



Уважаемые читатели!

Вы держите в руках первый номер журнала «НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ И НАУКЕ», в котором редакционная коллегия постаралась собрать наиболее интересные и важные материалы прошедшей уже в 11 раз ежегодной Международной конференции с одноименным названием. Уже более 10 лет специалисты и просто заинтересованные люди собираются для обсуждения проблем развития информационных технологий, делятся личным опытом и анализируют чужие достижения и тренды применения цифровых технологий в научной и образовательной сферах. В 2018 году после поддержки со стороны Российского фонда фундаментальных исследований конференция приобрела особый статус и в результате вызвала повышенный интерес. Как никогда было представлено большое количество докладов по 7 направлениям, заявленным в рамках программы.

Отбирая материалы для журнала, мы руководствовались достаточно простыми правилами, которым должны соответствовать современные научные издания: статьи должны быть актуальными, содержать аналитическое научно обоснованное исследование или описывать какую-либо новую авторскую разработку, а также отражать различные аспекты заявленной в журнале тематики.

Я думаю, что редакция с этой задачей справилась достаточно успешно, и в первом номере журнала Вы можете обратить внимание на целый ряд важных публикаций. Наверное, все читатели видят и чувствуют время и общество, где происходят серьезные технологические изменения, которые кто-то называет четвертой промышленной революцией, а кто-то – сменой технологических укладов. Большинство этих изменений связано, в первую очередь, с развитием цифровых и информационных технологий, и понимание этих тенденций, умение встраиваться в современные тренды и способствовать их росту – необходимая черта каждого человека, соприкасающегося с информационной средой. В первом номере журнала Вы найдете статьи, в которых затрагиваются как глобальные вопросы, связанные с государственной и общественной политикой в сфере цифровой экономики, так и более конкретные проблемы, которые возникают в этой связи в научной и образовательной среде. Наверняка кого-то заинтересуют перспективные авторские разработки в сфере цифровых технологий и методик их применения.

Надеюсь, что материалы журнала не только дадут читателям новую информацию, но и пробудят в них интерес к новым разработкам в сфере информационных технологий и их применения в образовании и науке, которыми они в дальнейшем поделятся как в рамках последующих конференций, так и на страницах нашего журнала.

Заместитель главного редактора журнала,
Анахов Сергей Вадимович

Информационное, педагогическое,
научно-практическое издание в обла-
сти применения ИТ-технологий.
Издается с 2018 года, выходит один раз в год.

Учредитель: ФГАОУ ВО «Российский
профессионально-педаго-
гический университет»
620012, Россия, г. Екатеринбург,
ул. Машиностроителей, 11.
Тел.:

Редакционный совет: С. В. Анахов, Д. А. Богданова,
А. В. Горохов, В. В. Гудков,
Л. З. Давлеткиреева,
Б. В. Емельянов, А. А. Карасик,
В. В. Марченков,
С. А. Михайличенко,
А. В. Осипов,
Е. В. Памятных, В. Е. Поляк,
А. А. Федосеев, Н. В. Хмелькова

Главный редактор: Емельянов Борис Владимирович
Зам. главного редактора Анахов Сергей Вадимович

Выпускающие

редакторы: Шептунова Тамара Владимировна,
Мелкозерова Ольга Евгеньевна,
Морозова Елена Анатольевна,
Ушенина Наталья Алексеевна

Макет, верстка Редькина Белла Александровна

Дизайн обложки Редькина Бела Александровна

Типография: ООО «Издательство УМЦ УПИ»

Редакция: 620012, Россия, г. Екатеринбург,
ул. Машиностроителей, 11
Тел:

Настоящий сборник – ежегодное научно-практическое издание, где публикуются материалы в области применения информационных технологий, автоматизированных систем в образовании и науке, информатизации и технического обеспечения образовательного процесса.

Сборник издается на русском языке. По специальному решению редколлегии отдельные статьи могут печататься на английском языке.

Приглашаем к сотрудничеству ученых и специалистов, аспирантов, методистов, преподавателей и исследователей в области информационных технологий.

Надеемся, что публикация в нашем сборнике как средство обмена опытом специалистов в области информационных технологий полезна и актуальна для различного рода специалистов в области ИТ-технологий.

Издается по материалам ежегодной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании и науке»

Сборник включен в Российский индекс научного цитирования с размещением полнотекстовых версий на сайте Научной электронной библиотеки elibrary.ru.

Все статьи, опубликованные в журнале, прошли рецензирование. Все рецензенты являются специалистами по тематике рецензируемых материалов.

Ответственность за достоверность информации, содержащейся в публикуемых материалах, несут авторы.

К сведению авторов

Редакция принимает к публикации статьи по тематике, соответствующей основным рубрикам сборника.

Объем статей не должен превышать 15 страниц, кегль ____ и межстрочный интервал ____

Статьи и материалы должны быть представлены в электронном формате MS Word.

Форма представления следующая: фамилия, имя, отчество (полностью), название, аннотация и ключевые слова – на русском и английском языках; текст, сведения об авторе (ученая степень и звание, место работы и должность) – на русском языке. Контактный телефон, адрес электронной почты, почтовый адрес для рассылки сборника.

Аспирантам для публикации дополнительно необходимо предоставить заключение (рекомендации) научного руководителя или профильной кафедры вуза.

Фактические данные, сведения, заимствованные из литературных источников, а также цитаты, приводимые в статье, необходимо подтверждать соответствующими ссылками.

Чертежи, рисунки, схемы выполняются в соответствии с ГОСТами.

Фотографии предоставляются в электронной форме с разрешением отсканированного оттиска не менее 300 пикселей на дюйм.

Объем библиографического списка не должен превышать 10 названий.

СОДЕРЖАНИЕ

Информатизация деятельности образовательных организаций

Велькин В. И., Денисов К. С. Разработка компьютерной программы VizProRes для оптимизации микрогенерирующей системы на базе возобновляемых источников энергии	5
Вихрев В. В. Информационно-образовательная среда как ключевая категория терминосистемы информатизации образования	10
Гудков В. В. Имиджевые типологии в процессе познания	14
Петренко М. Д., Иванов В. Ю., Сарычев М. Н. Информационные системы в образовательном процессе кафедры экспериментальной физики.....	19
Прокубовская А. О., Чубаркова Е. В., Урбанович Ю. П. О проекте по разработке лично-ориентированных электронных учебных курсов	23
Сысоева Л. А. Опыт разработки архитектуры электронной информационно-образовательной среды университета	27
Теслюк Л. М., Пластинина Ю. В., Паситов В. И. Опыт реализации электронного обучения на платформе «Гиперметод»	32
Толстова Н. С., Суслова И. А., Рыжкова Т. В., Ярина С. Ю. Роль электронных образовательных ресурсов в обеспечении непрерывного образования, включая неформальное и спонтанное обучение	38
Чувашов Р. Д., Баранова А. А. Организации самостоятельного обучения с использованием открытых онлайн-платформ	43

Методика применения информационных и телекоммуникационных технологий в обучении

Анахов С. В., Аношина О. В. Массовые открытые онлайн-курсы в современной образовательной среде	47
Богданова Д. А. Социальные сети и мы	52
Бондарь А. А., Мамалыга Р. Ф., Мысина М. А. Опыт организации проектной деятельности при изучении стереометрии с использованием ИКТ	55
Буторина Н. И., Гарькуша Н. В. Организация и содержание сайта для формирования музыкальной культуры подростков при изучении мировой художественной культуры	59
Карасик А. А., Ларионова В. А., Кузьмина А. В. Система оценки качества онлайн-курсов и виртуальная академическая мобильность	65
Кротов А. Д., Сидоренко А. Ф., Парпиходжаев И. Р., Бородин И. Д. Физическое моделирование как междисциплинарный пример преподавания информатики и физики	73
Тер-Акопян М. Н. Сочетание традиционной и электронной форм преподавания химии в технологическом университете	79
Федосеев А. А. Формирующее оценивание: пристальный взгляд	84
Хасанова И. И., Котова С. С. Готовность участников образовательного процесса к применению интерактивных технологий в вузе	87

Инновационные ИТ-решения для образования и науки

Анахов С. В. Стратегии цифровой экономики и тренды научно-образовательной политики	91
Бастракова Н. С. Цифровое поколение в проекции жизненного самоопределения	100
Горохов А. В., Петухов И. В. Непроцедурный синтез сценариев профессиональной подготовки операторов эргатических систем	107
Жарлыкасов Б. Ж., Мауленов К. С. Методы экстракции признаков изображения с целью поиска и распознавания лиц	111
Смирнова-Трибульская Е. Н. О некоторых критериях оценки качества образовательного веб-сайта	115
Чучкалова Е. И. Смешанные технологии организации заочного обучения бакалавров	119
Ziyadullayev D. S., Pozilova S. K. Organizational and pedagogical terms of use of creative training at courses of improving qualification of pedagogical staff	126

УДК [621.311–6:004.942]:004.42

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ VIZPRORES ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ МИКРОГЕНЕРИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

THE DEVELOPMENT OF A COMPUTER PROGRAM
“VIZPRORES” OPTIMIZATION OF MICRO-GENERATING
SYSTEMS BASED ON RENEWABLE ENERGY SOURCES

Владимир Иванович Велькин **Vladimir Ivanovich Velkin**

кандидат технических наук, доцент
v.i.velkin@urfu.ru

Константин Сергеевич Денисов **Konstantin Sergeevich Denisov**

аспирант
denser93@mail.ru

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный имени
первого Президента России
Б. Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Аннотация. Рассматриваются теоретическая основа создания и программа расчета и оптимизации комплексной энергетической системы на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Оптимизация базируется на рассмотрении многофакторной математической модели «черный ящик». Результатом стало создание программы расчета оптимальной энергетической системы с определением эффективного состава оборудования и установленной мощности каждого вида ВИЭ на основе метода выпуклой оптимизации. Критерием эффективности служит наименьшая стоимость выработки 1 кВт · ч энергии всем комплексом ВИЭ в среднем за год. Особенности программы являются жесткая привязка к месту расположения энергокомплекса ВИЭ и учет стохастических климатических характеристик (скорость ветра, инсоляция, температура) для данной территории.

Abstract. The article discusses the theoretical basis for the establishment and proper calculation and optimization of integrated energy systems based on renewable energy sources. The optimization is based on the consideration of multivariate mathematical models, which represent the «black box». The result of the review model was the creation of the program of calculation of an efficient energy system with definition of efficient equipment and the installed capacity of each type of renewable energy based on the method of convex optimization. The criterion of efficiency is the least cost of producing 1 kW-hour of energy the whole complex of renewable energy in an average year. Feature of the program is a link to the location of future renewable energy and energy complex accounting stochastic climatic characteristics (wind speed, insolation, temperature) for this area.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, возобновляемые источники энергии, оптимизация возобновляемых источников энергии.

Keywords: renewable energy, renewable energy sources, optimization of renewable energy.

Известно, что в 2017 г. более 15 % всей энергии в Европе вырабатывалось за счет возобновляемых источников энергии (ВИЭ). 17 лет назад этот показатель был менее 0,1 %. Однако, несмотря на увеличение объемов, стоимость выработки 1 кВт · ч электроэнергии на ВИЭ остается высокой и требует поиска новых решений для повышения конкурентоспособности с традиционными источниками.

Для повышения эффективности комплексных систем энергоснабжения на базе ВИЭ в мире ведутся работы по оптимизации оборудования по составу и мощности. Подобная задача решается с помощью различных математических моделей энергокомплексов и соответствующего программного обеспечения, например, Homer (США) [4], Retscreen (Канада) [5] или Skelion [6].

Назначение разрабатываемого продукта — осуществление расчета и выбор оптимального состава оборудования ВИЭ комплексной энергетической системы с учетом второго момента распределения (дисперсии) себестоимости выработки кВт · ч. Поиск реализуется через рассмотрение многофакторной математической модели в виде «черного ящика» — объекта с комплексом (технологическим кластером) ВИЭ (рисунок 1).

На практике целью многофакторного эксперимента является установление зависимости для дискретной стохастической модели:

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_k).$$

Задача заключается в выборе x_k с «минимальным риском» и минимальной стоимостью выработки 1 кВт·ч при следующих ограничениях:

$$\begin{aligned} x_0 + x_1 + x_2 + \dots + x_n &= 1; \\ x_0 r_0 + x_1 m_1 + \dots + x_n m_n &= A; \end{aligned}$$

$$A < r_0; x_i \geq 0, i = 0, 1, \dots, n$$

$$x_i \geq 0, i = 0, 1, \dots, n$$

A — допустимый уровень средней стоимости 1 кВт·ч, вырабатываемого кластером ВИЭ ($A < r_0$);

$m = M(Y/a) = x_0 r_0 + x_1 m_1 + x_2 m_2$ — средняя стоимость энергии, вырабатываемой комплексом ВИЭ за единицу времени;

r_0 — стоимость эксплуатации дизельгенератора за единицу времени (здесь содержится стоимость как оборудования, так и стоимость обслуживания);

$Y/a = x_0 r_0 + x_1 Y_1 + x_2 Y_2 + \dots + x_n Y_n$ — стоимость энергии, вырабатываемой кластером за единицу времени (это случайная величина, тогда как первое слагаемое в правой части — не случайная).

В качестве целевой функции для математической модели кластера ВИЭ была принята квадратичная функция от $x_1, x_2, \dots, x_n$ следующего вида:

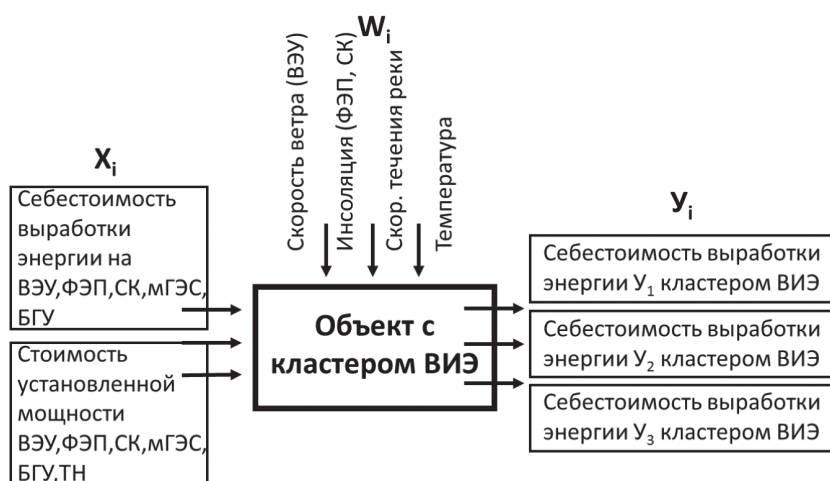


Рисунок 1 — Алгоритм многофакторной дискретной математической модели кластера ВИЭ

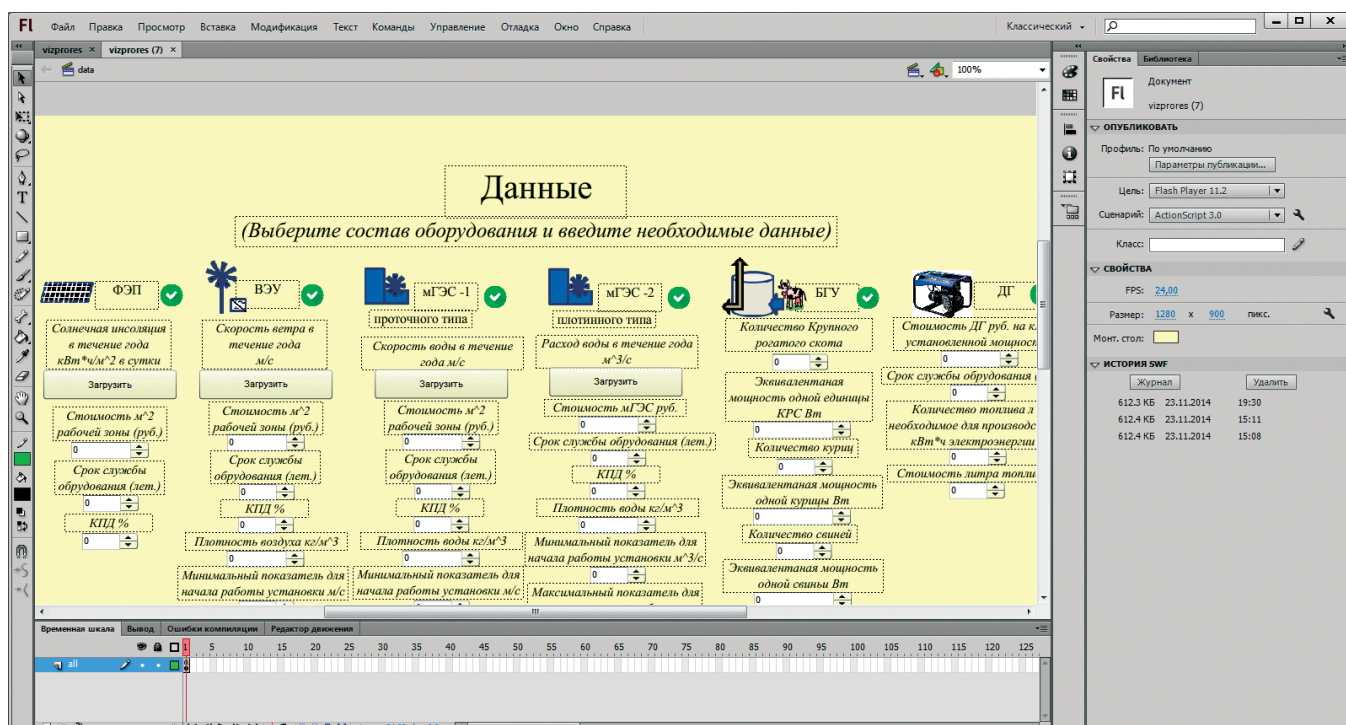


Рисунок 2 — Среда Adobe Flash Professional CS6

$$D(Yba) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \min_j x_i x_j \Rightarrow ,$$

где x_i — доли установленной мощности каждого из видов возобновляемых источников энергии входящих в кластер ВИЭ;

Y/a — стоимость энергии, вырабатываемой кластером за единицу времени;

σ_{ij} — выборочная ковариация, посчитанная по выборкам для Y_p, Y_j .

Это задача выпуклого программирования, которая решается использованием модуля «поиск решения» в Excel. В результате получим вектор $(x_0, x_1, \dots, x_n)$, задающий оптимальный по составу оборудования кластер ВИЭ. Применительно к кластеру ВИЭ это не что иное, как нахождение оптимальных соотношений долей мощности $x_{ДГ}, x_{ВЭУ}, x_{ФЭП}, \dots, x_n$.

Критерием оптимальности служит минимальная стоимость выработки кВт · ч электроэнергии всеми видами оборудования в течение года [3].



Рисунок 3 — Стартовое окно программы VizProRES

Рисунок 4 — Окно ввода первичных данных

Компьютерная программа для оптимизации состава оборудования ВИЭ VizProRES выполнена в среде Adobe Flash Professional CS6 на языке программирования Action Script 3.0 [2] и экспортирована в формат .exe для удобства запуска на различных компьютерах (рисунок 2).

Программа VizProRES позволяет выбрать оптимальный комплекс оборудования ВИЭ в составе ветроустановок (ВЭУ), фотоэлектрических преобразователей (ФЭП), малой гидроэнергетической станции (мГЭС), биогазовой установки (БГУ) и дизельгенератора (ДГ), а также рассчитать оптимальную установленную мощность каждого компонента для данной территории расположения.

При запуске программы появляется стартовое окно, представленное на рисунке 3. Для ввода данных необходимо активировать соответствующее поле, после чего откроется интуитивно понятное окно ввода (рисунок 4), где пользователь выбирает типы установок и задает их параметры. Для загрузки посуточных данных за год (солнечной инсоляции, скорости ветра, расхода воды из пруда, скорости течения реки) в соответствующем поле вводятся данные

из файла .txt, содержащем заранее созданный массив данных.

В программе VizProRES существует возможность сохранения выбранных данных и загрузки ранее вводимых данных [2] путем нажатия утилита «Сохранить проект» и «Загрузить проект» соответственно.

После ввода всех необходимых для расчета данных осуществляется переход в окно расчета [1].

Поиск оптимального комплекса ВИЭ осуществляется путем автоматизированного перебора возможных вариантов, в результате чего находится точка, соответствующая минимальной стоимости выработки кВт · ч электроэнергии. Найденные параметры комплекса ВИЭ выводятся на экран в текстовых полях.

Во вкладке «Графика и анализ» (рисунок 5) осуществляется построение графика выработки электроэнергии микрогенерирующим комплексом в составе солнечных ФЭП, ветроустановки и аккумуляторных батарей. При этом указываются количество ФЭП, ветроустановок, их характеристики и себестоимость выработки электроэнергии оптимизированным составом оборудования ВИЭ.



Рисунок 5 — Окно «Графика и анализ состава оборудования ВИЭ»

Цветное отображение на графике позволяет оперативно и наглядно демонстрировать вклад каждого из возобновляемых источников в выработку энергии в разные периоды года.

Обозначим некоторые выводы:

1. Расчетная модель эффективности комплексной системы ВИЭ позволяет оптимизировать микрогенерирующий энергокомплекс ВИЭ по составу оборудования и критерию минимальной стоимости выработки 1 кВт-ч.

2. Использование в математической модели второго момента распределения (дисперсии) позволяет повысить точность расчетов оптимального состава оборудования ВИЭ до 20–25 %.

3. Выбор оптимального состава микрогенерирующего комплекса ВИЭ с помощью программы VizProRES позволяет снизить капитальные затраты на оборудование, уменьшить эксплуатационные затраты в течение всего срока функционирования системы и повысить надежность электрообеспечения потребителей.

Список литературы

1. Васильев Ю. С. Компьютерные технологии в научных исследованиях и проектировании объектов возобновляемой энергетики / Ю. С. Васильев, Л. И. Кубышкин, И. Г. Кудряшева. Санкт-Петербург: Изд-во С.-Петерб. политехн. ун-та, 2008. 259 с.
2. Велькин В. И. Разработка математической модели и программы для расчета кластера ВИЭ // Энергетика. Инновационные направления в энергетике. CALS-технологии в энергетике / В. И. Велькин, М. И. Логинов, Е. В. Чернобай. 2012. Вып. 1. С. 37–48.
3. Adobe Systems Incorporated. Использование компонентов ActionScript™ 3.0 Adobe Systems Incorporated. 2008. 198 с.
4. Lambert T. Micropower system modeling with HOMER, in *Integration of Alternative Sources of Energy*, FA Farret and MG Simões / T. Lambert, P. Gilman, P. Lilienthal. Wiley-IEEE Press, 2006. P. 379–418.
5. RETScreen International: Results and Impacts 1996–2012 [Electronic resource] / G. J. Leng [et al.] // Minister of Natural Resources Canada, 2004. Access mode: <http://www.etscreen.net/ang/impact.php>.
6. Skelion: A solar energy design plugin for SketchUp. December, 2011 [Electronic resource]. Access mode: <http://skelion.com/>.

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК КЛЮЧЕВАЯ КАТЕГОРИЯ ТЕРМИНОСИСТЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT AS A KEY CATEGORY OF SYSTEM OF TERMINOLOGY OF INFORMATIZATION OF EDUCATION

Владимир Васильевич Вихрев **Vladimir Vasilievich Vikhrev**

старший научный сотрудник
vvvikh@rambler.ru

ИКОИ «Федеральный исследовательский
центр «Информатика и управление»
Российской академии наук», Москва, Россия

Federal Research Center "Computer
Science and Control" of Russian Academy
of Sciences, Moscow, Russia

*Аннотация. В статье на основе анализа
научно-образовательного дискурса
обосновывается представление об
информационно-образовательной среде как
о ключевой категории информатизации
образования.*

*Abstract. In article on the basis of analysis of
scientific-educational discourse substantiates the
idea of the information educational environment as
a key category of education Informatization.*

*Ключевые слова: процесс информатизации
образования, информационно-образовательная
среда, образовательная среда, этапы
информатизации образования.*

*Keywords: process of informatization of education,
information and educational environment,
educational environment, stages of informatization of
education.*

Изменения реальности, происходящие в процессе информатизации образования, сопровождаются появлением новых терминов, необходимых для обозначения и описания происходящих изменений. Стихийным образом формируется терминосистема информатизации образования как предметной области различных научных дисциплин и живой образовательной практики. При анализе явлений информатизации исследователь неизбежно сталкивается с необходимостью упорядочивания терминов, выделения среди них главных, ключевых.

В ходе выполнения проекта, целью которого являлась периодизация процесса информатизации

в Российской Федерации, наше внимание привлек термин «информационно-образовательная среда» (ИОС). Комплексный анализ научно-образовательного дискурса, связанного с процессом информатизации образования, позволил выдвинуть гипотезу о том, что данный термин является ключевой научной категорией терминосистемы информатизации образования. Другими словами, он носит наиболее общий характер, через него можно связать множество терминов в единую систему, он наиболее точно позволяет описать динамику информатизации как в синхронном, так и в диахронном планах, т. е. и в текущий момент, и в исторической пер-

спективе. Выбранный ракурс взгляда на термин позволяет оттенить и выделить некоторые важные проблемы информатизации и наметить методологические подходы к их решению.

Появление термина «информационно-образовательная среда» относится к середине 90 х гг. прошлого столетия. За прошедшее время он приобрел солидный научный вес. Согласно данным единого электронного каталога Российской государственной библиотеки, за период с 1997 г. по 2017 г.д его использовали авторы свыше 5000 диссертаций, причем примерно в 200 случаях он стоит в заголовке, т. е. определяет тему исследования. Это примерно одна диссертация в месяц. Термин 16 раз употребляется в разделе «Ожидаемые результаты» Программы фундаментальных научных исследований российских академий на 2013–2020 гг. «Google Scholar» только за 2017 г. насчитал 592 случая его использования в статьях, докладах, научных материалах, размещенных в сети Интернет. На ведущих конференциях действуют секции, посвященные рассмотрению докладов на темы, связанные с информационно-образовательной средой.

При этом на всем дискуссия о реальном выполнении данного термина по прежнему актуальна и, по существу, до настоящего времени он остается размытым и плохо определенным. Для конкретизации этого общего положения обратимся к фрагменту научно-образовательного дискурса, а именно к материалам конференции «Новые информационные технологии в образовании и науке» (НИТО) за 2011–2017 гг. Частота использования термина в текстах конференции «Новые информационные технологии в образовании и науке» приведена в таблице.

Таблица — Частота использования термина ИОС в текстах конференции НИТО за период 2011–2017 гг.

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
54	15	28	52	50	24	25

Размеры статьи позволяют обозначить лишь некоторые результаты анализа. Во первых, совершенно очевидно (не из прямых, так, по большей части, из контекстных определений), что термин «информационно-образовательная среда» используется в нескольких трактовках, обозначает разные стороны реальности. При

этом, во вторых, не только используются разные формы расшифровки аббревиатуры ИОС, но и применяется целое облако близких по смыслу (это видно из контекста) терминов с ключевым словом «среда». И, в третьих, популярное у авторов использование уточняющих определений, например, «электронная», окончательно размыкает смысл термина. Заметим, что большинству авторов докладов такая ситуация ничуть не мешает, в их конкретном пространстве выбранная ими трактовка ИОС работает вполне нормально. Однако дело даже не в том, что для кого то затрудняется исследование процесса информатизации в целом, а в том, что многие из выявленных и названных авторами докладов проблем деятельности в информационно-образовательной среде могут быть корректно интерпретированы, поняты и разрешены лишь при отказе от выбранной локальной трактовки ИОС.

Данная ситуация соответствует состоянию научно-образовательного дискурса в целом и обусловлена несколькими причинами.

Первая причина условно может быть названа онтологической. Связана она с тем, что при информатизации образования терминами обозначаются некие сложные для наблюдения объекты искусственной, создаваемой человеком реальности. Выбор слова «среда» в качестве основы термина имеет как плюсы, так и минусы. Как известно, понятие «среда» активно используется в науке. Его главное преимущество в том, что оно позволяет интеллектуально выделить фрагмент реальности, не вдаваясь в излишнюю детализацию (в широком смысле слова). Другим его преимуществом является скрытая дихотомичность, неявное подразумевание наличия объекта и его окружения. Наконец, поскольку среда не дана нам в мельчайших деталях, мы не управляем ею полностью, она не только самоконструируется, но и формирует себя независимо от нашей воли.

Очевидный недостаток использования слова «среда» в терминологической конструкции — сложность отыскания родового понятия при определении значения. Часто используемые в таких случаях слова вроде «система», «комплекс» не годятся, именно потому, что вносят ненужный момент детализации. Оптимальным способом определения любой среды является задание ее через среду более общего порядка.

Поясним этот тезис на примере термина «образовательная среда». По нашему мнению, наиболее точным и плодотворным будет определение образовательной среды как фрагмента среды обитания, элементы которой «оптимизированы» для решения образовательных задач. Двигаясь от среды обитания как суперпозиции физической, социальной, культурной, информационной и т. п. сред мы получаем их отражение в среде образовательной, а значит, и первоначальную разметку для конструирования образовательной среды в той мере, в какой это в наших возможностях. Аналогичным образом можно подойти и к определению входящих сред. Скажем, информационную среду можно определить как суперпозицию физической среды носителей данных, культурной среды интерпретации данных, т. е. превращения данных в информацию, и ментальной, психической среды индивидуумов, где и происходит окончательный перевод информации в знание, для чего, собственно, и нужна информационная среда.

Что же такое под данным углом зрения информационно-образовательная среда?

Прежде всего, отметим, что узким местом принятого подхода является то, что на следующем шаге анализа среды, на шаге выделения из континуума элементов среды ограниченного подмножества элементов значимых, мы сталкиваемся с проблемой междисциплинарности. Суть ее в том, что для разных научных дисциплин характерны свои ракурсы взгляда на реальность и свои методы взаимодействия с этой реальностью, что приводит к необходимости поиска некоего методического компромисса. Термин «информационно-образовательная среда» родился на стыке предметных областей информатики и педагогики, фактически спор об определении этого термина велся и ведется между представителями данных дисциплин, и единственный рациональный выход большинство участников спора видят в том, чтобы постараться сделать вид, что противной стороны не существует.

Между тем, есть универсальный подход, который позволит определить информационно-образовательную среду через среду более общего вида и снимет остроту противостояния двух дисциплинарных направлений. Необходи-

мо рассмотреть бытование термина в историческом аспекте. (Более подробно данный вопрос мы анализировали ранее [2], здесь лишь обозначим моменты, важные для развития логики статьи.)

Термин появился в 1995 г. Что произошло к этому моменту. Прошел этап компьютеризации, и учебные заведения заполнились «персоналками» первого поколения. Уже начался этап мультимедизации, в отдалении маячил этап интернетизации. Мультимедиа-технологии превратили компьютер в полноценное устройство обработки информации. Интернет-технологии позволили расширить образовательную среду. Именно как расширение образовательной среды и понимался термин изначально. Поскольку основными вопросами стали технические, компьютерные науки и информатика оттеснили педагогические подходы, в понимании и трактовке новой реальности возобладал десятилетиями взращиваемый подход автоматизированных систем управления (АСУ). Это ярче всего выражается в том, что слово «информационный» стало де факто синонимом слова «компьютерный». Между тем, образовательная среда – это среда информационной работы, и компьютер – всего лишь инструмент, причем один из инструментов! Любая образовательная среда, чтобы быть образовательной должна быть информационной!

Поэтому следует разобраться с тем, что произошло в конце 1990 х гг. Одно из понятий информатики – «вычислительная среда», т. е. среда искусственной природы, возникающая внутри компьютеров – элементов физической среды. Мультимедиа- и интернет-технологии подняли качество этой среды до такой степени, что она в определенных аспектах достигла уровня работы с информацией, сопоставимого с уровнем ментальной среды человека, и стала своего рода расширением ментальной среды. Тем самым она превратилась в артефакт искусственной реальности, искусственной среды обитания человека. Такую среду удобно называть цифровой. Тогда появление термина «информационно-образовательная среда» маркирует момент, когда цифровая среда становится значимым элементом, фактором функционирования образовательной среды. Анализ публикаций показывает, что термин ИОС использу-

ется, как правило, в одном из двух контекстов: в связи с конструированием элементов цифровой среды или в связи с соединением цифровой среды с социальной и культурной средами. При этом в целом на данном этапе информатизации образования хватает методического задела и теоретических основ, корнями уходящих в теорию автоматизированных систем управления. Может показаться, что ситуация стабилизировалась.

Однако на смену этапам мультимедизации и интернетизации в информатизации образования пришел (по крайней мере, приходит) этап электронизации, повсеместного распространения мобильных устройств. Изменяется не просто способ взаимодействия, сосуществования с компьютером, меняется характер среды обитания человека. Возникает необходимость переконфигурирования в терминах соединения цифровой и социальных сред. И уже совсем рядом этап когнитивизации — проникновения искусственного интеллекта в цифровую среду, что революционно преобразует среду обитания.

Складывающаяся на практике ситуацию [1, 4] определяет то, что в процессе информатизации из поля внимания разработчиков выпали вопросы трансформации социальной среды под воздействием цифровой. Их свели к проблемам разработки методического и учебно-методического обеспечения. Речь же должна идти о социальном конструировании, т. е. системном пересмотре таких элементов социальной среды, как роли участников системы образования, их де-

ятельность и взаимодействия. Этот пересмотр невозможен без учета саморазвития образовательной среды под воздействием среды более общего порядка, среды обитания, в частности, того момента, который может быть обозначен как воздействие на систему образования непрерывного технологического стресса [2].

Итак, термин «информационно-образовательная среда» возникает, когда компьютеры перестают быть просто частью физической составляющей образовательной среды, поскольку формируется особый тип искусственной, цифровой среды. Соединение цифровой среды с ментальной средой как часть среды информационной, соединение цифровой среды со средой социальной в качестве медиума коммуникаций и средства социальной институализации преобразует образовательную среду. По мере развития вычислительной техники цифровая среда расширяет свое присутствие в среде образовательной, трансформируя ее, придавая ей новое качество. По сути, «информационно-образовательная среда» — это название того, к чему стремится образовательная среда по мере формирования общества нового уклада. Именно по-этому данный термин следует рассматривать как ключевую категорию процесса информатизации образования. Как категорию «на вырост», потому что ее разработка потребует кардинального, парадигматического пересмотра онтологии образовательной среды, поиска новых методологических подходов к ее исследованию и конструированию ее элементов.

Список литературы

1. Анахов С. В. Методологические аспекты внедрения электронной информационно-образовательной среды в вузах / С. В. Анахов // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы 10 й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 27 февр. – 3 марта 2017 г. / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2017. С. 37–41.
2. Вихрев В. В. О концептуальной модели информатизации системы образования (в порядке постановки задачи) / В. В. Вихрев // Современные информационные технологии и ИТ образование. 2011. № 7. С. 111–120.
3. Вихрев В. В. О феномене информационно-образовательной среды и наступающем этапе информатизации образования / В. В. Вихрев // Ученые записки Института социальных и гуманитарных знаний. 2017. Вып. № 2 (15). С. 56–76.
4. Чучкалова Е. И. Мобильные технологии в заочном обучении / Е. И. Чучкалова // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы 10 й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 27 февр. – 3 марта 2017 г. / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2017. С. 261–266.

ИМИДЖЕВЫЕ ТИПОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ПОЗНАНИЯ

IMIGE TYPOLOGIES IN COGNITION PROCESS

Владимир Васильевич Гудков **Vladimir Vasilievich Gudkov**

доктор физико-математических
наук, профессор
gudkov@imp.uran.ru

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия

Ural Federal University named after the
first President of Russia B. N. Yeltsin,
Yekaterinburg, Russia

Аннотация. На примере элементарных ячеек кристаллических решеток, поверхностей Ферми металлов и адиабатических потенциалов примесей замещения в кристаллах рассматривается построение типологий, основанных на визуальных образах.

Ключевые слова: систематика, типология, процесс познания, визуальный образ, элементарная ячейка, поверхность Ферми, адиабатический потенциал.

Abstract. Construction of typologies based on visual images is discussed using elementary cells of crystals, Fermi surfaces of metals and adiabatic potential energies of substitution impurities as the examples.

Keywords: virtualization museum, a virtual tour, youth, education, potential.

В «Большая российская энциклопедия» относительно понятия «типология» сказано следующее:

«**Типология** (от гр. τύπος — отпечаток, образец, форма и ...логия): 1) метод научного познания, в основе которого лежит расчленение систем объектов и их группировка с помощью типа, т. е. обобщенной, идеализированной модели; 2) результат типологического описания и сопоставления.

Проблемы Т. возникают во всех науках, которые имеют дело с крайне разнородными по своему составу множествами объектов (как правило, дискретных) и решают задачу упорядоченного описания и объяснения этих множеств. Т. может основываться на понятии типа как основной логической единицы расчленения либо использовать иные логические формы. Это, во-первых, классификация ... отраслей и видов экономической деятельности, разделение

множества объектов социально-экономической информации на подмножества по их сходству или различию в соответствии с принятыми методами, обеспечивающими систематизацию отраслей и видов деятельности по определенным свойствам, характеристикам или параметрам, цель которой сводится к построению иерархич. системы классов и их подклассов на основе некоторых признаков, как присущих самим объектам (естественная классификация), так и не свойственных им; во-вторых, систематика, предполагающая максимально полную и расчлененную классификацию данного множества объектов с фиксированной иерархией единиц описания; в-третьих, таксономия, в рамках которой специально исследуются принципы рациональной классификации и систематики. По способу построения различают эмпирическую и теоретическую типологию. В основе первой лежит количественная обработка опытных дан-

ных, фиксация устойчивых признаков сходства и различия, находимых индуктивным путем, систематизация и интерпретация полученного материала. Теоретическая Т. опирается на понимание объекта как системы и предполагает построение его идеальной модели, а также фиксацию принципов таксономического описания (гомологическое сходство в систематике животных, принцип симметрии в физике элементарных частиц и т. д.)» [1].

Таким образом, с точки зрения процесса познания построение типологии означает описание некоторой системы объектов с помощью систематики, в рамках которой все структурные элементы будут разделены на классы, различающиеся по некоторым фундаментальным свойствам и/или признакам. В данной работе мы рассмотрим роль типологий в естественных науках, т. е. будем обсуждать теоретические типологии и покажем, что среди этих типологий можно выделить такие, систематизация которых основана на образах — чаще всего трехмерных объектах, внешне хорошо различающихся, а структурные элементы системы (элементы нижнего уровня иерархии) группируются в соответствии с этой систематикой так, что качественные характеристики отражены с помощью упомянутого выше образа (относящегося к более высокому уровню иерархии), а внутригрупповые отличия являются лишь количественными, т. е. сводятся к масштабированию. Естественным было бы назвать такую систематику образной типологией, но в русском языке термин «образное» имеет оттенок переносного смысла и используется обычно при замене одного понятия на другое, более яркое или понятное. В нашем случае «образное» следует понимать буквально, т. е. как «визуальное». В связи с этим, чтобы избежать неоднозначности трактовки понятия, типологию, основанную на образах, мы будем называть имиджевой (от англ. *image* — образ).

Характерными примерами имиджевых типологий, на наш взгляд, являются типологии элементарных ячеек кристаллов [3] и ферми-поверхностей металлов и вырожденных полупроводников [2, 5].

Элементарная ячейка представляет собой часть кристаллической решетки, переносы которой в трех измерениях позволяют построить всю кристаллическую решетку [3], и полностью

характеризуется шестью числами: тремя длинами ребер и тремя углами. Само понятие элементарной ячейки было введено в первую очередь для описания симметричных свойств кристаллов, которые по этим признакам разделены на кристаллографические классы, называемые сингониями. Всего существует шесть сингоний (триклинная, моноклинная, ромбическая, тетрагональная, гексагональная и кубическая), по которым распределены 14 типов ячеек, называемых ячейками Браве. На рисунке 1 приведены примеры элементарных ячеек и модели соответствующих кристаллов, атомы в которых представлены в виде сфер. Очевидно, что глядя на визуальное представление элементарной ячейки, значительно проще представить симметричные свойства кристаллов, чем формальное математическое описание в виде набора чисел ($a, b, c, \alpha, \beta, \gamma$), хотя последнее и является абсолютно полным.

Следующей имиджевой типологией, рассматриваемой нами, является типология поверхностей Ферми. Названная в честь итальянского физика Энрико Ферми, нобелевского лауреата 1938 г., ферми-поверхность представляет собой поверхность равной энергии (энергии Ферми), заданную в пространстве волновых векторов. Само существование такой поверхности связано с тем, что в металлах и вырожденных полупроводниках имеются носители заряда (электроны и дырки), представляющие систему многих квазичастиц, подчиняющихся статистике Ферми-Дирака, слабо связанную с решеткой. При нулевой температуре все состояния ниже энергии Ферми E_F заняты, а выше E_F — свободны. При конечных температурах электроны и дырки, обладающие энергией, близкой к E_F , перемещаются в пространстве и тем самым определяют кинетические свойства кристалла (проводимость, электропроводность, магнито-

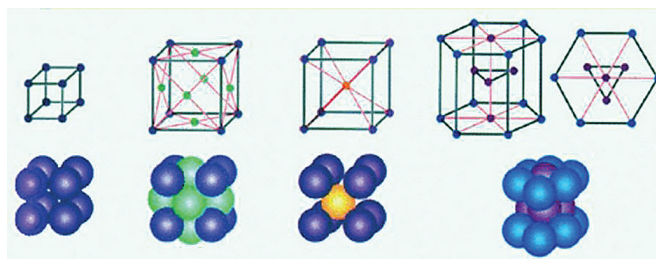


Рисунок 1 — Элементарные ячейки кристаллов:
а – в – кубические; г – гексагональная (4)

сопротивление). Динамические свойства квазичастиц в кристалле отличаются от свойств свободных частиц тем, что закон дисперсии (зависимость энергии от импульса) не является квадратичным: наличие периодической кристаллической решетки кристалла проявляется в силу их волновых свойств, возникают запрещенные зоны E_g и сама квадратичная зависимость искажается вблизи границ зон Бриллюэна (рисунок 2).

Как уже было отмечено выше, симметричные свойства кристаллов (точечные и трансляционные) описываются с помощью решеток Браве. Зоны Бриллюэна являются элементарными ячейками обратной решетки. Как и решеток Браве, существует 14 типов обратных решеток.

Можно было бы ожидать, что и поверхностей Ферми окажется приблизительно столько же (это будет число того же порядка), однако заполнение энергетических состояний зависит от того, сколько носителей заряда в единице объема в кристалле. Как следствие — уровень Ферми может проходить в тех или иных зонах Бриллюэна, формируя довольно сложные и иногда многосвязные поверхности. Тем не менее, некоторые металлические кристаллы имеют похожие ферми-поверхности. Как правило, они располагаются в одной и той же колонке таблицы Менделеева. Кристаллы с похожими поверхностями будут иметь близкие транспортные свойства, т. е. в данном случае определенные физические свойства связываются с трехмерными образами, представляя собой имиджевую типоло-

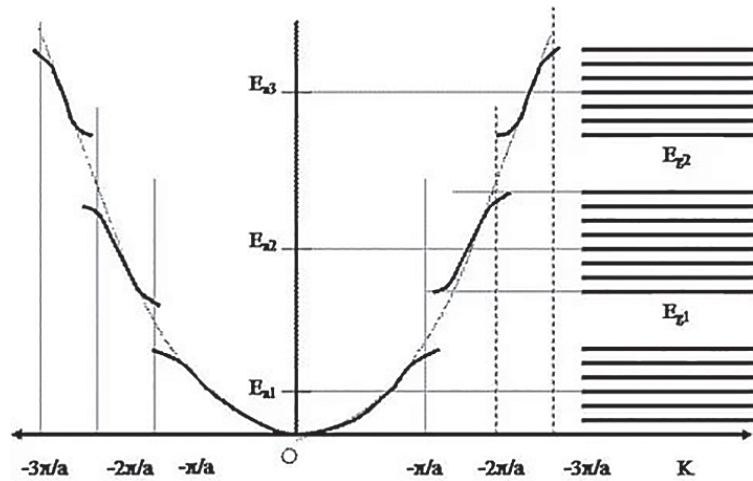


Рисунок 2 — Закон дисперсии электронов в кристалле

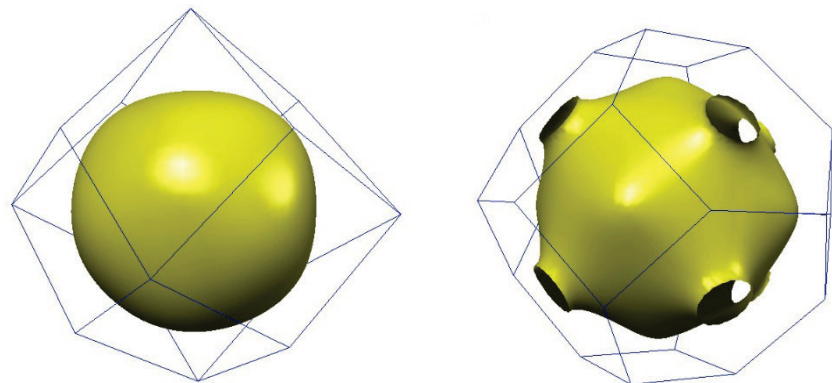


Рисунок 3 — Поверхности Ферми: а — Li, Na, K, Rb; б — Cu, Ag, Au

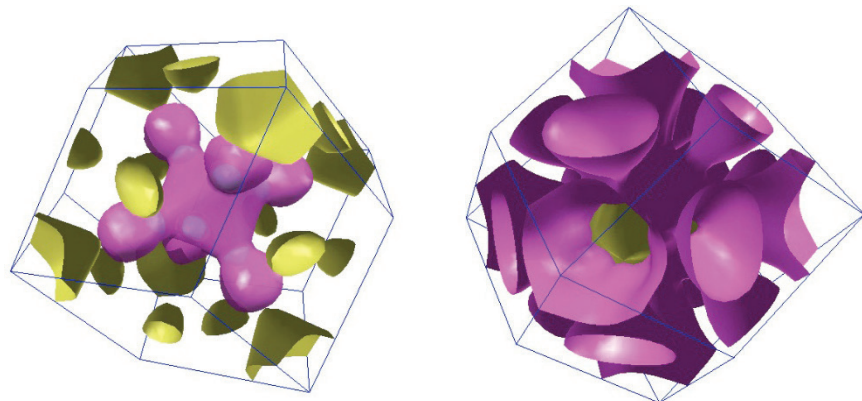


Рисунок 4 — Поверхности Ферми: а — Cr, Mo, W; б — V, Nb, Ta

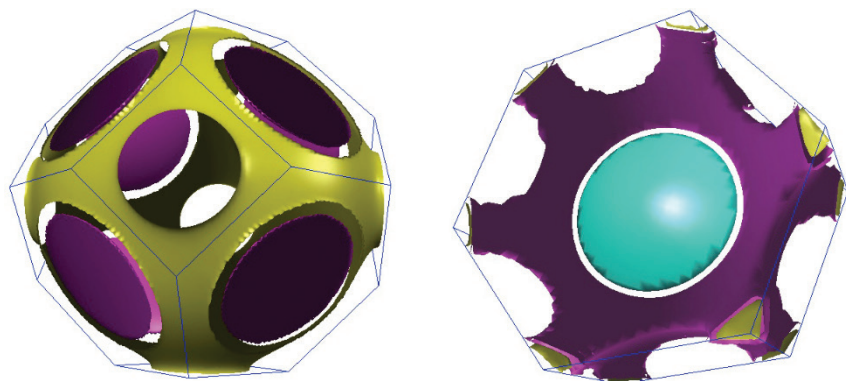


Рисунок 5 — Поверхности Ферми Zn, Cd: а — в кубической; б — гексагональной решетке

гию. Примеры ферми поверхностей некоторых металлов приведены на рисунках 3–5. Отметим, что один и тот же химический элемент может кристаллизоваться в разных решетках. Такой полиморфизм проявляется и в фермиологии: разным кристаллическим фазам будут соответствовать разные поверхности Ферми, несмотря на то, что химический элемент один и тот же (см. рисунок 5). Методика конструкции поверхностей Ферми основана на теоретических расчетах и экспериментальных данных, в первую очередь, по эффекту де Гааза – ван Альфена и Шубникова – де Гааза [5]. Эта область физики твердого тела интенсивно исследовалась в середине XX в. и в настоящее время для всех металлов и собственных полупроводников интересующие нас параметры известны.

Еще одной имиджевой типологией можно считать типологию адиабатического потенциала примеси замещения с орбитально вырожденными состояниями в кристалле. Адиабатический потенциал представляет собой потенциальную энергию комплекса, состоящего из примесного атома и его ближайшего окружения. Он связывает электронные и колебательные (вибронные) степени свободы и является функцией симметричных координат (коллективных координат, описывающих пространственные искажения комплекса, обладающие элементами симметрии): полносимметричной (Q_a), двух тетрагональных (Q_g, Q_e) и трех тригональных (Q_r, Q_l, Q_t) [4].

Мы рассмотрим построение типологии адиабатического потенциала на примере связывания двух- и трехкратно вырожденных орбитальных состояний с колебаниями тетрагональной симметрии ($E \otimes e$ и $T \otimes e$ задачи эффекта Яна – Теллера, соответственно). Вибронное взаимодействие, как правило, мало, поэтому его можно представить в виде разложения по степеням симметричных координат и ограничиться первыми и квадратичными членами разложения с коэффициентами, называемыми константами вибронной связи. Оговоримся сразу, что в качестве примеров будем рассматривать лишь самые нижние листы адиабатического потенциала, определяющие основное состояние комплекса. В случае $E \otimes e$ задачи энергия комплекса в линейном и квадратичном приближении имеет вид (см. с. 53 в [5]):

$$\varepsilon_{\pm} = \frac{1}{2} K_E \rho^2 \pm |F_E| \rho, \quad (1)$$

$$\varepsilon_{\pm} = \frac{1}{2} K_E \rho^2 \pm \rho [F_E^2 + G_E^2 \rho^2 + 2F_E G_E \rho \cos(3\varphi)], \quad (2)$$

где $\rho = \sqrt{Q_g^2 + Q_e^2}$, $Q_g = \rho \cos \varphi$, $Q_e = \rho \sin \varphi$, F_E и G_E — линейная и квадратичная константы вибронной связи, соответственно;

K_E — первичная силовая константа, описывающая упругость комплекса без учета вибронного взаимодействия.

Адиабатические потенциалы (для $\varepsilon_{\pm}$), определенные выражениями (1) и (2), изображены на рисунке 6. В случае линейного приближения для $E \otimes e$ задачи поверхность адиабатического потенциала $\varepsilon_{\pm} = \varepsilon_{\pm}(Q_g, Q_e)$ получила название «мексиканская шляпа», а учет квадратичного слагаемого приводит к появлению трех минимумов и трех седловых точек на дне его желоба. Методика конструкции адиабатического потенциала на основе выражений (1) – (2) и экспериментальных данных о поглощении ультразвука приведена нами в другой статье [6]. Адиабатический потенциал, изображенный на рисунке 7, реализуется в таких кристаллах, как GaAs: Cu^{2+} и ZnSe: Fe^{2+} .

При трехкратном орбитальном вырождении глобальные минимумы адиабатического потенциала могут иметь тетрагональную симметрию ($T \otimes e$ задача), тригональную ($T \otimes t_2$ задача), орторомбическую ($T \otimes (e + t_2)$ задача в квадратичном приближении) и тетрагональные и тригональные одновременно ($T \otimes d$ задача). В настоящее время разработана методика для конструкции адиабатического потенциала в случае $T \otimes e$ задачи, когда нижние листы задаются следующими выражениями

$$\varepsilon_k = \frac{1}{2} K_E \rho^2 + \varepsilon_k^v \quad (k = 1, 2, 3) \quad (3)$$

$$\varepsilon_1^v = -F_E Q_g, \quad (4)$$

$$\varepsilon_2^v = F_E \left(\frac{1}{2} Q_g + \frac{\sqrt{3}}{2} Q_e \right), \quad (5)$$

$$\varepsilon_3^v = F_E \left(\frac{1}{2} Q_s - \frac{\sqrt{3}}{2} Q_z \right). (6)$$

Методика конструкции адиабатического потенциала на основе выражений (3) — (6) также приведена нами в другой работе [7] и реализована на основе экспериментальных данных, полученных в кристаллах ZnSe: Cr²⁺.

Как уже было отмечено, типология поверхностей Ферми была разработана в середине XX в. Подчеркнем, что это результат теоретических и экспериментальных исследований. Что касается создания типологии адиабатических потенциалов, то это вопрос ближайшего будущего. Теоретически эта область разработана достаточно полно, но для создания реальной типологии необходимы экспериментальные исследования. Начало им положено работой [7], но основное еще впереди.

В заключение — несколько слов о том, почему имиджевые типологии можно считать самостоятельным видом типологий и об их особенностях. Если обсуждать теоретические типологии, то создание имиджевых типологий состоит в замене формул на визуальные образы, которые легче воспринимаются. Здесь надо подчеркнуть, что в силу эволюционных особенностей наш мозг хорошо приспособлен к обработке визуальной информации, поскольку она составляет 80 % от всей, поступающей от наших органов чувств. Безусловно, имиджевые типологии не могут заменить математическое описание, но в значительной мере облегчают процесс познания. И еще одно замечание. Рассмотренные в данной статье имиджевые типологии имеют явно выраженную взаимосвязь. Основной признак кристаллов — определенный порядок пространственного расположения атомов. Это свойство описывается первой типологией — типологией элементарных ячеек. Учет носителей заряда, способных перемещаться по кристаллу, приводит к возникновению второй

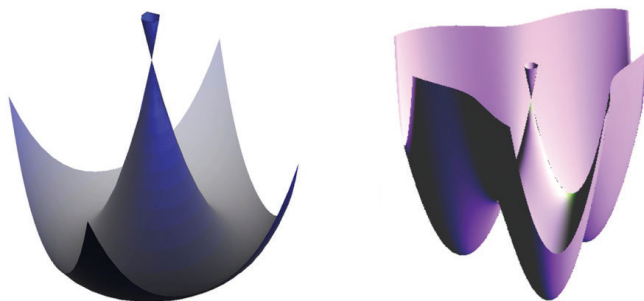


Рисунок 6 — Адиабатический потенциал в случае $E \otimes e$ задачи: а — в линейном приближении; б — в — в квадратичном приближении

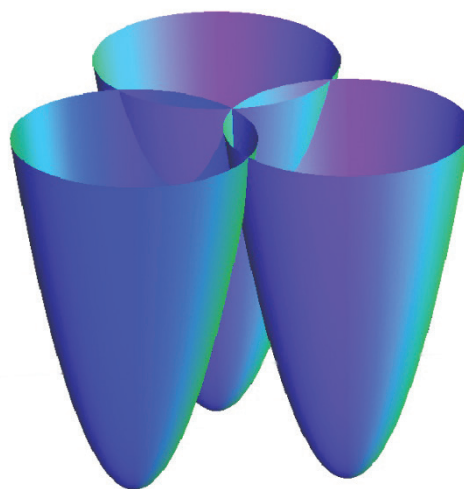


Рисунок 7 — Адиабатический потенциал в случае $E \otimes e$ задачи в линейном приближении

типологии — типологии поверхностей Ферми. Учет колебательных степеней свободы атомов, образующих кристалл, приводит к третьей — типологии адиабатического потенциала. С точки зрения зонной теории кристаллов, вторая типология имеет отношение к зоне проводимости, а третья — к валентной зоне. Таким образом, вторая относится к проводникам, а третья — к диэлектрикам.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-02-00332а) и постановления № 211 Правительства РФ (контракт № 02.А03.21.0006, ключевой центр превосходства «Радиационные и ядерные технологии»).

Список литературы

1. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bigenc.ru/philosophy/text/4192667>.

3. Энциклопедический словарь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/es/66375/>.
2. Гайдуков Ю. П. Топология поверхностей Ферми металлов / Ю. П. Гайдуков // Успехи физических наук. 1970. Т. 100, вып. 3. С. 449–466.
5. Cracknell A. P. *The Fermi Surface* / A. P. Cracknell, S. Wong. Oxford: Clarendon Press, 1973. 565 p.
4. Bersuker I. B. *The Jahn – Teller Effect* / I. B. Bersuker. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 616 p.
6. Gudkov V. V. *Experimental Evaluation of the Jahn – Teller Effect Parameters by Means of Ultrasonic Measurements. Application to Impurity Centers in Crystals* / V. V. Gudkov, I. B. Bersuker // *Vibronic Interactions and the Jahn – Teller Effect. Theory and Applications* / M. Atanasov [et al.]. Heidelberg: Springer, 2012. P. 143–161.
7. *Ultrasonic evaluation of the Jahn – Teller effect parameters. Application to ZnSe: Cr²⁺* / V. V. Gudkov [et al.] // *Journal of Physics: Condensed Matter*. 2011. Vol. 23. P. 115401.

УДК 378.16:004.3/4

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ КАФЕДРЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ

INFORMATION SYSTEMS IN EDUCATIONAL PROCESS
OF DEPARTMENT OF THE EXPERIMENTAL PHYSICS

Максим Дмитриевич Петренко **Maxim Dmitrievich Petrenko**

аспирант
md.petrenko@urfu.ru

Владимир Юрьевич Иванов **Vladimir Yurievich Ivanov**

кандидат физико-математических наук,
заведующий кафедрой экспериментальной
физики
v.ivanov@urfu.ru

Максим Николаевич Сарычев **Maxim Nikolaevich Sarychev**

аспирант
mak.sarychev@yandex.ru

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия

Ural Federal university, Russia, Ekaterinburg

Аннотация. Рассмотрено аппаратное и программное обеспечение, применяемое в образовательном процессе по информационным технологиям на кафедре экспериментальной физики.

Ключевые слова: сетевые технологии, программное обеспечение, аппаратное обеспечение, практические занятия.

Abstract. The hardware and software systems used in educational process on information technologies on department of the experimental physics are described in the paper.

Keywords: network technologies, software, hardware, practical training.

Конец XX и начало XXI в. ознаменовались прорывом в развитии информационных технологий. Их влияние на современное общество трудно переоценить. По эффективности воздействия на разные стороны человеческой деятельности информационные технологии сегодня занимают доминирующие позиции. Не избежал этого и образовательный процесс в университетах: изменяется формат подачи и освоения учебного контента, растет доля дистанционного образования, становятся доступными образовательные ресурсы ведущих университетов мира. Вместе с тем, хорошо известны и отрицательные стороны «информатизации» образования. Это, прежде всего, формирование так называемого клипового мышления со всеми присущими ему недостатками и рождение слепой веры в безграничные возможности самой Сети (то, чего нет в Сети, не имеет права на существование) и компьютера как ее выделенного элемента. Из технического средства, призванного помогать осваивать материал, компьютер постепенно становится полноправным хозяином многих процессов, и образовательного процесса в том числе. С нашей точки зрения, формируется крайне опасная тенденция полной виртуализации образования. Поэтому в качестве основной задачи сегодня можно рассматривать задачу нахождения приемлемого баланса между дистанционной и контактной формами образования, виртуальными и практическими лабораторными занятиями.

Подтвердим сформулированные утверждения простым примером из практики обучения студентов кафедры экспериментальной физики Уральского федерального университета основам электротехники и электроники [1, 2]. Парадигма преподавания дисциплин основывается на двух казалось бы противоречащих друг

другу аксиомах электроники: 1) «Современные пакеты схемотехнического проектирования предоставляют безграничные возможности как для непосредственного проектирования плат, так и для испытания последних при разного рода воздействиях» и 2) «Ни одна сколь-нибудь серьезная электронная плата, собранная по результатам макетирования с использованием средств САПР, не работает вообще или работает, но не так, как проектировали, и нуждается в серьезной доводке на практике». Причина противоречия заключается в ограниченности моделей, заложенных в основу работы любой САПР. Вследствие этого, виртуальное проектирование и практическое воплощение совпадают только для достаточно простых схем. Когда идет расчет сложных схем, модели, заложенные в основу любой САПР, начинают давать некорректные решения, особенно когда расчет идет на границе их применимости. Таким образом, поиск оптимального баланса использования современных информационных технологий и традиционных форм обучения в электронике, безусловно, определяется тем, что обучаемый должен собрать реально работающую (но не виртуальную) электронную схему. Если он на этом непростом пути увидит недостатки или предельные ограничения современных расчетных пакетов, то у него появится лишний повод задуматься о принципах и моделях, заложенных в основу данных пакетов. И это можно рассматривать как особо ценную дополнительную приобретаемую компетенцию — мыслить системно.

Вместе с тем, информационные технологии оказываются вне конкуренции при выполнении распределенных лабораторных работ с использованием уникальной дорогостоящей техники, которой практикумы обеспечены в единич-

ных экземплярах, или работ, затрагивающих ресурсы, жизненно важные для обеспечения ритмичного каждодневного рабочего процесса кафедры. В качестве примера рассмотрим организацию лабораторного практикума по дисциплине «Компьютерные сети». Казалось бы, базой практикума может выступать кафедральная информационная сеть. К примеру, при изучении дисциплины «Компьютерные сети» студентам предлагается исследовать структуру действующей сети университета, а также разобраться с принципами сетевой адресации и маршрутизации в системах Windows и Linux и на примере работы простейших маршрутизаторов D-Link. Однако не во всех случаях возможно или целесообразно проведение полномасштабных экспериментов на реальном оборудовании кафедры сети. Например, неквалифицированное изменение студентами настроек рабочих станций в компьютерном классе или на сервере может привести к ухудшению или полной потере их работоспособности. Кроме того, обычно это требует предоставления расширенных прав доступа, часто прав администратора на рабочих станциях, что также является фактором риска с точки зрения администратора. Для решения данной проблемы используются средства виртуализации оборудования и операционных систем. К примеру, использование виртуальных машин на базе VirtualBox, свободно распространяемой в сети Интернет [4], позволяет значительно расширить возможности для эксперимента в ходе практических занятий. Интерфейс программы представлен на рисунке 1.

Данный софт позволяет реализовать множество задач, для выполнения которых потребовалось бы выделение целого кластера компьютеров и сетевых устройств. В частности, в данной системе возможен запуск одновременно нескольких гостевых систем, что позволяет смоделировать работу целого домена Windows Active directory и приобрести практические навыки обращения с ним. Кроме того, доступен редактор виртуальных локальных сетей (рисунок 2), что в сочетании с возможностью запуска множества систем позволяет также смоделировать различные топологии сети (звезда, шина) и на реальном примере исследовать их сильные и слабые стороны. При всем этом данная система легко разворачивается на множестве компью-

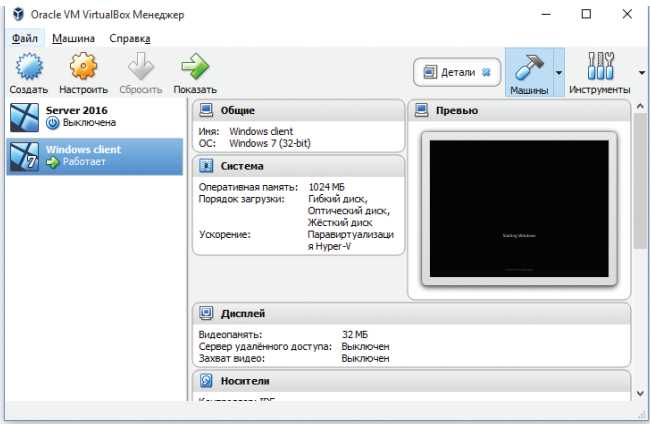


Рисунок 1 — Интерфейс VirtualBox

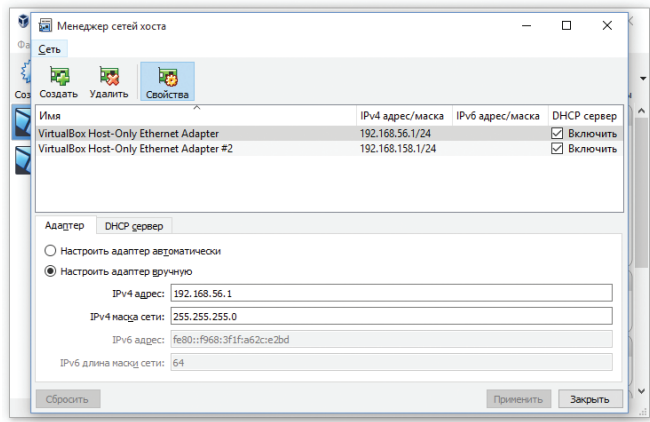


Рисунок 2 — Менеджер виртуальных сетей

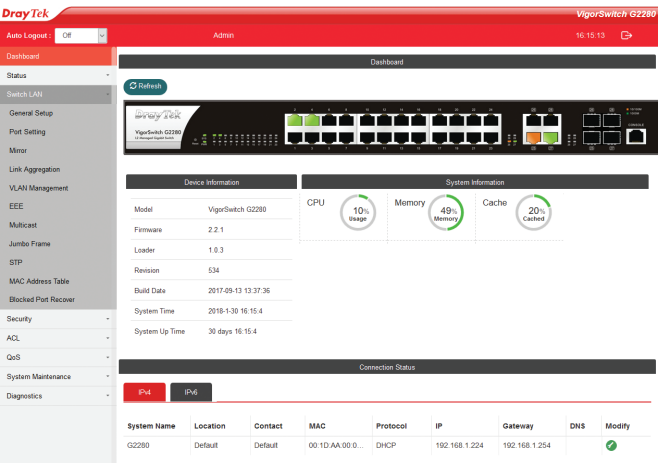


Рисунок 3 — Веб-интерфейс коммутатора G2280

теров-хостов простым копированием файлов виртуальных машин, что также обеспечивает простоту ее отката к изначальному состоянию.

Отдельно стоит упомянуть возможность использования эмуляторов интерфейса продвинутых сетевых систем. К примеру, в рамках лабораторной работы по настройке маршрутизации студентам предлагается изучить интерфейс управляемых коммутаторов DrayTek, находящийся в свободном доступе в сети Интернет [3].

Главная страница веб-интерфейса коммутатора VigorSwitch G2280 представлена на рисунке 3.

Данный эмулятор позволяет в полной мере оценить возможности профессионального сетевого оборудования без больших затрат на его приобретение и риска нарушения работы сети.

Одним из важнейших и наиболее перспективных направлений развития информатизации кафедры является реализация технологий удаленного управления экспериментом. Особенно если учесть основной профиль научных исследований кафедры — генерация и использование пучков и потоков ионизирующего излучения. Удаленные технологии незаменимы в эксперименте, где нет необходимости постоянного полного участия человека, а достаточны лишь контроль и регулировка определенных параметров, которые можно задавать дистанционно, либо если нахождение человека в зоне эксперимента невозможно. При этом необходимо обеспечить оператора, проводящего эксперимент, информацией, позволяющей качественно произвести оценку происходящих в зоне эксперимента процессов. На кафедре, в том числе силами сту-

дентов, производится разработка собственного программного обеспечения, позволяющего управлять экспериментальными установками с компьютера на расстоянии и одновременно выдавать визуальную информацию о параметрах и результатах эксперимента. При разработке интерфейсов управления используются такие программные пакеты и среды программирования, как LabView, C#, .Net. Обучение работе с последними также проводится со студентами в рамках курсов по информатике, информационной технике и микропроцессорным системам.

Таким образом, в настоящее время сетевые и информационные технологии стали частью образовательного и трудового процесса не только на кафедре экспериментальной физики, но и во всех сферах жизни общества. Основная задача кафедры — наряду с демонстрацией потенциала современных информационных технологий формировать критическое и взвешенное отношение к их потенциальным возможностям и «узким» местам, представление об их вспомогательной, но не всеобъемлющей роли в жизни современного человека.

Список литературы

1. Баранова А. А. Лабораторный практикум по приборостроительным специальностям физико-технологического института УрФУ / А. А. Баранова, К. О. Хохлов, Е. В. Моисейкин // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы 9 й Международной научно-практической конференции / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2016. С. 15–20.
2. Петренко М. Д. Интеграция аппаратно-программного комплекса National Instruments Elvis II в образовательный процесс кафедры экспериментальной физики / М. Д. Петренко, В. Ю. Иванов, А. А. Крамаренко, М. Н. Сарычев // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы 10 й Международной научно-практической конференции / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2017. С. 399–403.
3. DrayTek VigorSwitch G2280 live demo [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://eu.draytek.com:22280>.
4. Oracle VM VirtualBox [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.virtualbox.org>.

О ПРОЕКТЕ ПО РАЗРАБОТКЕ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ КУРСОВ

ABOUT THE PROJECT ON DEVELOPMENT OF PERSONALLY- ORIENTED ELECTRONIC EDUCATIONAL COURSES

Алла Олеговна Прокубовская **Alla Olegovna Prokubovskaya**

заведующая кафедрой энергетики и транспорта
alla.prokubovskaya@rsvpu.ru

Елена Витальевна Чубаркова **Elena Vitalievna Chubarkova**

кандидат педагогических наук, доцент
elena.chubarkova@rsvpu.ru

Юлия Павловна Урбанович **Yulia Pavlovna Urbanovich**

магистрант
yulia.pavlovna18@gmail.com

ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический
университет», Екатеринбург, Россия

Russian State Vocational Pedagogical
University, Yekaterinburg, Russia

Аннотация. Развитие самостоятельной познавательной деятельности, познавательного интереса, умения самостоятельно планировать, выполнять и контролировать результаты выполненной работы является личностным требованием к результатам освоения образовательных программ основного общего и среднего общего образования. Для этого следует активно внедрять в образовательный процесс дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

Цель проекта заключается в разработке электронных учебных курсов, ориентированных на развитие самостоятельной познавательной деятельности обучающихся, учитывающих личностные, метапредметные и предметные требования к результатам освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующего уровня.

Ключевые слова: электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, лично ориентированные электронные учебные курсы.

Abstract. The development of independent cognitive activity, cognitive interest, the ability to independently plan, perform and monitor the results of work performed are personal requirements to the results of mastering educational programs of basic general and secondary general education. For this, distance educational technologies and e learning should be actively introduced into the educational process. The aim of the project is to develop e learning courses aimed at developing independent cognitive activity of students, taking into account personal, meta-subject and subject requirements to the results of mastering the basic educational programs of the appropriate level.

Keywords: E learning, distance learning technologies, personal-oriented e learning courses.

В ст. 16 Федерального закона от 29.12.12 г. № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» говорится о том, что организации, осуществляющие образовательную деятельность, вправе применять электронное обучение, дистанционные образовательные технологии при реализации образовательных программ в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования [2]. При этом развитие самостоятельной познавательной деятельности, познавательного интереса, умения самостоятельно планировать, выполнять и контролировать результаты выполненной работы является личностным требованием к результатам освоения образовательных программ основного общего и среднего общего образования [3, 4]. Одним из способов выполнения этого требования является, на наш взгляд, активное внедрение в образовательный процесс дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

В Уральском федеральном округе и, в частности, в Свердловской области в образовательный процесс, реализующий программы основного общего и среднего общего образования, все чаще внедряются дистанционные образовательные технологии и электронное обучение. Обучение лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) весьма затруднено без использования таких технологий. Реализация дистанционных образовательных технологий и электронного обучения невозможна без качественных электронных учебных курсов.

Основное место в обеспечении электронного обучения и реализации дистанционных образовательных технологий занимают личностно ориентированные электронные учебные курсы. Электронный учебный курс — это электронный ресурс, предназначенный для поддержания учебного процесса в образовательных организациях любого уровня, для самостоятельного обучения, в том числе при непрерывном образовании [8]. Электронный учебный курс должен реализовывать основные методические функции электронных изданий.

В Российском государственном профессионально-педагогическом университете (РГППУ) готовится к запуску проект, имеющий целью

разработку личностно ориентированных учебных курсов для обучающихся по программам основного общего и среднего общего образования. В рамках проекта планируется разработка электронных учебных курсов, ориентированных на развитие самостоятельной познавательной деятельности обучающихся по программам основного общего и среднего общего образования, учитывающих личностные, метапредметные и предметные требования к результатам освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующего уровня.

Проект направлен на решение задач повышения эффективности применения образовательными организациями основного общего и среднего общего образования информационно-коммуникационных технологий и средств телекоммуникации в учебном процессе, в том числе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Разработанные электронные учебные курсы могут быть использованы при электронном обучении, применении дистанционных образовательных технологий, в том числе при реализации адаптированных образовательных программ для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся, обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата, расстройствами аутистического спектра.

Возможна разработка как узкоцелевых (по заявкам конкретных образовательных организаций), так и универсальных, полностью соответствующих требованиям федеральных государственных образовательных стандартов основного общего и среднего общего образования, электронных учебных курсов.

ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» обладает кадровыми, материальными и другими ресурсами, позволяющими реализовать данный проект на высоком уровне. Многие преподаватели имеют опыт работы в школе, являются методистами, разрабатывающими в том числе сценарии уроков различных форм с использованием информационно-коммуникационных технологий, дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и электронного обучения. В вузе реализуются дополнительные образовательные программы, ориентированные на обучение работе с лицами с инвалидностью

и ОВЗ («Организация обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ в системе профессионального образования»), программы магистратуры, нацеленные на внедрение ДОТ и электронного обучения в образовательных организациях любого уровня («Управление информационными ресурсами в образовании») и т. п.

В вузе имеется значительный парк современных персональных компьютеров, объединенных в локальную сеть и подключенных к сети Интернет, возможность записи обучающих фильмов, профессионального озвучивания электронных образовательных ресурсов и т. д.

Кроме того, РГППУ имеет достаточно большой опыт по успешной реализации программ, проектов по соответствующему направлению деятельности. Ежегодно в образовательную деятельность общеобразовательных организаций Свердловской области внедряется более десяти электронных учебных курсов, разработанных в университете, о чем имеются акты внедрения.

Например, онлайн-курс «Алгоритмизация и программирование» внедрен в образовательный процесс МАОУ гимназии № 99 Екатеринбурга в 2016 г. в качестве методического обеспечения самостоятельной работы учащихся в процессе подготовки к итоговой аттестации по разделу «Алгоритмизация и программирование» дисциплины «Информатика».

В данном онлайн-курсе реализовано:

- обеспечение широкого доступа обучающихся к учебному материалу по разделу «Алгоритмизация и программирование» в рамках дисциплины «Информатика»;
- объединение традиционной формы очного обучения с дистанционными образовательными технологиями;
- эффективное усвоение учебного материала за счет повышения наглядности, использования видеосопровождения, а также тестовых средств контроля;
- активное взаимодействие куратора курса со слушателями.

Онлайн-курс реализован в виде веб-приложения, задания для самоконтроля представлены в виде интерактивных заданий, созданных в LearningApps.org. LearningApps.org является приложением Web 2.0 для поддержки обучения и процесса преподавания с помощью интерактивных модулей. Существующие модули могут

быть непосредственно включены в содержание обучения, также их можно изменять или создавать в оперативном режиме. Итоговый контроль по теме представлен в Google-формах. Данный способ контроля позволяет оперативно провести проверку знаний учащихся, автоматически построить диаграммы по каждому ученику, по результатам анкетирования в целом, по вопросам.

Результаты проекта могут быть инновированы в другие регионы Российской Федерации путем подготовки электронных учебных курсов по заявкам общеобразовательных организаций из любого региона России, реализации дополнительных образовательных программ по подготовке преподавателей к использованию электронных учебных курсов как элемента ДОТ и электронного обучения в образовательном процессе.

Разработанные электронные учебные курсы могут быть использованы для учебного процесса в образовательных организациях основного общего и среднего общего образования. Методические рекомендации, сформулированные в результате реализации проекта, послужат основой для организации эффективной подготовки преподавателей к использованию электронных учебных курсов как элемента ДОТ и электронного обучения в образовательном процессе.

У РГППУ имеются устойчивые партнерские связи с общеобразовательными организациями, общественными организациями, работодателями и органами исполнительной власти Свердловской области и Уральского федерального округа в целом. Например, существуют договоры о сотрудничестве и проведении различного вида практик с общеобразовательными школами, организациями дополнительного образования, организациями Всероссийского общества инвалидов и др. Электронные учебные курсы, разработанные в РГППУ, внедрены в учебный процесс образовательных организаций Екатеринбурга и Свердловской области.

Цель проекта: разработать электронные учебные курсы, ориентированные на развитие самостоятельной познавательной деятельности обучающихся по программам основного общего и среднего общего образования, учитывающие личностные, метапредметные и предметные требования к результатам освоения обучающи-

мися основных образовательных программ соответствующего уровня.

Этапы выполнения данного проекта следующие:

1. На основе анализа теоретико-методических основ использования ДОТ и электронного обучения для развития самостоятельной познавательной деятельности обучающихся по программам основного общего и среднего общего образования сформулировать требования, предъявляемые к электронным учебным курсам, в том числе предназначенным для обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ.

2. На основе сформулированных требований, предъявляемых к электронным учебным курсам, в том числе предназначенным для обучения лиц с инвалидностью и ОВЗ, разработать структуру курсов, определить основные блоки, навигацию и технологию контроля.

3. Разработать модель электронных учебных курсов, ориентированных на развитие са-

мостоятельной познавательной деятельности обучающихся по программам основного общего и среднего общего образования, учитывающих личностные, метапредметные и предметные требования к результатам освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующего уровня.

4. Реализовать электронные учебные курсы, соответствующие разработанной модели.

5. Внедрить электронные учебные курсы в образовательный процесс образовательных организаций основного общего и среднего общего образования, дополнительного образования.

Целевыми группами проекта являются школьники, в том числе с инвалидностью и ОВЗ, их родители, образовательные организации основного общего и среднего общего образования, реализующие или планирующие реализовывать образовательную деятельность с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Список литературы

1. Информационно-образовательная среда вуза: учебное пособие / А.А. Карасик [и др]. 2-е изд., перераб. и доп. Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2014. 80 с.

2. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 29.12.2017 г.). Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/.

3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 г. № 1897 (ред. от 31.12.2015 г.). Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=193504&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7708373737753071#0>.

4. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 (ред. от 29.06.2017 г.). Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=221120&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.7880711297283791#0>.

5. Прокубовская А.О. Использование электронных образовательных ресурсов для подготовки преподавателей технических дисциплин / А. О. Прокубовская, Е.В. Чубаркова // Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты: материалы 2-й Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–24 окт. 2014 г. Воронеж: ВЦНТИ, 2014. Т. 4. С. 218–223.

6. Разработка компетентностно-ориентированных электронных учебных курсов: учебное пособие / А. А. Карасик [и др]. Екатеринбург: Изд-во УНЦ УПИ, 2013. 88 с.

7. Урбанович Ю. П. Он-лайн курс «Алгоритмизация и программирование» / Ю. П. Урбанович // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы 10-й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 27 февр. – 3 марта 2017 г. / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2017. С. 244–247.

8. Электронный учебный курс [Электронный ресурс] // Википедия. Режим доступа http://ru.wikipedia.org/wiki/Электронный_учебный_курс

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ АРХИТЕКТУРЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ УНИВЕРСИТЕТА

EXPERIENCE OF DEVELOPMENT OF ARCHITECTURE OF THE ELECTRONIC INFORMATION AND EDUCATION ENVIRONMENT OF THE UNIVERSITY

Ледя Аркадьевна Сысоева **Leda Arkadievna Syssoeva**

кандидат технических наук, доцент

leda@rggu.ru

ФГБОУ ВО «Российский государственный
гуманитарный университет», Россия, Москва

Russian State University for the
Humanities (RSUH), Russia, Moscow

Аннотация. В статье рассматриваются подходы к формированию архитектуры программно-технического комплекса электронной информационно-образовательной среды вуза. Приводятся примеры моделей архитектуры и практической ее реализации при разработке личных кабинетов преподавателей и обучающихся.

Ключевые слова: электронная информационно-образовательная среда, модель архитектуры информационной системы.

Abstract. In article approaches to formation of architecture of a software and hardware complex of the electronic information and education environment of higher education institution are considered. Examples of models of architecture and its practical realization when developing private offices of teachers and students are given.

Keywords: electronic information and education environment, model of architecture of an information system.

В современных федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО) поколения 3++ определены требования к условиям реализации программ бакалавриата и магистратуры: общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, к кадровым и финансовым условиям реализации программ, к механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся. Общесистемные требования к реализации программ бакалавриата (магистратуры) включают необходимость обеспечения каждого обучающегося в течение всего периода обучения индивидуальным неограниченным

доступом к электронной информационно-образовательной среде вуза из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, как на территории вуза, так и вне ее [9].

В ФГОС ВО поколения 3++ по программам подготовки бакалавров (магистров) определены также требования к электронной информационно-образовательной среде вуза, которая должна обеспечивать «доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практики, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик; формирование электронно-

го портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы» [9].

Под электронной информационно-образовательной средой (ЭИОС) понимается «совокупность электронных образовательных ресурсов, средств информационно-коммуникационных технологий и автоматизированных систем, необходимых для обеспечения освоения обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от их местонахождения» [3, с. 4].

В Положении об электронной информационно-образовательной среде Российского государственного гуманитарного университета (РГГУ), утвержденном приказом ректора от 24 ноября 2017 г. № 01–416/осн [7], определена структура ЭИОС университета, в которую входят электронные базы данных; электронные информационные ресурсы (ЭИР); электронные образовательные ресурсы (ЭОР).

К числу основных ЭИР — источников информации, представленных в электронно-цифровой форме, относится официальный сайт РГГУ [8].

ЭОР рассматривается как «образовательный ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и включающий в себя структуру, предметное содержание и метаданные о них» [2, с. 2]. К электронным образовательным ресурсам относятся средства (возможности, источники), представленные в электронном виде, направленные на обеспечение образовательного процесса, содержащие учебную информацию и (или) методику обучения [1, 4].

В РГГУ ЭОР представлены следующими видами ресурсов:

- электронная библиотечная система (ЭБС) университета, обеспечивающая доступ к информационным ресурсам вуза, включающая документы на различных материальных и электронных носителях;

- ЭБС, доступ к которым осуществляется на договорной основе;

- электронная база ЭОР, включающих учебные, учебно-методические и организационно-нормативные материалы.

Архитектуру электронной информационно-образовательной среды РГГУ можно представить как взаимосвязанный набор модулей (рисунок 1).

Модуль 1. Типы клиентских мест (клиентов) внешних и внутренних пользователей ЭИОС.

Модуль 2. Интернет-узел.

Модуль 3. Система управления образовательной деятельностью вуза: серверное ядро «БИТ.Управление вузом».

Модуль 4. Система управления научной деятельностью вуза.

Модуль 5. Электронная библиотечная система университета.

В архитектуре ЭИОС РГГУ выделяют ряд ключевых аппаратных и программных средств.

Сервер корпоративного портала. Функционирует на платформе «1С Битрикс: Внутренний портал учебного заведения». Является основным программным средством реализации личных кабинетов преподавателей и обучающихся, построения интранет и экстранет-зон портала для поддержки образовательного процесса, совместной работы и коммуникаций в ходе учебного процесса.

Сервер приложений системы управления вузом. Реализован на платформе 1С: Предприятие 8.3. В качестве прикладного программного средства используется автоматизированная система «БИТ.Управление вузом» [5]. В настоящее время внедрены такие подсистемы, как: «Учебные планы», «Учет контингента», «Нагрузка кафедр», «Нагрузка ППС», «Успеваемость», «ГАК/Дипломы», «Дополнительное образование» и др., которые входят в состав ЭИОС университета.

Сервер e Learning. Реализован на платформе Mirapolis [6]. Применяются подсистемы «Электронное обучение», «Тестирование», «Сертификаты».

Система хранения данных (СХД). Предназначена для создания интегрированного хранилища неструктурированных информационных ресурсов, которые могут быть доступны для различных автоматизированных систем и приложений, входящих в единую информационную среду университета.

При разработке функциональных модулей ЭИОС университета «Личный кабинет преподавателя» и «Личный кабинет обучающегося» использовались модели информационных потоков (рисунок 2), которые позволили выделить типовые потоки:

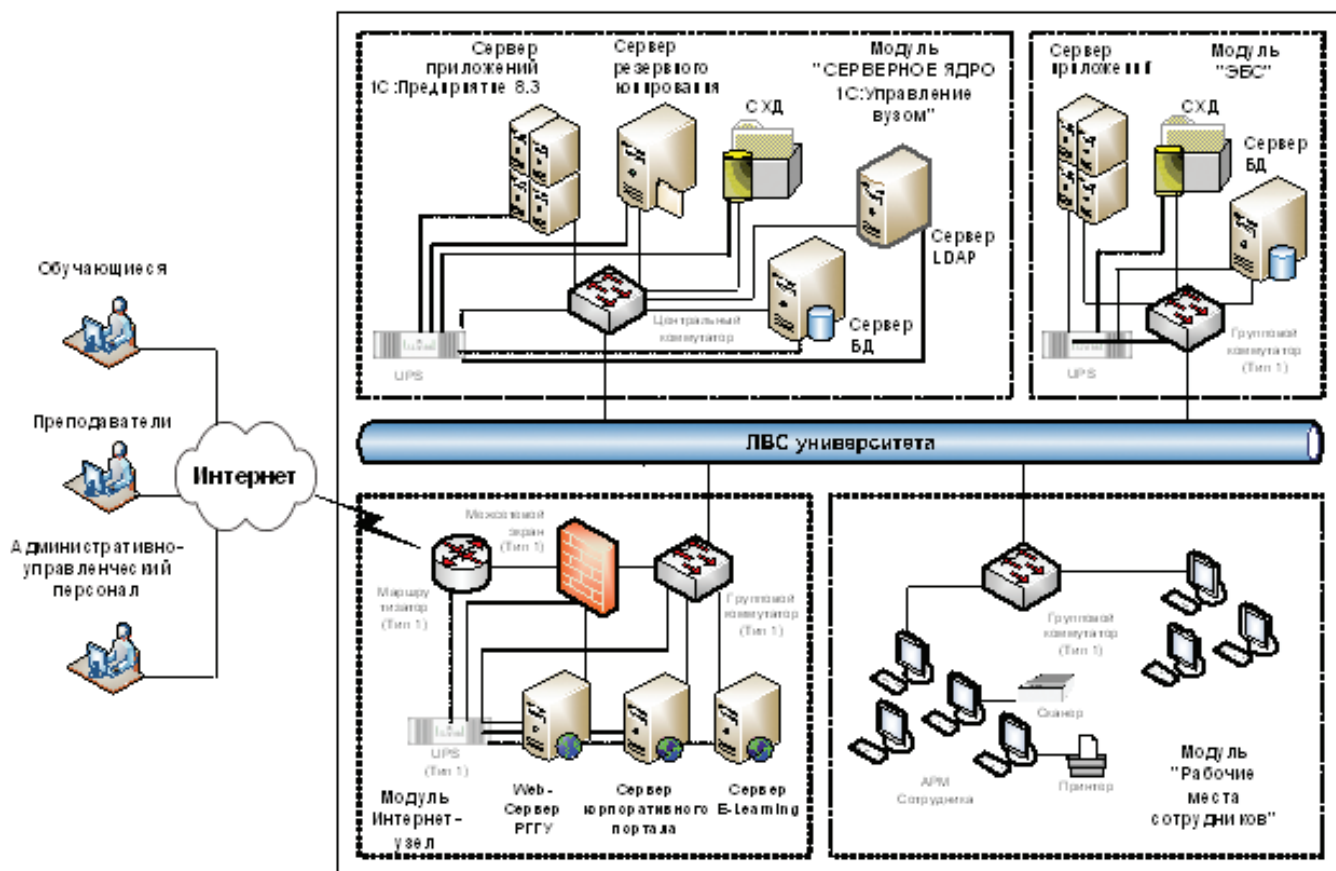


Рисунок 1 — Архитектура программно-технического комплекса электронной информационно-образовательной среды РГГУ

- потоки обмена данными непосредственно между приложениями и устройствами (обозначены на рисунке 2 сплошными линиями);
- потоки обмена данными посредством web-сервисов (обозначены на рисунке 2 пунктирными линиями).

Использование web-сервисов повышает гибкость и адаптируемость архитектуры к изменениям в программно-аппаратных компонентах информационной системы.

Функционирование описанной выше архитектуры ЭИОС университета можно представить на примере реализации личного кабинета преподавателя (ЛКП). Основные функции ЛКП:

- предоставление информации об учебной нагрузке преподавателя на текущий учебный год с учетом семестров и форм, условий работы в структурных подразделениях вуза;
- ведение отчетов по стимулирующей части эффективного контракта преподавателя;
- ведение учета успеваемости обучающихся (в том числе рейтинговых) и др.

Алгоритм работы с отчетами преподавателей по стимулирующей части эффективного контракта таков:

- подготовка формы отчета по стимулирующей части эффективного контракта преподавателя (реализуется в «БИТ.ВУЗ»);

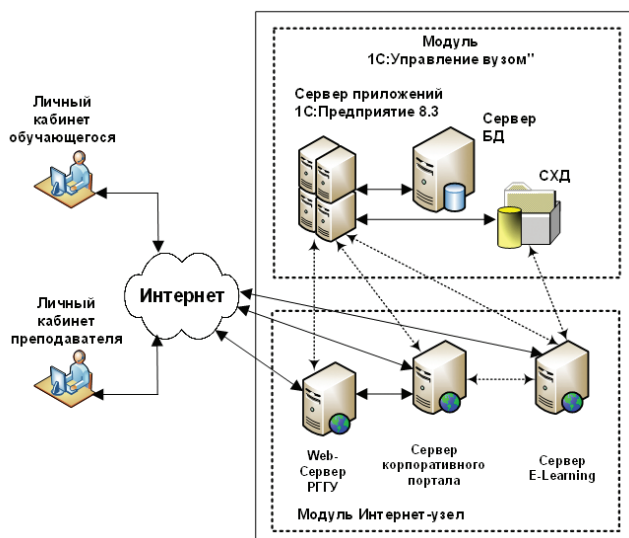


Рисунок 2 — Модель информационных потоков в ЭИОС при реализации личных кабинетов преподавателей и обучающихся

- генерация форм отчета для каждого преподавателя (реализуется в «БИТ.ВУЗ»);
- передача на корпоративный портал форм отчетов для каждого преподавателя посредством web-сервисов и публикация их в личных кабинетах преподавателей (реализуется на портале);
- заполнение через ЛКП форм отчетов и прикрепление подтверждающих документов (реализуется на портале) (рисунок 3);
- передача заполненных отчетов в «БИТ.ВУЗ», а присоединенных документов в СХД посредством web-сервисов;
- проверка заполненных отчетов «БИТ.ВУЗ» руководителями структурных подразделений и подтверждение отчета (реализуется в «БИТ.ВУЗ») (рисунок 4);
- передача на корпоративный портал в ЛКП результатов проверки отчетов посредством web-сервисов.

3.4	Научные публикации с аффилиацией РГГУ в научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus*	Баллы начисляются за полугодие за каждую публикацию	5	3	15	3	15	2017-1-3
								2017-1-3-4
								2017-1-3
3.5	Научные публикации с аффилиацией РГГУ в авторитетных зарубежных научных изданиях, не входящих в базы данных Web of Science или Scopus*	Баллы начисляются за полугодие за каждую публикацию	4	0	0	0	0	
3.6	Научные публикации с аффилиацией РГГУ в научных изданиях, индексируемых в базе данных РИНЦ и (или) базах цитирования Google Scholar и ERIH (European Reference Index for the Humanities)* (не менее 0,3 п.л.)	Баллы начисляются за полугодие за каждую публикацию	3	1	3	1	3	2017-1-3

Рисунок 3 — Фрагмент заполнения формы отчета и прикрепление подтверждающих документов в личном кабинете преподавателя на портале

Номер	Показатели и критерии	Порядок начисления баллов	Вес	Количество	Сумма	Количество подтв.	Сумма подтв.	Дата ...	Ответств	
3.2	Участие с докладом или сообщением с аффилиацией РГГУ в научных мероприятиях:									
3.2.1	международных	Баллы начисляются за полугодие за каждое мероприятие	3	1,00	3,00	1,00	3,00			
3.2.2	всероссийских	Баллы начисляются за полугодие за каждое мероприятие	2							
3.2.3	региональных	Баллы начисляются за полугодие за каждое мероприятие	2	1,00	2,00	1,00	2,00			
3.3	Публикация с аффилиацией РГГУ научных переводов, комментариев, источников, ...	Баллы начисляются за полугодие за каждую публикацию	3							
3.4	Научные публикации с аффилиацией РГГУ в научных изданиях, индексируемых в базах данных Web	Баллы начисляются за полугодие за каждую публикацию	5	3,00	15,00	3,00	15,00			
3.5	Научные публикации с аффилиацией РГГУ в авторитетных зарубежных	Баллы начисляются за полугодие за каждую публикацию	4							

Опыт разработки и внедрения функциональных модулей электронной информационно-образовательной среды в РГГУ показывает, что архитектура многофункциональных ин-

формационных систем должна быть достаточно гибкой, легко адаптируемой и настраиваемой под изменяющиеся требования предметной области и реализуемые процессы.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52653–2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения. Введ. 2006–12–27. Москва: Стандартинформ, 2007. 6 с.
2. ГОСТ Р 53620–2009. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения. Введ. 2009–12–15. Москва: Стандартинформ, 2011. 5 с.
3. ГОСТ Р 55751–2013. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные учебно-методические комплексы. Требования и характеристики. Москва: Стандартинформ, 2014. 7 с.
4. Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816. Режим доступа: <https://rg.ru/2017/09/21/minobr-prikaz816-site-dok.html>.
5. Официальный сайт компании «Первый БИТ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.1cbit.ru/>.
6. Официальный сайт компании Mirapolis [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mirapolis.ru/>.
7. Положение об электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Российский государственный гуманитарный университет» (РГГУ). [Электронный ресурс]: утвержден приказом ректора от 24 ноября 2017 года № 01–416/осн. Режим доступа: <http://www.rsuh.ru/sveden/electronic-information-educational-environment/regulatory-documents.php>.
8. ФГБОУ ВО «Российский государственный гуманитарный университет» (РГГУ) [Электронный ресурс]: официальный сайт. Режим доступа: <http://www.rggi.ru/>.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика [Электронный ресурс]: утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 января 2017 г. № 922. Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/090303_B_3_17102017.pdf.

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ НА ПЛАТФОРМЕ «ГИПЕРМЕТОД»

EXPERIENCE WITH E-LEARNING USING HYPERMETHOD

Людмила Михайловна Теслюк **Lyudmila Michaylovna Teslyuk**

кандидат химических наук, доцент
tln.eoxp@mail.ru

Юлия Владимировна Пластинина **Iuliia Vladimirovna Plastinina**

кандидат биологических наук
j.plastinina@yandex.ru

Владимир Ильич Паситов **Vladimir Ilyich Pasitov**

магистрант
pasitov@yandex.ru

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия

Urals Federal University named after
the First President of Russia B. N.
Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

Аннотация. Рассматриваются особенности реализации учебного курса с применением системы электронного обучения «Гиперметод» в Уральском федеральном университете имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. На основе анализа статистических данных проводится оценка качества образовательного процесса.

Abstract. The article is about features of the training course using e-learning system HyperMethod in the Urals Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin. The quality of the educational process is estimated on the basis of the analysis of statistical data

Ключевые слова: электронная информационно-образовательная среда университета, электронный курс, качество образовательного процесса.

Keywords: electronic information and educational environment, e-learning course, quality of the educational process.

Российское высшее образование в связи с развитием электронных технологий получило возможность реализовывать электронное обучение и более широко использовать дистанционное обучение. В настоящее время законодательство РФ в области образования предусматривает любое соотношение дистанционного и аудиторного преподавания на усмо-

трение образовательной организации (при условии соблюдения необходимых требований к организации учебного процесса), вплоть до полного отсутствия контактного обучения и контактного контроля знаний [4, 5].

В статье рассматривается опыт использования электронной информационно-образовательной среды (ЭОИС) для реализации учеб-

ного процесса, в том числе дистанционного, в Уральском федеральном университете им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (УрФУ).

Цель данной работы состоит в изучении особенностей использования электронных курсов (ЭК) и оценке их влияния на качество образовательного процесса. Оценка проведена на основе анализа статистических данных и их последующей интерпретации. Данные получены в результате реализации учебного курса по экономической дисциплине с применением системы электронного обучения (СЭО) «Гиперметод».

В настоящее время УрФУ накоплен достаточный опыт организации образовательного процесса с использованием электронных ресурсов. В соответствии с внутренними документами (Положение об использовании сервисов единого каталога AT.URFU.RU в сети УрФУ, 2013 г.; Регламент интеграции информационных сервисов с единым каталогом AT.URFU.RU УрФУ, 2015 г.; Положение об организации образовательного процесса с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, 2015 г. и др.) в университете функционирует разработанная и постоянно совершенствующаяся ЭИОС.

Она представляет собой совокупность различных элементов: от отдельных электронных информационных и образовательных ресурсов до системы электронного образования. Так, доступ к различного рода информационным и образовательным ресурсам (новостным лентам, электронным образовательным ресурсам в виде методических источников (рабочих программ и методической литературы), периодическим изданиям (электронным версиям журналов) и ресурсам электронных библиотечных систем возможен через портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ (study.urfu.ru). Он обеспечивает удаленный доступ в любое время и из любого места, где есть Интернет, всем желающим (в том числе к ресурсам, доступ к которым ограничен личным паролем).

Для обеспечения онлайн-обучения ЭИОС УрФУ содержит набор необходимых взаимодействующих компонентов.

Во первых, это система управления обучением (LMS, learning management system), которая обеспечивает доступ к каталогу онлайн-кур-

сов, к самим курсам, средствам тестирования и показателям достижения образовательных результатов. В УрФУ с 2013 г. онлайн-обучение реализуется с помощью платформы «Гиперметод», доступ к которой авторизован (рисунок 1). Ее разработка велась на основе программного продукта «Гиперметод» eLearning 4G, используемого для организации дистанционного обучения и управления учебным процессом, а также для развития и оценки персонала, управления знаниями в компаниях и учебных заведениях.

Основной формой данного продукта являются электронные курсы (контенты), разрабатываемые преподавателями УрФУ. Пакет курса может содержать множество элементов: от документов различного формата до графики, анимации и видео-, аудиофайлов. Внедрение контента возможно только согласно документированной процедуре «Разработка, экспертиза и использование в учебном процессе электронных образовательных ресурсов». Данная процедура, кроме соблюдения стандартных требований к оформлению будущего ресурса, предполагает также прохождение экспертизы специалистов и методической комиссии Университета, принимающей решение о присвоении ему статуса электронного образовательного ресурса.

Кроме того, в УрФУ используются такие распространенные виды LMS, как Moodle и Open edX. На платформе Moodle функционируют:

- «Центр независимой оценки результатов обучения» (используется для проверки знаний студентов по учебным дисциплинам);
- «Портал электронного обучения». В начале 2018 г. возможности использования Moodle в УрФУ официально расширились — в январе было утверждено Положение «Об ИТ сервисе “Портал электронного обучения на базе Moodle”», согласно которому сервис предоставляет возможность корпоративного обучения сотрудников; обучения студентов очной и заочной формы, в том числе и самостоятельного, в рамках образовательных программ и пр. (рисунок 2).

На платформе Open edX сформирован портал «Открытые образовательные программы и курсы УрФУ», где также представлены электронные обучающие курсы с открытым доступом, предполагающие массовое интерактивное участие.

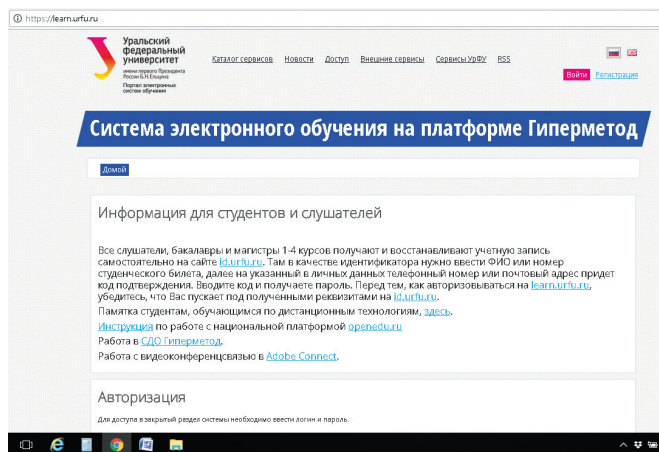


Рисунок 1 — Визуализация страницы входа в систему «Гиперметод»

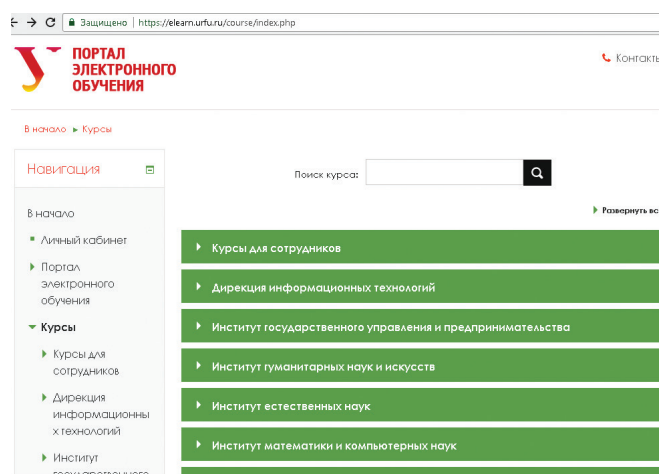


Рисунок 2 — Визуализация страницы навигации «Портала электронного обучения»

Во вторых, это система управления базами данных, которая отвечает за хранение информации о контингенте, группах, образовательных программах, модулях, дисциплинах, учебных планах, рабочих программ. В УрФУ решение данных задач обеспечивается с помощью информационно-аналитической системы Naumen University.

В-третьих, система мониторинга учебных достижений студента — сервис, предоставляющий средства проверки знаний и необходимый для организации независимого тестового контроля (НТК). В УрФУ с этой целью используется независимая, уже упомянутая ранее, оценка результатов обучения на основе Moodle. Ранее использовалась система собственной разработки — система мониторинга учебных достижений студента (СМУДС).

Четвертым компонентом ЭИОС является система управления учетными записями, призванная выполнять аутентификацию студента

либо сотрудника университета и авторизацию для получения определенных прав доступа к ресурсам и системам ЭИОС. В УрФУ это реализуется через использование сервера Microsoft™ Active Directory.

В соответствии с целями работы — оценка влияния использования ЭО на качество образовательного процесса — решались следующие задачи: систематизация, анализ и интерпретация данных по составляющим образовательного процесса, определяющим его качество. К составляющим были отнесены: открытость и доступность информации о курсе и учебных материалах; доступность взаимодействия преподавателя со студентами; возможность студентов в удобной форме представить свои работы и ознакомиться с результатами; контроль и мониторинг учебных достижений обучающихся; степень удовлетворенности обучаемых при изучении дисциплины. Источниками первичных данных являются: информация, предоставляемая системой «Гиперметод» (количество входов студентов в отдельные занятия, даты и время прохождения тестов и пр.); данные балльно-рейтинговой системы оценивания результатов обучения (БРС); отзывы студентов, проходивших обучение.

В процессе исследования использовались метод статистического наблюдения и кластерный анализ для построения группировок по выбранному признаку с определением количества групп и интервала.

Составляющие образовательного процесса изучались на примере реализации на основе СЭО «Гиперметод» электронного курса (ЭК) «Экономический анализ и управление производством» для магистрантов первого курса очной формы обучения химико-технологического института УрФУ (86 человек). Мы исходили из принципа, что оценка качества образования подразумевает оценку качества образовательных достижений обучающихся и оценку качества образовательного процесса, поскольку качество образования не тождественно качеству обученности.

Открытость и доступность информации о курсе. Данная система обучения позволяет в доступной форме в течение всего периода обучения знакомить всех студентов с графиком освоения дисциплины и контрольных мероприятий,

процедурой контроля в рамках балльно-рейтинговой системы, условиями допуска к промежуточной аттестации. Контроль усвоения учебного материала дисциплины проводился с помощью тестов по всем темам (8), практических заданий (5), контрольной работы, а также оценивалось выполнение домашнего задания с подготовкой пояснительной записки и представлением презентации на одном из практических занятий в группе.

Открытость и доступность учебных материалов. Все учебные материалы и контрольные мероприятия структурированы по темам в соответствии с рабочей программой дисциплины и выложены в СЭО. Студенты могут в удобное для них время ознакомиться с материалом лекций, заданиями и критериями оценивания домашней работы и практических заданий, пройти тесты (возможно несколько попыток), выслать выполненные работы, получить рецензию преподавателя и сразу увидеть свои оценки. Наличие лекций в открытом доступе позволяет студентам подготовиться к лучшему восприятию учебного материала на аудиторных занятиях и его усвоению при выполнении контрольных мероприятий.

Об активном использовании электронной среды свидетельствует количество входов студентов в лекции, размещенные в СЭО. Этот показатель был определен на основе кластерного подхода (анализа).

В системе было размещено девять лекций по восьми темам. Распределение по входу таково: минимальное — 8; максимальное — 58. По формуле Стерджесса (1) определяем число групп:

$$N = 1 + 3,322 \cdot \lg N,$$

где N — общее количество студентов (86).

Получаем число групп, равное 7,4095297; округляем полученное значение до 7 (групп).

Рассчитаем интервал посещений сайта внутри группы (i) по формуле

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{N},$$

где $X_{\max}$ — максимальное значение входов в лекции;

$X_{\min}$ — минимальное значение входов в лекции.

Получаем групповой интервал, равный 7,1428571, который округляем до 7. В итоге

формируем диапазоны посещаемости (таблица 1).

Из таблицы 1 видно, что более 50 % студентов для использования материалов лекций заходили в СЭО от 15 до 36 раз. Небольшое количество входов у 34 % магистрантов можно объяснить тем, что лекции были размещены, в основном, в формате .pdf, и их можно было сразу скачать для дальнейшего использования.

Очень удобной для студентов является возможность прикреплять ссылки на дополнительные источники. Кроме того, система позволяет своевременно вносить различные корректировки в учебный материал в связи с различными изменениями в документах (законодательных актах, государственных стандартах, правилах и пр.), выходом периодических изданий или новой учебной литературы.

Доступность взаимодействия преподавателя со студентами. Очень полезна возможность создавать в СЭО форумы, где осуществляется взаимодействие студентов и преподавателя в процессе обучения. За анализируемый период обучения (семестр) на форум заходили 48 студентов (более 50 %), общее количество входов — 111. Форум использовался студентами для консультаций по процессу освоения материала и его сути, для уточнения требований по выполнению оценочных мероприятий. Например, для выполнения домашней работы по выбору мероприятия, которые не должны были повторяться. Также существует система личных сообщений между студентом и преподавателем. Было получено более 50 писем от 32 человек.

Все эти средства коммуникации позволяют быстро донести любую информацию, задать вопрос, получить ответ, тем самым сэкономить время как преподавателя, так и студента. Еще одним достоинством системы является то, что все высланные работы студентов и рецензии преподавателя на них сохраняются с указанием даты и времени и могут быть доступны в любой момент. Это важно при возникновении каких-то спорных вопросов и позволяет быстро уладить разногласия.

Контроль и мониторинг учебных достижений обучающихся. Преподаватель в удобной форме может изучать статистику выполнения контрольных мероприятий (через просмотр результатов заданий на оценку) как отдельных

Таблица 1– График освоения дисциплины (по неделям)

Показатель	Порядковый номер темы или недели проведения занятия (задания)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Тема	1	2	3	4	5	6	7	8
Лекции	1	2	3	4	5	6	7	8–9
Тесты	1	2	3	4	5	6	7	8
Практические занятия	10	11	12	13	14	15	16	17
Практические задания		11		13		15	16	17
Домашняя работа	10–17 (с презентацией на практических занятиях по графику в группе)							
Контрольная работа	18							

Таблица 2 — Результаты анализа входа в лекции в СЭО

Показатель (номер группы)	1	2	3	4	5	6	7
Количество входов (просмотров)	8–15	15–22	22–29	29–36	36–43	43–50	50–58
Количество студентов, чел.	29	13	19	13	6	3	2
Количество студентов, %	34	15	22	15	7	3	2

Таблица 3 — Достоинства и недостатки процесса обучения на платформе «Гиперметод» по мнению студентов

Достоинства Количество опрошенных, %		Недостатки Количество опрошенных, %	
Всегда в доступе есть лекции в полном объеме	60	Технические: не всегда получается зайти с первого раза, можно «вылететь» из системы до сохранения результатов	30
Все материалы, а также все задания и баллы за них собраны в одном месте	45	Невозможно понять, на какие из вопросов теста были даны неправильные ответы	30
Постоянная связь с преподавателем	45	Системой не предусмотрено каких-либо оповещений о новом задании или ответе преподавателя без захода в СЭО	15
Решать все задания дома более комфортно, можно это делать в любое удобное время	40	Не очень удобный в плане оформления сайт	10
Текущие тесты пройти можно с трех попыток, что позволяет вернуться к лекциям и рассмотреть отдельные вопросы более внимательно	10	Против введения инноваций при оценке знаний учащихся	5

Таблица 4 — Результаты обучения студентов по балльно-рейтинговой системе оценивания УрФУ

Итоговый балл	40–49	50–59	60–69	70–79	80–89	90–99
Количество студентов, чел.	2	16	22	30	13	3
Количество студентов, %	2	19	26	35	15	3

студентов, так и всего потока; выявлять вопросы, наиболее сложные для студентов, корректировать методы подачи учебного материала. Например, можно проанализировать результаты ответов на вопросы тестов (рисунок 3).

Мониторинг собственных достижений возможен и для студентов.

Удовлетворенность студентов при изучении дисциплины. Магистранты, обучающиеся по этому курсу, первый раз столкнулись с СЭО «Гиперметод». Нужно отметить также, что часть студентов закончили бакалавриат не в УрФУ, а в других учебных заведениях.

По окончании курса студентам было предложено оставить отзывы — в свободной форме обозначить достоинства и недостатки использования СЭО в образовательном процессе (таблица 3). Хотелось бы прокомментировать недостаток, обозначенный студентами как «Невозможно понять, на какие из вопросов теста были даны неправильные ответы» такая возможность предусмотрена системой, но преподаватель не решился использовать функцию подробного просмотра, опасаясь утечки информации.

Анализ отзывов показал, что студентам, в основном, понравилось работать в СЭО «Гиперметод».

Результаты обучения, которые оценивались по балльно-рейтинговой системе, представлены в таблице 4. Для зачета минимальный проходной балл в УрФУ — 40. Оценка «удовлетворительно» соответствует диапазону 40–59 баллов, «хорошо» — 60–79 баллов, «отлично» — 80–100 баллов.

Анализ таблицы 4 показывает успешность прохождения курса: 100 % обучающихся его завершили, из них почти 80 % на «хорошо» и «отлично». Конечно, нельзя рассматривать использование ЭК в качестве определяющего фактора. На результат, несомненно, влияют базовая подготовка студента, его организованность,

вопрос	всего ответов	верных	неверных	ответы
Критический объем производства продукции может быть понижен (что в графической интерпретации соответствует смещению точки безубыточного производства влево) за счет	30	30	0	1: уменьшения общих постоянных затрат
	10	0	10	2: уменьшения продажной цены
	8	0	8	3: все предыдущие ответы верны
	2	0	2	4: нет правильного ответа

Рисунок 3 – Статистика ответов на один из вопросов теста

загруженность расписания и пр. Однако электронное обучение успешно помогает справиться с такими проблемами, как индивидуальные особенности в усвоении материала, занятость или невозможность повторения материала для более полного понимания.

Таким образом, разработка и реализация ЭК в СЭО «Гиперметод» позволяет в значительной степени повысить эффективность образовательного процесса.

В заключение можно сказать следующее.

Внедрение электронного обучения и дистанционного образования средствами ИТ сервисов предполагает обратную связь для совершенствования методики преподавания и повышения качества обучения. Дистанционное образование помогает в значительной степени оптимизировать учебный процесс, сделать его более доступным, прозрачным и менее субъективным. Однако существует ряд организационных моментов, без учета которых качество дистанционного образования может снижаться. По нашему мнению, к ним можно отнести:

1) обеспечение возможности легкодоступной связи обучающего и преподавателя для консультирования;

2) алгоритмизация процесса дистанционного освоения дисциплины и ответственный подход к разработке материалов курса и перечня основной и дополнительной литературы.

3) идентификация обучающего при проведении итогового контроля знаний с помощью технических средств или при личном контакте.

Список литературы

1. Карабельская И. В. Использование цифровых технологий в образовательном процессе высшей школы / И. В. Карабельская // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2017. № 1 (19). С. 127–131.
2. Михеева С. С. Опыт и перспективы использования электронного обучения в образовательной среде педагогического университета / С. С. Михеева, Е. П. Свтит // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2014. № 168. С. 122–127.
3. Носкова Т. Н. Анализ отечественных и зарубежных подходов к построению передовых образовательных практик в электронной сетевой среде / Т. Н. Носкова, Т. Б. Павлова, О. В. Яковлева // Интеграция образования. 2016. Т. 20, № 4. С. 456–467.
4. Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273 ФЗ (ред. от 29.12.2017 г.). Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/.
5. Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 816. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_278297/.

РОЛЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ОБЕСПЕЧЕНИИ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ВКЛЮЧАЯ НЕФОРМАЛЬНОЕ И СПОНТАННОЕ ОБУЧЕНИЕ

THE ROLE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES
IN PROVIDING CONTINUOUS EDUCATION, INCLUDING
INFORMAL AND SPONTANEOUS TRAINING

Наталья Сергеевна Толстова **Natalya Sergeevna Tolstova**

кандидат педагогических наук, доцент
natalya.tolstova@rsvpu.ru

Ирина Александровна Суслова **Irina Aleksandrovna Suslova**

кандидат педагогических наук, доцент
irina.suslova@rsvpu.ru

Татьяна Валерьевна Рыжкова **Tatyana Valeryevna Ryzhkova**

старший преподаватель
tatyana.ryzhkova@rsvpu.ru

Светлана Юрьевна Ярина **Svetlana Yurievna Yarina**

старший преподаватель
svetlana-yarina93@yandex.ru

ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический
университет», Екатеринбург, Россия

Russian State Vocation Pedagogical
University, Yekaterinburg, Russia

*Аннотация. Раскрываются понятия
неформального и спонтанного обучения,
обосновывается их взаимосвязь с непрерывным
образованием, обозначены возможности
электронных образовательных ресурсов для
каждого вида обучения.*

*Abstract. The article reveals the concepts of informal
and spontaneous learning, justifies their relationship
with continuing education, and also reveals the
possibilities of electronic educational resources for
each type of education.*

*Ключевые слова: электронные образовательные
ресурсы, непрерывное образование,
неформальное обучение, спонтанное обучение.*

*Keywords: electronic educational resources,
continuing education, non-formal learning,
spontaneous learning.*

В Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» обозначено, что образование подразделяется на общее образование, профессиональное образование, дополнительное образование и профессиональное обучение, обеспечивающие возможность реализации права на образование в течение всей жизни (непрерывное образование).

Также в законе сказано, что система образования создает условия для непрерывного образования посредством реализации основных образовательных программ и различных дополнительных образовательных программ, предоставления возможности одновременного освоения нескольких образовательных программ, а также учета имеющихся образования, квалификации, опыта практической деятельности при получении образования.

Увеличение объема циркулирующей в обществе информации требует от современного человека умения работать с ней. Как известно, в технологически развитых странах информационный сектор в экономике является одним из основных. Все это говорит о новых требованиях к знаниям современного человека. Во-первых, ему нужен гораздо больший объем знаний, чем несколько десятилетий назад. Во-вторых, полученные специалистом знания довольно быстро устаревают. Это значит, что современному человеку необходимо перманентное образование, что, в свою очередь, подразумевает готовность к самостоятельному добыванию все новых и новых знаний. Эту мысль подчеркивают многие исследователи: А. Д. Иванников, В. Г. Кинелев, И. Масуда, Н. Ф. Талызина, А. Н. Тихонов, Э. Тоффлер и др. [7].

В последнее время наряду с формальным обучением при осуществлении обучения взрослых все чаще упоминаются, особенно в контексте повышения квалификации или осуществления таких форм последипломного образования, как переподготовка и стажировка, неформальное обучение и информальное обучение. В коммюнике Комиссии Европейских Обществ «Обучение взрослых: учиться никогда не поздно» от 23 октября 2006 года обозначено, что основной задачей стран содружества является формирование таких общественных систем, которые делают возможным признание и валидацию неформального и информального обучения [8].

Формальное обучение происходит в образовательных учреждениях (согласно определенным целям обучения) в организованном структурированном контексте и ведет к сертификации. Под сертификацией чаще всего понимается выдача официального документа о присвоении образовательно-квалификационного уровня, который признается государством и является основанием для приема на работу или назначения на официальную должность (аттестат, диплом об окончании вуза).

Неформальное обучение происходит вне образовательных учреждений и обычно не ведет к официальной сертификации. В то же время, неформальное обучение системно, определены цели, результат обучения, его продолжительность. Неформальным обучением следует считать любую образовательную активность вне формальной системы. Сюда можно отнести обучение в клубах, кружках, различные курсы, тренинги, короткие программы. В рамках такого вида обучения могут выдаваться определенные сертификаты, свидетельства, однако они не являются образовательными документами, которые признаются государством как официальные [4].

Необходимость неформального обучения продиктована также постоянными изменениями в сфере экономики и бизнеса. Адекватным ответом на эти вызовы стало создание корпоративной модели обучения 70/20/10, которая позволяет максимально эффективно организовать процесс обучения в организации. Эта модель подразумевает, что 70 % времени занимает обучение во время практики (решения реальных задач на своем рабочем месте), 20 % — наставничество (обучение на рабочем месте более опытным сотрудником) и только 10 % приходится на формальное обучение (семинары, тренинги) [1]. Описывая взаимосвязь между формальным и неформальным обучением, исследователи используют метафору кирпича и раствора. Формальное обучение — это кирпичи, из которых складывается мост к персональному росту. Неформальное обучение — это раствор, содействующий укреплению и развитию формального обучения. При этом подразумевается, что неформальное обучение не заменяет формальное, а является механизмом, обеспечивающим эффективное развитие. Начинающие ученики нуждаются

в формальном обучении. Попросту говоря, у них нет «кирпичей» и «раствору» нечего связывать. По мере того, как ученики повышают свою компетентность, они все больше тяготеют к методам неформального обучения. То, какое место занимают формальное и неформальное обучение в организации, очень сильно зависит от уровня компетентности обучающихся и обучающихся в рамках выполняемых задач [9].

Развитию неформального обучения способствуют массовое использование в образовательной сфере коммуникаций, Интернета и его сервисов, возникновение виртуальных сообществ по разным вопросам, а также распространение онлайн-обучения в форме открытых дистанционных курсов.

Онлайн-обучение в форме открытых дистанционных курсов предполагает включение различных электронных образовательных ресурсов (ЭОР).

Электронный образовательный ресурс — образовательный ресурс, представленный в электронно-цифровой форме и имеющий определенную структуру, предметное содержание и метаданные о них.

Электронный образовательный ресурс может включать в себя данные, информацию, а также программное обеспечение, необходимые для его использования в процессе обучения [5].

В составе большинства ЭОР представлены, как правило, разнообразные виртуальные объекты:

- символные (знаки, символы, тексты, графики и т. п.);
- образные (фото, рисунки, объекты компьютерной графики и т. п.);
- аудиоинформация (устные тексты, диалоги, аудиохроника, музыка, звуки природных процессов и животного мира и т. п.);
- видеообъекты (анимации, модели, видеосюжеты и т. п.);
- объекты виртуальной реальности (тренажеры, интерактивные модели, конструкторы).

Каждый виртуальный объект обладает самостоятельной образовательной ценностью. Для занятий конкретной организационной формы некоторые из объектов имеют дидактический приоритет. Поэтому актуален вопрос об изменении методики обучения, предполагающий переход от преимущественно объяснитель-

но-иллюстративного обучения к *обучению самостоятельной познавательной деятельности* по поиску, обработке, осмыслению и применению информации. Мультимедийные технологии позволяют учебную наглядность из статической превратить в динамическую, т. е. обеспечивают возможность отслеживать изучаемые процессы во времени.

Электронные средства учебного назначения в образовательном процессе используются для достижения следующих основных методических целей:

- индивидуализация и дифференциация процесса обучения;
- осуществление автоматизированного контроля с диагностикой ошибок, осуществление самоконтроля и самокоррекции;
- предоставление каждому ученику возможности самостоятельного приобретения знаний, обеспечение условий, способствующих саморазвитию, самообучению, самообразованию ребенка;
- автоматизация трудоемких вычислительных работ и деятельности, связанной с числовым анализом;
- моделирование и имитация изучаемых или исследуемых объектов, процессов или явлений, демонстрация на экране компьютера объекта, его составных частей или их моделей — компьютерная визуализация учебной информации [6];
- создание и использование информационных баз данных, необходимых в учебной деятельности;
- усиление мотивации обучения (например, за счет изобразительных средств или использования игровых ситуаций);
- формирование умения принимать оптимальное решение или вариативные решения в сложной ситуации; формирование информационной культуры (за счет использования текстовых редакторов, электронных таблиц, баз данных).

Известно, что использование электронных средств обучения в образовательном процессе существенно влияет на формы и методы представления учебного материала, характер взаимодействия между обучаемым и обучающим и, следовательно, на методику проведения занятий в целом. Электронные средства обучения

значительно повышают эффективность образовательного процесса, поэтому главное — найти им соответствующее место в данном процессе.

Открытые образовательные ресурсы (ООР) создаются учебными и научными организациями, информационными агентствами, профессиональными ассоциациями и объединениями, государственными и межправительственными структурами. Данные ресурсы имеют большое значение для образовательного сообщества, обладая огромной ценностью для развития и распространения образования в мире. ЮНЕСКО поддержало инициативу создания ООР, в которой сегодня участвуют около 150 крупнейших университетов из 21 страны мира, каждый из которых предоставил в открытый доступ собственные учебные материалы в рамках консорциума *Open Course Ware* (<http://www.ocwconsortium.org/>).

ООР представлены также в интегрированных системах доступа, таких как *Open Educational Resources Commons* (<http://www.oercommons.org/>). Появление подобной информационной системы свидетельствует о мировой тенденции расширения доступа к образовательным ресурсам [7].

Показательным примером формирования ООР может служить инициатива Массачусетского технологического института (МТИ). Несколько лет назад один из ведущих университетов мира — Массачусетский технологический институт — сообщил, что собирается бесплатно предлагать свои курсы всем желающим через сеть Интернета [3]. В Интернете размещались курсы практически по всем предметам, преподаваемым в институте, — от точных наук до гуманитарных дисциплин и искусства. Установка МТИ такова: все желающие получают тексты лекций, учебные пособия и тому подобное, но им не будут ставить оценки, а по окончании курса они не получают университетского диплома. Зато все университеты и институты в мире смогут использовать предложенные учебные материалы по своему усмотрению. Руководство МТИ призвало и другие учебные заведения мира последовать их примеру, распространяя свои академические курсы через Интернет и делая их доступными для всех. Столь существенные и бескорыстные усилия мировое сообщество оценило более чем позитивно: в первую очередь,

интернет-пользователи и те, кто испытывает острую потребность в повышении своей квалификации и уровня знаний по предложенным курсам. Уже в первый месяц на сайте проекта пришло около 315 тыс. посетителей. С тех пор трафик постоянно растет. Инициатива МТИ — знаковое событие в сфере образования, и она нашла последователей в США и других странах мира. Так, Университет Калифорнии в Беркли вслед за МТИ стал выкладывать в открытый доступ аудио- и видеоматериалы для высшего образования (множество самых разных курсов, записанных на видео, начиная с 2005 г.). Здесь можно найти ролики с лекциями по биологии, биоинженерии, химии, физике и другим наукам. И они облегчают жизнь не только студентам самого университета. Согласитесь, что всегда найдутся желающие прослушать курсы заочно (пусть они и не получают за это диплом университета).

В Германии на сайте Тюбингенского университета выложены диссертации, статьи, монографии, заключения, аннотации и др. (<http://www.unituebingen.de/ub/elib/tobias.htm>).

Спиралевидное развитие дидактики можно наблюдать в курсах Академии Хана (<http://www.khanacademy.org/>): своеобразный возврат к «меловому» периоду педагогики на новом уровне при использовании интернет-технологий (словесное объяснение учебного материала сопровождается рисованием на планшете) (<http://www.youtube.com/user/KhanAcademyRussian>).

В России большая работа в отношении ООР проводится на уровне Министерства образования и науки Российской Федерации. Например, электронные образовательные ресурсы, находящиеся в открытом доступе в сети Интернет, представлены в следующих информационных системах:

1. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://eor.edu.ru>).
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>).

Лекции ведущих лекторов России выложены в свободном доступе на сайте www.lektorium.tv.

На базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет» ведутся разработки электронных учебно-методических комплексов для организаций системы среднего и высшего профессионального образования, а также для центров, осуществляющих послевузовское обучение. Тенденция последних лет такова, что количество образовательных ресурсов для системы среднего профессионального образования и центров переподготовки постоянно увеличивается. Все разработки отвечают принципу открытости образовательных ресурсов. Каждый комплекс имеет методическое сопровождение, обеспечивающее возможность дальнейшего

расширения, дополнения и корректировки материала. Большинство реализуемых образовательных ресурсов снабжены видеолекториями, flash-демонстрациями, которые разрабатываются под конкретный запрос образовательной программы.

Тематика создаваемых образовательных ресурсов охватывает учебные дисциплины, междисциплинарные курсы, профессиональные модули. Значительный процент работ может быть использован и при неформальном обучении.

Таким образом, можно заключить, что формирование и использование открытых образовательных ресурсов является заметной тенденцией, обеспечивающую поддержку мировой системы образования, в которую российское образование начинает успешно встраиваться.

Список литературы

1. 70–20–10: Is it a Viable Learning Model? 2011 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/media/70-20-10.html>.
2. Аббасзаде А. А. Эффективность применения электронных средств в образовательном процессе / А. А. Аббасзаде, Ш. И. Мустафаева // Электронные ресурсы в непрерывном образовании («ЭРНО-2012»): труды III Международного научно-методического симпозиума. Геленджик; Ростов-на-Дону: Изд во ЮФУ, 2012. С. 10–12.
3. Антонова Д. А. Цифровая коллекция дидактических материалов для лабораторных занятий по физике в условиях применения средств ИКТ [Электронный ресурс] / Д. А. Антонова, Н. А. Оспенников, Е. В. Оспенникова // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistema-didakticheskogo-obespecheniya-laboratornyh-zanyatiy-po-fizike-v-usloviyah-pri-meneniya-sredstv-ikt>.
4. Бугайчук К. Формальное, неформальное и информальное дистанционное обучение: сущность, соотношение, перспективы [Электронный ресурс] / К. Бугайчук. Режим доступа: <http://www.elearning.by/Article/Formaljnoe-neformaljnoe-i-informaljnoe-distancionnoe-obuchenie-suschnostj-sootnoshenie-perspektivy/ELearning.html>.
5. ГОСТР52653–2006. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200053103>.
6. Козлов О. А. Теория и практика использования электронных средств учебного назначения в образовательном процессе [Электронный ресурс] / О. А. Козлов. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/scient_sch/ruko-vod/kozlov/.
7. Лазарева И. А. Система дистанционного обучения в учебной информационной среде [Электронный ресурс] / И. А. Лазарева // Информационная среда образования и науки: электронное периодическое издание. Режим доступа: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison_20-12/num_10_2012/Lazareva.pdf.
8. European Inventory – Validation of non-formal and informal learning. 2004 [Electronic resource]. Access mode: <http://www.ecotec.com/europeaninventory>.
9. Formal & Informal Learning. 2010 [Electronic resource]. Access mode: <http://www.knowledgejump.com/learning/informal.html>.

ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТКРЫТЫХ ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМ

ORGANIZATION OF SELF-EDUCATION ON THE BASE OF OPEN ONLINE PLATFORMS

Роман Дмитриевич Чувашов Roman Chuvashov

магистрант
chuva.rd.13@gmail.com

Анна Александровна Баранова Anna Baranova

кандидат технических наук, доцент
a.a.baranova@urfu.ru

ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный
Университет имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Аннотация. Рассматривается способ организации самостоятельного обучения на основе открытой образовательной онлайн-платформы Stepik по курсу дозиметрии и радиационной безопасности. Технологические возможности платформы рассматриваются как инструменты для создания образовательного курса.

Ключевые слова: самообразование, организация обучения, онлайн, радиационная безопасность, курс.

Abstract. Method of self-education on the base of open educational online-platform Stepik for the course of dosimetry and radiation safety are described. Technological capabilities of platform considered as the tool for making educational course.

Keywords: self-education, organization of education, online, dosimetry, radiation safety, course.

Предъявляемые к современному образованию требования подразумевают поиск новых путей взаимодействия преподавателя и обучающегося. Усвоение курса и получение навыков обучающимися побуждают преподавателя искать новые форматы и средства обучения.

Тенденцией последнего времени стало увеличение отводимых на самостоятельную работу часов и уменьшение количества аудиторных занятий. Появляется необходимость в организации и контроле самостоятельной работы уча-

щихся. Пущенное на самотек самостоятельное обучение оборачивается появлением должников и неусвоением компетенций учащимися.

Одна из целей образовательного процесса — приобретение навыков поиска информации, самостоятельного обучения, организации собственной деятельности: формулирование целей, планирование методов их достижения, коммуникация с другими участниками обучения, постановка дедлайнов и самоконтроль. Данные аспекты являются важными факторами

при формировании будущих компетенций и в перспективе сказываются на профессионализме человека [1, 3].

Взаимодействие между участниками процесса обучения может быть организовано путем использования интерактивного обучения. Интерактивное самостоятельное обучение позволяет студенту выбирать время и место работы, но предполагает его высокую активность.

Для организации самостоятельной работы целесообразно использование образовательных онлайн-платформ с возможностью создания интерактивных курсов. Преимущества данного организационного подхода:

- неограниченность по времени для обучающегося;
- каждый обучающийся может работать в своем темпе;
- доступность и открытость;
- уменьшение аудиторной нагрузки на преподавателя.

Недостатки данного подхода:

- необходимость поддержания мотивации к получению знаний;
- очное общение между обучающимися и преподавателям происходит реже, теряется возможность реализации индивидуального подхода к обучающимся;
- необходимость наличия регулярного доступа в Интернет и достаточной технической оснащенности;
- недостаточность практических занятий и работы в коллективе.

Таким образом, курсы на основе интерактивных образовательных платформ могут быть полезны как аналог аудиторных занятий, а также как средство для организации процесса обучения по дисциплинам, где самостоятельное обучение и решение поставленных задач являются ключевым фактором получения необходимых навыков.

В этой статье рассмотрена образовательная онлайн-ресурс stepik.org. Stepik — российская образовательная платформа и конструктор бесплатных открытых онлайн-курсов и уроков. Уроки и курсы могут создавать любые зарегистрированные пользователи. Все курсы и материалы, размещенные на Stepik, лицензируются для свободного использования на условиях лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 [2, 4].

Преимущества организации самостоятельного обучения на данной платформе:

- доступ к ресурсу обучающимся органичен наличием Интернета и браузера;
- интеграция видеоматериалов и текстов;
- балльная система оценок;
- возможность организации обратной связи к преподавателю и коммуникаций обучающихся путем комментариев и отзывов;
- база данных работ и ответов учащихся может быть использована для улучшения курса;
- наличие статистики и отчетов по обучающимся;
- гибкость структуры курса, возможность менять ее в короткий срок;
- возможность создания частных курсов и ограничения числа учащихся;
- возможность реализации фазности обучения;
- отсутствие ограничения по числу студентов.

Конструктор курсов позволяет систематизировать подаваемую обучающимся информацию. Иерархия «курс – модуль – урок – шаг» структурирует информацию и задания. Уроки состоят из шагов, которые могут представлять собой вопросы или теорию в виде текста, видеолекции или практического задания. Для реализации шагов конструктор предлагает более 20 различных типов заданий. Представлены как простые по оформлению задания (выбор правильного ответа или ввод решения), так и соответствующие по форме ответа определенным дисциплинам (например, окна для вставки кода). Создание курса требует разработки используемых в нем материалов, оформления структуры курса и воплощения ее в конструкторе курсов.

Сервис предлагает ряд особых возможностей для контроля педагогической деятельности. Преподавателям курса доступны отчеты по имеющимся данным об успеваемости обучающихся, статистике прохождения заданий, активности обратной связи от студентов.

По договоренности с вузом по результатам работы обучающихся на основе платформы могут выдаваться официальные документы о присвоении соответствующей квалификации.

На основе предлагаемых платформой Stepik возможностей был реализован курс по дисциплине

плине «Дозиметрия и радиационная безопасность». Созданный курс является дополнением к аудиторным занятиям и ориентирован на студентов магистратуры, обучающимся по связанным с дозиметрией специальностям. Страница с информацией о курсе для обучающихся представлена на рисунке 1. На странице обозначено, кто является целевой аудиторией курса, какие темы будут освещены в ходе обучения; дана информация о нагрузке, о том, существуют ли сертификаты о прохождении курса, список преподавателей, список ключевых слов и требования к обучающимся.

Доступ к курсу в статусе обучающегося может получить любой зарегистрировавшийся на ресурсе пользователь. Платформа поддерживает возможность создания приватных курсов для ограничения круга пользователей, к примеру, одной академической группой.

После поступления на курс обучающийся приступает к выполнению модулей. В процессе ему предлагаются теория и вопросы для самоконтроля. Выполнение всех заданий в модуле открывает доступ к следующему модулю. На рисунке 2 представлена структура модулей.

Каждый урок можно разделить на необходимое количество шагов. Удобный формат урока — изложение теории на 3–4 первых шагах, контрольные вопросы для указания на важную информацию, которую необходимо запомнить, и несколько практических или расчетных задач. Отсутствие временных ограничений позволяет обучающемуся возвращаться к уже просмотренному материалу и обновлять в памяти важные элементы курса.

К шагам урока могут быть отнесены комментарии для организации связи между обучающимися и преподавателями, обмена идеями и поддержания интереса к курсу за счет создания чувства включенности в общий процесс обучения.

По окончании каждого модуля обучающимся может быть предложена контрольная работа в виде теста или ряда за-

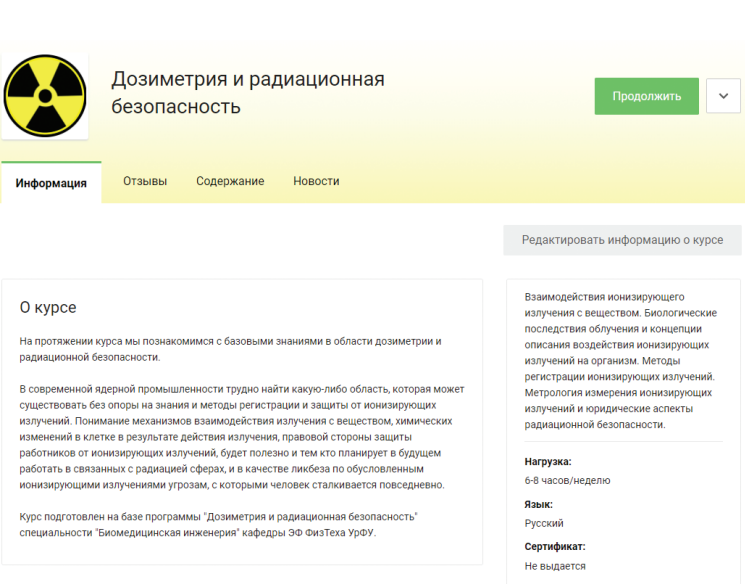


Рисунок 1 — Информационная страница курса

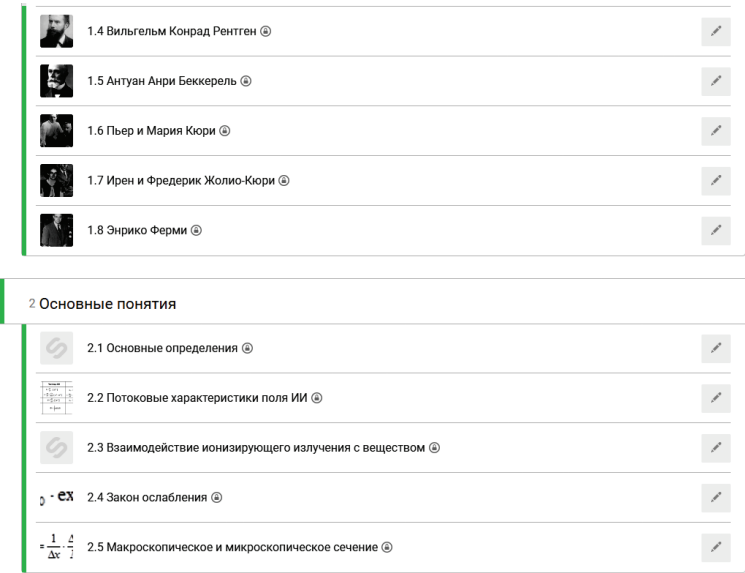


Рисунок 2 — Структура модулей курса

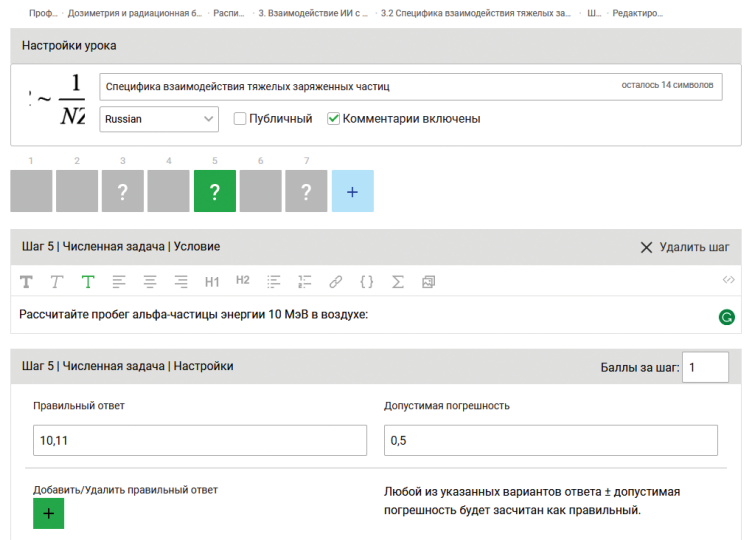


Рисунок 3 — Доступный для преподавателя интерфейс конструктора уроков

дач для самостоятельного решения. Платформа предусматривает возможность отправки файлов и решений в свободном изложении в электронном формате преподавателю на проверку (рисунок 3).

Ключевым фактором в процессе обучения является заинтересованность учащихся в получении знаний. Поддержанию интереса служат подача материала в видеоформате, учет различных написаний правильного ответа, возможность получить сертификат по окончании обучения и связанные с темой обучения бонусы после прохождения курса. Тем не менее, платформа имеет основанные на статистике и сравнении способы отслеживания жульничества и плагиата, а также предусматривает модераторов комментариев для фильтрации готовых решений.

В основе эффективного самостоятельного обучения — на заинтересованность обучающихся и простота механизмов обучения. Со-

временные образовательные онлайн-проекты предлагают новые способы налаживания контакта между преподавателем и обучающимся. На примере создания курса были показаны возможности интеграции платформы онлайн-курсов stepik.org в процессе самостоятельного обучения студентов по дисциплине «Дозиметрия и радиационная безопасность». Онлайн-курс может быть использован как дополнительное средство организации учебного процесса или в качестве фундамента для организации самостоятельного изучения дисциплины при малом числе аудиторных занятий. Подобная интеграция новых технологий в существующую систему обучения является важным фактором повышения успеваемости студентов, конкурентоспособности образовательной программы и формирования профессиональных компетенций будущих специалистов.

Список литературы

1. Зуев П. В. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения физике на основе схемотехнического моделирования / П. В. Зуев, Е. С. Кошечева // Педагогическое образование в России. 2017. № 7. С. 79–88.
2. Описание лицензии CC Share-Alike 4.0 на сайте группы лицензий Creative Commons [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>.
3. Семенова И. Н. Методологические аспекты построения системы методов формирования инженерного мышления в условиях использования информационной образовательной среды / И. Н. Семенова, А. В. Слепухин // Педагогическое образование в России. 2016. № 6. С. 97–101.
4. Stepik [Электронный ресурс] // Википедия. Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/Stepik>.

УДК 004.5:004.9, 378.1

МАССОВЫЕ ОТКРЫТЫЕ ОНЛАЙН-КУРСЫ В СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

MASS OPEN ONLINE COURSES IN THE MODERN
EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Сергей Вадимович Анахов **Sergey Vadimovitch Anakhov**

кандидат технических наук, доцент
sergej.anahov@rsvpu.ru

Ольга Владимировна Аношина **Olga Vladimirovna Anoshina**

кандидат технических наук, доцент
anoshina@inbox.ru

ФГАОУ ВПО «Российский государственный
профессионально-педагогический
университет», Екатеринбург, Россия

Russian State Vocational Pedagogical
University, Yekaterinburg, Russia

Аннотация. Представлен анализ современного развития массовых открытых онлайн-курсов (МООК), описана структура таких курсов, обозначены имеющиеся на данный момент проблемы разработки и недостатки применения МООК, сказывающиеся на эффективности их использования в современной образовательной среде.

Ключевые слова: массовые открытые онлайн-курсы, образовательная среда, платформа обучения, информационные технологии.

Abstract. The analysis of the modern development of mass open online courses (MOOC) is presented. A characteristic structure of such courses is described. The existing problems of development and the shortcomings of the MOOC application, which affect the effectiveness of their use in the modern educational environment, are indicated.

Keywords: mass open online courses; educational environment; training platform, information technologies.

Компьютерная революция изменила все аспекты жизни человека — от повседневных привычек до форм общения, позволив сделать большинство используемых нами продуктов и услуг более качественными и доступными [3, 7]. Этот же эффект является ключевым и при внедрении информационных технологий в образовательную сферу, окончательной целью которого должно стать повышение качества, эффективности и доступности обучения. Вне-

дрению информационных технологий в образование придается существенное внимание и на государственном уровне в рамках Стратегии научно-технического развития РФ, программы «Цифровая экономика» и т. д. [2]. Целью государственной политики в данной области является расширение доступа к образованию на всех уровнях, повышение качества обучения при низких затратах в условиях дефицита бюджета государственных средств. Массовые

открытые онлайн-курсы — одна из ключевых форм информационно-коммуникативных обучающих технологий, развитию которых уделяется особое внимание не только в Российской Федерации, но и во всем мире. Современные компьютерные технологии становятся основой образовательной среды, являясь мощными инструментами для работы с текстовой, числовой и графической информацией, и в сочетании с информационными ресурсами Интернета дают возможность создания глобальной всемирной среды обучения. Опыт применения МООК к настоящему времени составляет около 10 лет, что позволяет говорить о сложившейся структуре таких курсов и делать выводы о наметившихся преимуществах и недостатках, а также перспективах их развития [4].

По своей форме МООК — это комбинированное обучение, сочетающее использование открытых образовательных ресурсов и взаимодействие с педагогом. Лидерами в развитии подобных проектов с момента зарождения МООК являются бизнес-компании Udacity и Coursera, основанные в преподавательской среде Стэнфордского университета (США), а также некоммерческая организация edX, управляемая Гарвардским университетом и Массачусетским технологическим университетом (США) — ведущими образовательными структурами в мире. В Российской Федерации пионерами и «локомотивами» в развитии и внедрении МООК также являются ведущие университеты типа МФТИ, МИФИ, МГТУ и т. д., использующие для этого собственный высокий научно-образовательный потенциал и финансовую поддержку со стороны государственных структур. Желание ведущих вузов развивать подобные образовательные формы связано со все более явно заявляющей о себе коммерциализацией образования и стремлением занять монопольное положение на данном рынке, когда авторитет образовательной организации становится определенным гарантом качества предоставляемых услуг и стимулом для получения образования именно в данном учебном заведении. Внедрение образовательных услуг в форме МООК является в определенной степени панацеей и для университетов среднего звена, которые в последние годы все больше сталкиваются с проблемой бюджетного недофинансирования, сокраще-

нием аудиторной нагрузки, снижением уровня подготовки абитуриентов и, следовательно, необходимостью решать данные проблемы за счет дополнительного и внебюджетного обучения в формате МООК.

Опыт применения МООК в последние годы показал, что реализация подобной формы обучения должна опираться на системные и функциональные принципы. Попытки создания подобных курсов малыми, особенно индивидуальными силами, как правило, обречены на провал, связанный с неизбежными научными, образовательными или технологическими пробелами в квалификации исполнителей. Как правило, успешные курсы создаются в рамках специализированных структур, имеющих необходимый кадровый потенциал, разнообразные компетенции и стабильную финансовую поддержку, а также опирающихся в своей работе на мировой опыт создания и реализации МООК. С учетом высокой затратности таких курсов основное количество имеющихся на данный момент предложений связано с обучением по базовым дисциплинам фундаментальной части образовательных программ (математики, физики, химии, информатики, истории, иностранных языков и т. д.), которые способны привлечь максимальный контингент обучающихся и окупить затраты. Очевидно, что побочным эффектом подобного подхода является малое предложение и более низкое качество на рынке обучающих программ, связанных с преподаванием специализированных и узконаправленных дисциплин.

Характеризуя основные принципы функционирования современных платформ онлайн-обучения, следует обратить внимание, что они, как правило, имеют модульную архитектуру и состоят из нескольких крупных компонентов (рисунк), среди которых основным является LMS-система управления обучением, в функции которой входит организация взаимодействия между пользователями платформы — администратором, разработчиком курса и обучаемым. Другой важный элемент МООК — CMS-система построения и настройки курса. За счет средств CMS формируется структура и выстраивается логика курса, загружается содержание (контент), разрабатываются задания, система оценок и т. д.

Сам курс обычно включает в себя лекции (видео- и текстовые материалы, а также различные графические элементы), учебные и контрольные мероприятия с системой оценивания. Большинство MOOK в настоящее время используют стандартные типы заданий: на выбор одного или нескольких вариантов из многих; с выпадающим списком; с вводом числа, слов или математических формул; с ранжированием данных. Оценка выставляется на основе анализа ответов и зависит от логики, используемой работчиками платформы.

Анализ эффективности прохождения обучающимися онлайн-курсов показывает, что на полноценное выполнение программы с получением итоговой оценки и сертификата способны менее 10 % от числа записавшихся на курс. Во многом это связано с тем, что при организации работы CMS допускается большое количество ошибок, в основном связанных с нарушением принципов модульности, ритмичности и организации нагрузки в онлайн-обучении. Зачастую при записи на курс обучающийся не понимает степень сложности предстоящего обучения, а

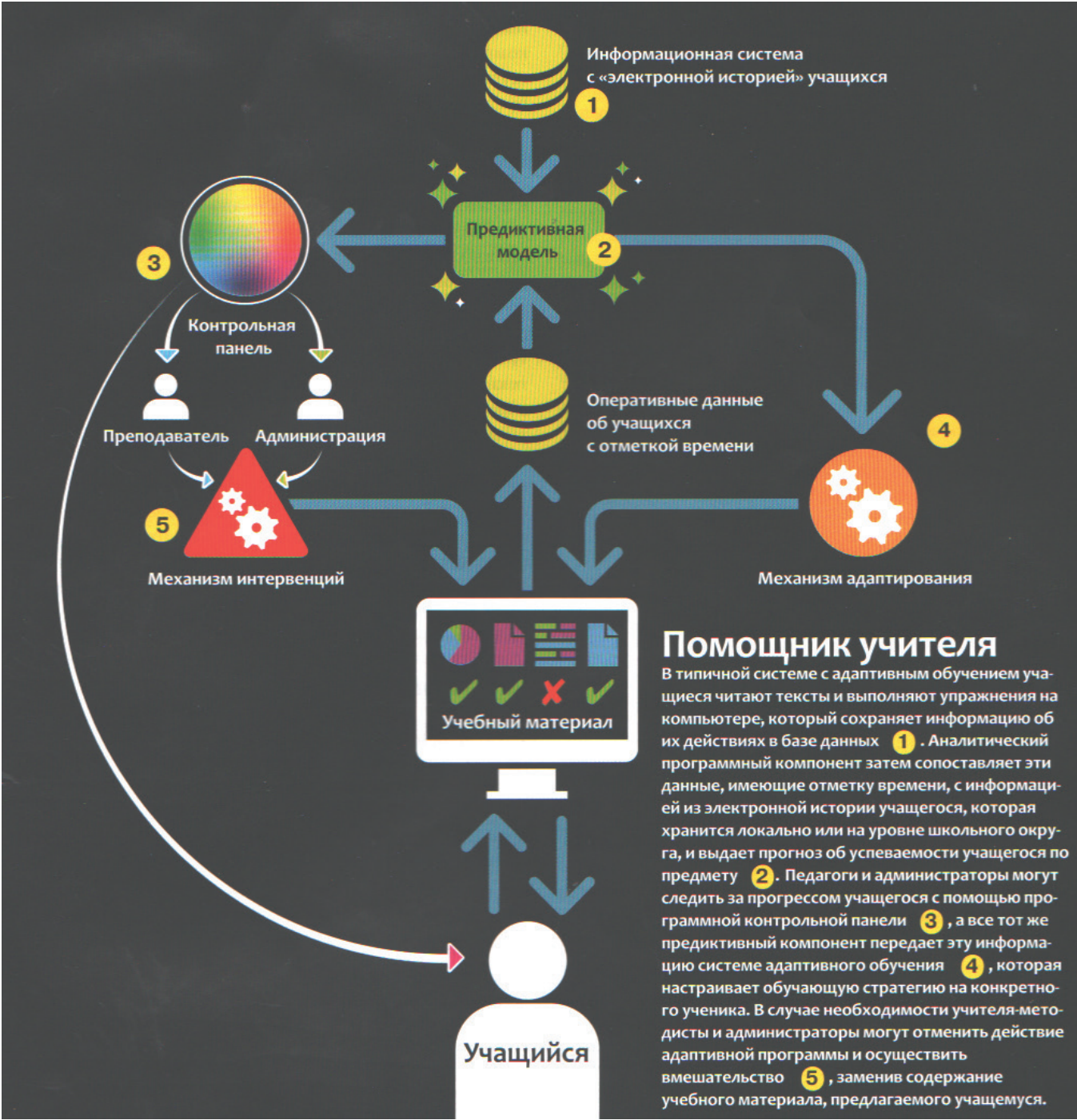


Рисунок — Структура и принципы организации MOOK [6]

сам курс не дифференцирован или не классифицирован на вводном, базовом или «продвинутом» уровне. Часто встречаются нарушения структуры (модульности) курса, связанные с непоследовательностью изложения материала, а порядок его прохождения и выделяемое на это время не согласованы. Иногда различные модули программы оказываются представлены в существенно изменяющихся объемах, формах и способах изложения и требуют разных трудозатрат при их прохождении. Претензии зачастую можно предъявить и к качеству видео- и текстового материала, для эффективного освоения которого требуется соблюдать определенные оптимальные рекомендации по продолжительности, наглядности и доступности изложения.

Важной характеристикой современных МООК является степень разработки аналитического компонента платформы, который позволяет выстраивать индивидуальные траектории обучения, не только отображая информацию о процессе прохождения слушателями курса, но и собирая и анализируя данные о выполнении обучающимися конкретного задания, просмотре конкретного материала и т. д. По результатам анализа собранных данных платформа высокого уровня может самостоятельно корректировать программу обучения, а команда разработчиков — производить изменения в своем курсе, улучшая его качество.

Результативность и качество обучения на платформе МООК во многом зависят от характера организации взаимодействия обучающихся и команды курса в форме обратной связи по образовательным, техническим и другим проблемам в виде сбора полезной информации и предложений и т. д. Вопросы, как правило, возникают у каждого обучающегося, и то, насколько быстро и качественно будет осуществляться обратная связь, во многом определит результативность обучения. В свою очередь, это накладывает определенные требования к количеству человек, задействованных в административной команде МООК, и тому, как будет организована их работа.

Как уже было отмечено, учебно-методический комплекс обычно включает в себя видеофрагменты — лекции, текстовые конспекты, предназначенные для подготовки студента к выполнению заданий, а также сами домашние

задания, тесты и т. д. Для повышения эффективности использования МООК перестройка аудиторной работы должна быть проведена так, чтобы она включала и чтение лекций (может быть, в меньшем объеме), и изучение онлайн-материалов, но общая нагрузка не менялась и оставалось время на то, чтобы обсудить и проанализировать со студентами наиболее трудные для них вопросы. Это позволит студентам получить больше внимания со стороны преподавателя, и качество занятий улучшится. Преимущество такой формы обучения заключается также в возможности использования одних и тех же материалов для преподавания студентам разных форм обучения и разных образовательных программ. МООК должны содержать и исследовательские компоненты — изучение того, как успеваемость студентов связана с последовательностью изложения материалов курса, методами изложения (т. е. лекции в сравнении с видео), использованием интерактивных тестов или отказом от них и с применением других составляющих учебного процесса. Эти исследования должны формировать базис для улучшения педагогических методов, т. е., курс должен быстро поддаваться исправлениям и «настройке», что в дальнейшем окажет мощное влияние на качество лекций и других дидактических материалов в целом. Объединяя богатый опыт личного преподавания и компьютерные технологии, преподаватели могут получить точные и актуальные данные о результативности своего контента и формах его совершенствования [1, 5]. Конечной целью этой работы должно стать создание таких интерактивных курсов, которые будут не только обучать студентов, но и «учиться» у них «приспосабливаться» к индивидуальным потребностям и способностям обучающихся. Сочетая личное обучение и использование компьютерных приложений, преподаватели должны быть способны помочь ученикам работать в их собственном темпе, свободно группировать их в зависимости от способностей и менять скорость подачи материала, исходя из того, насколько легко им дается та или другая тема и т. д. Персонализация обучения предполагает, что темпы обучения, подходы и программный ресурс должны быть «скроены» в соответствии с нуждами и интересами каждого студента. При этом используемый интерфейс должен быть адаптивным, т. е. аналитический

компонент платформы должен постоянно оценивать мыслительные навыки студента и автоматически подбирать учебный материал. Это, в свою очередь, требует создания психометрического профиля каждого пользователя и непрерывной подстройки к его компетенции, меняющейся в процессе обучения. Следует, однако, обратить внимание на то, что здесь возникает проблема конфиденциальности: накопление и хранение персональной информации о пользователях, которая может использоваться сторонними организациями в коммерческих целях и т. д. Тем не менее описанная концепция должна решать одну из приоритетных задач современного образования — помогать преподавателям адаптировать курсы тех или иных дисциплин к способностям и потребностям каждого конкретного студента.

Важным фактором, определяющим эффективность внедрения МООК, является применение подобной формы обучения в рамках проектно-внедренческой деятельности обучающихся — одного из основных современных методов интегрированного образования, особенно по инженерным специальностям. С учетом этого

фактора содержание МООК должно быть максимально приближено к условиям реального практического контекста, учитывать фактор междисциплинарности и мотивировать обучающихся к практическому применению полученных знаний и дальнейшему обучению. В рамках такого подхода разработчики МООК должны предлагать обучающимся задачи практического плана, направленные на создание конкретных моделей, образцов или программ, имеющих потенциал внедрения в производство.

Очевидно, что полноценный анализ всех аспектов разработки и внедрения массовых открытых онлайн-курсов — сложная задача, требующая масштабного исследования особенностей их применения во всем мире в течение более длительного промежутка времени. По сравнению с имеющимся опытом применения «классических» форм обучения МООК — молодая и развивающаяся платформа. Учет и исправление существующих на данный момент недостатков — залог того, что в будущем подобные курсы займут свое важное место в образовательной иерархии и поднимут эффективность и качество обучения на новую высоту.

Список литературы

1. Анахов С. В. Методологические аспекты внедрения электронной информационно-образовательной среды в вузах / С. В. Анахов // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы 10 й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 27 февр. – 3 марта 2017 г. / Рос. гос. проф.-пед. ун т. Екатеринбург, . 2017. С. 37–41.
2. Анахов С. В. Национальная технологическая инициатива и стратегии образовательной политики / С. В. Анахов, О. В. Аношина // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы 10 й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 27 февр. – 3 марта 2017 г. Екатеринбург, 2017. С. 14–18.
3. Будущее науки в XXI веке. Следующие пятьдесят лет / под. ред. Дж. Брокмана. Москва: АСТ: АСТ МОСКВА, 2008. 255 с.
4. Карасик А. А. Открытые образовательные программы, как новый подход в реализации образовательных программ высшего образования / А. А. Карасик // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы 10 й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 27 февр. – 3 марта 2017 г. / Рос. гос. проф.-пед. ун т. Екатеринбург, 2017. С. 64–67.
5. Карасик А. А. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ / А. А. Карасик, Д. Н. Барсуков // Новые информационные технологии в образовании: материалы Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 10–13 марта 2015 г. / Рос. гос. проф.-пед. ун т. Екатеринбург, 2015. С. 332–337.7. Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. Москва: ЭКСМО, 2016. 208 с.
6. Флетчер С. Машинное обучение / С. Флетчер // В мире науки. 2013. № 10. С. 85–88.

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ И МЫ

SOCIAL NETWORKS AND OURSELVES

Диана Александровна Богданова

кандидат педагогических наук, старший
научный сотрудник
d.a.bogdanova@mail.ru

ФГБУН «Институт кибернетики
и образовательной информатики»
Федерального исследовательского центра
«Информатика и управление» Российской
академии наук, Москва, Россия

Diana Aleksandrovna Bogdanova

Federal Research Center “Computer
Science and Control” of Russian Academy
of Sciences, Moscow, Russia

Аннотация. Рассматриваются примеры использования социальных сетей с целью воздействия на эмоции пользователя, а также сервисов, позволяющих изменить косвенные показатели отношения пользователей социальных сетей

Ключевые слова: социальные сети, передача эмоций онлайн, твитдекинг, оффлайн-онлайн дихотомия

Abstract. The article examines examples of the use of social networks for marketing purposes, to influence the user's emotions, as well as services that allow changing indirect indicators of the ratio of users of social networks

Keywords: social networks, transmission emotions online, tweetdecking, offline-online dichotomy

Социальные медиа стали неотъемлемой частью жизни современного общества. Это касается как старшего поколения, так и молодежи. Институт информационных технологий Юнеско приводит довольно лаконичное, но емкое определение: «Социальные медиа на основе использования технологий дают возможность общения, иными словами, социальные медиа — это медиа для социального взаимодействия» [5]. Почти каждый сайт, который мы посещаем, на котором делаем покупки или заказываем услуги, предлагает оставить комментарий, написать мнение или предоставляет возможность поделиться информацией в Facebooke, Вконтакте или Твиттере. Даже Википедия имеет свой социальный аспект в виде форума.

Нынешнее поколение молодежи, выросшее в окружении информационных технологий, воспринимает их как нечто само собой разумеюще-

еся, не таящее никакой опасности. Пользователи социальных сетей, собирающие по разным причинам значительное число последователей («фолловеров»), становятся законодателями «моды», формирующими общественное мнение. Жизнь ради «лайков» существенно упрощает существование в некоторых областях: существуют цифры, которые показывают степень популярности. Например, пользователь знает, насколько хорошо последнее фото или видео было воспринято друзьями, и считает, что это может дать ему путевку на профессиональную сцену. Но возможно ли поверить, что компании-владельцы сетей создали их для того, чтобы дать людям возможность общаться, исходя исключительно из заботы о человечестве, благих побуждений? Вряд ли. Здесь игра идет не на настоящем поле, а сконструирована компаниями-мультимиллионерами с целью извлечения прибыли. Соци-

альные сети собирают информацию о пользователях, их возрасте, интересах. Играем ли мы в игру, переписываемся ли с друзьями — в сети постоянно невидимо присутствует значительное число программ, анализирующих наши действия, составляющих наш портрет, чтобы затем или продать его заинтересованным рекламным компаниям, или предложить рекламу. Ситуация такова, что социальные платформы и медиа, которыми мы пользуемся, в свою очередь, используют нас. Компании-владельцы простирают свои интересы гораздо дальше, чем помощь людям, желающим завести друзей и выразить себя. А пользователи сети — в определенном смысле работники поневоле.

Помимо рекламы исследования, опирающиеся на контент социальных сетей, проводятся с различными целями разными организациями в разных странах. Около 5 лет назад были обнародованы результаты исследования, проведенного сетью Facebook с целью изучения возможности передачи эмоций онлайн [6]. Известно, что эмоциональная инфекция имеет место тогда, когда люди бессознательно начинают воспринимать эмоции вокруг них. Например, счастливые люди, побыв рядом с несчастными, начинают чувствовать, что настроение у них испортилось. Или, наоборот, печальные, находясь в окружении людей радостных, счастливых, неожиданно ощущают прилив положительных эмоций. В процессе эксперимента намеренно отбирались негативные и позитивные посты и исследовалось, насколько негатив или позитив повлияет на дальнейшие посты пользователя в течение дня. При этом сами посты не редактировались, их можно было увидеть на страничках друзей. Отбирались они лишь по тональности на основе селективного алгоритма для размещения на новостной ленте испытуемых. Исследования обнаружили, что текст сам по себе, даже вне присутствия носителя негатива, может оказывать то же воздействие, т. е., эмоциональная инфекция передается и без непосредственного взаимодействия людей, или, иными словами, эмоции заразны. Процент «заразившихся» оказался не столь высоким: менее 10 %, однако в масштабах Facebook это очень много. Интересный показатель — «индекс цифровой грамотности» три года назад был обнародован в России. Знакомство с методикой исследования

позволяет скорее назвать его глубиной проникновения цифровых технологий в повседневную жизнь. Это пользование госуслугами, покупки онлайн, сетевые сервисы, мобильные приложения. И с момента обнародования этот индекс растет ежегодно [4]. Другое исследование, которое проводится в России, — определение так называемого индекса любви [3]. Это интегральный показатель, формирующийся на основе анализа постов в социальных сетях. Анализируются русскоязычные упоминания «любви» и «ненависти» от первого лица в настоящем времени: позитивные эмоции (например, «я люблю», «обожаю», «я без ума», «я счастлив» и т. п.) и негативные («я ненавижу», «меня раздражает», «бесит»). Для подсчета сообщений, соответствующих вышеперечисленным критериям, за определенный период времени было проанализировано 325 млн русскоязычных сообщений от 21 млн авторов из популярных социальных сетей: ВКонтакте, Facebook, Twitter, LiveJournal, Instagram и др. Наши новостные каналы охотно растиражировали эту информацию о результатах вроде бы романтического исследования. В действительности все не столь романтично. Оказывается, маркетологами было замечено, что в местностях с высоким индексом любви люди значительно чаще совершают крупные, дорогостоящие покупки, как, например, квартира, машина, дорогая поездка в отпуск. В 2016 г. самый высокий индекс любви оказался в Еврейской автономной области. Исследование с целью определения степени понимания сетевых рисков, проведенное в молодежной среде в Великобритании, выявило онлайн-оффлайновую дихотомию, выражающуюся в том, что пользователи, например, делая покупки онлайн, предполагали принцип взаимодействия с продавцом такой же, как и оффлайн [2].

Казалось, вроде бы все ясно. Исходя из количества лайков, фоловеров, просмотров и других косвенных показателей, можно судить о популярности бренда, блоггера. Но оказывается, во Всемирной паутине успешно существуют сервисы по раскрутке. Одним из примеров является практика, известная как «tweetdecking» [7]. Те, кто в этом участвует, образуют секретные группы Tweetdeck. Для того, чтобы иметь необходимый проходной балл для приглашения присоединиться к deck, требуется число фолловеров

— подписчиков в десятки тысяч. Внутри этих deck существует высокоорганизованная система массового ретвиттинга для запуска твитов членов клуба через тщательно продуманную виральность и выплаты за твиты клиентов. Заказчики, которые могут включать в себя как отдельных лиц, так и бренды, платят владельцам палуб, за ретвиты одного или нескольких своих твитов определенное количество раз от разных профилей членов deck. Tweetdecking нарушает правила распространения спама в Twitter, что не позволяет пользователям «продавать, покупать или пытаться искусственно раздуть взаимодействие с учетной записью», и в результате многие декеры временно блокируются. Тем не менее они часто возвращаются с новыми учетными записями и возвращаются в игру. Или, например, биржа комментариев и социального продвижения [1],

которая платит своим работникам за написание комментариев, отзывов, общение на форумах, простановку лайков, размещение репостов / ре-тви-тов, вступление в группы/сообщества в социальных сетях, просмотр различных видеороликов — за работу, выполняемую в соответствии с пожеланиями заказчика.

Таким образом, существующие в социальных сетях показатели известности-востребованности-популярности, казавшиеся объективными, на самом деле таковыми не являются, а могут оказаться результатом деятельности специализированных сервис-компаний. И, существуя в сети, необходимо помнить о разумной осторожности не только в размещении материалов и раскрытии конфиденциальной информации, но и в восприятии других пользователей, не стоит забывать о сервисах продвижения.

Список литературы

1. Биржа комментариев и социального продвижения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://qcomment.ru/>.
2. Богданова Д. А. Дружественный Интернет: каким его видят британские школьники / Д. А. Богданова, Н. В. Бровка // Информатика и образование. 2017. № 10. С. 54–59.
3. Индекс «любви» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://blog.br-analytics.ru/index-lyubvi-na-karte-rossii-osen-2016-issledovanie-emotsionalnogo-sostoyaniya-polzovatelej-sotsialnyh-media/>.
4. Индекс цифровой грамотности РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://xn--80aaefw2ahcfbneslds6a8jyb.xn--p1ai/>.
5. ICTS for Secondary Education [Electronic resource]. Access mode: <http://ru.iite.unesco.org/publications/3214640/>.
6. Facebook reveals news feed experiment to control emotions [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.theguardian.com/technology/2014/jun/29/facebook-users-emotions-news-feeds>.
7. Reinstein J. "Tweetdecking" Is Taking Over Twitter. Here's Everything You Need To Know [Electronic resource] / J. Reinstein. Access mode: https://www.buzzfeed.com/juliareinstein/exclusive-networks-of-teens-are-making-thousands-of-dollars?utm_term=.wqzn1AAgA#.ypVZ5bbzb.

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИКТ

EXPERIENCE OF ORGANIZATION OF PROJECT ACTIVITY IN STUDYING STEREOOMETRY WITH THE USE OF ICT

Александр Александрович Бондарь

кандидат физико-математических наук, доцент
a.-bondar@mail.ru

Раиса Федоровна Мамалыга

кандидат педагогических наук, доцент
gcg45@mail.ru

Мария Алексеевна Мысина

студент группы МАТ 1501
maria_mysina_1997@mail.ru

ФГБОУ ВО «Уральский государственный
педагогический университет»,
Екатеринбург, Россия

Mamalyga Raisa Fedorovna

Bondar Alexander Alexandrovich

Mysina Maria Alexeevna

Ural State Pedagogical University,
Ekaterinburg, Russia

Аннотация. Представлен методический прием изучения правильных многогранников с помощью сечений как параллельными, так и перпендикулярными плоскостями к основным элементам многогранника. Наряду с классическими средствами наглядности, способствующими созданию ментального образа и его трансформации (чертеж, рисунок, каркасная модель), представлена наглядность, созданная с помощью современных электронных ресурсов. Использование программы динамической математики позволит реализовать возможность коррекции и выстраивания индивидуальной траектории — необходимых элементов проектной деятельности.

Ключевые слова: учебное проектирование, современные программно-технические средства, сечения многогранников, внеклассная работа, компьютерная модель.

Abstract. In this paper we present a methodical method for studying regular polyhedra with the help of sections parallel and perpendicular to the basic elements of the polyhedron. Along with the classical means of clarity that contribute to the creation of the mental image and its transformation (drawing, figure, wireframe model), presented the visibility created using modern electronic resources. Using the program of dynamic mathematics, the possibility of correction and alignment of the individual trajectory – the necessary elements of the project activity is realized.

Keywords: educational designing, modern software and hardware, sections of polyhedra, extracurricular activities, computer model.

В настоящее время в рамках общего и профессионального образования большое значение придается формированию способности и готовности обучающихся к саморазвитию и их мотивации к целенаправленной деятельности. Одним из способов достижения этой цели, несомненно, может стать метод проектов, который через практику и самостоятельную работу ученика позволит раскрыть более полно его творческие способности и заложить основы научно-исследовательской деятельности [6].

Учебное проектирование находит применение как на уроках, так и во внеклассной работе [1–4]. Проекты, представленные в данной статье, — это результат личного опыта совместных исследований учителей и учащихся различных образовательных учреждений. Однако обращает на себя внимание слабое использование в них современных программно-технических средств. Методически выверенное применение ИКТ, возможности их использования для индивидуализации образовательных траекторий и организации самообучения, на наш взгляд, повышают эффективность проектной деятельности. Кроме того наглядность, созданную с помощью ИКТ в геометрических (особенно относящихся к стереометрии) проектах, сложно переоценить. Использование в работе «От кружка к проекту» [3] информационных ресурсов: учебного пособия «Путешествие в страну многогранников» [7], программы динамической математики GeoGebra, сайта «Геометрия-Компьютер-Геометрия» [9] — расширяет возможности взаимодействия с учащимися и позволяет привлечь к проектам в области стереометрии обучаемых, испытывающих затруднения при трансформации ментального образа геометрических тел.

В данной статье описан опыт организации самостоятельной деятельности на занятиях кружка по теме «Многогранники вокруг нас», который рассчитан на работу с учащимися одиннадцатых классов общеобразовательных школ и десятых классов школ с углубленным изучением математики.

Занятия кружка состоят из следующих четырех блоков:

- актуализация теоретического материала из школьной программы (понятия многогранника, его элементов и видов; теорема Эйлера);

- демонстрация выпуклых и правильных многогранников на каркасных, созданных с помощью конструктора Бассети, и компьютерных моделях;

- изучение нового материала (элементы симметрии правильных многогранников) и новых доказательств теорем школьной программы;

- организация подготовки к выполнению индивидуального домашнего задания (ИДЗ) из электронного учебника (заключительный этап).

Ниже представлен алгоритм организации деятельности последнего этапа.

Следующие три задачи являются ядром в подготовке к ИДЗ 1.

Задача 1. Найти площадь сечения куба с ребром A плоскостью, проходящей через диагонали двух его граней.

Предварительно разрабатывается план решения, состоящий из трех пунктов: выяснить, через какие диагонали проходят сечения; определить их вид; вычислить площади полученных сечений.

Задача 2. Плоскость проходит параллельно плоскости сечения, проходящего через диагонали двух граней куба. В каком случае получается в сечении квадрат? Вычислить площадь квадрата.

Решения, полученные в задаче 1, являются частными случаями плоскостей из задачи 2.

Задача 3. Выяснить, какие из многоугольников (треугольник, четырехугольник, пятиугольник, шестиугольник, семиугольник) могут быть получены при пересечении куба: а) плоскостью, параллельной двум диагоналям куба (осям симметрии третьего порядка); б) плоскостью, перпендикулярной диагонали куба; в)* произвольной плоскостью.

Пункты а) и б) задачи № 3 являются переформулировкой задачи № 2 в терминах осей симметрии куба. Пункт в)* является общим случаем.

Методические указания к использованию ИКТ:

1. Для решения этих задач обучающиеся пользуются чертежом, физической моделью или компьютерной «сечения куба1.ggb» [9], созданной в программе GeoGebra [8]. В файле показана анимация всех возможных сечений куба различными параллельными плоскостями одного

пучка, что позволяет создать условия для возникновения гипотезы исследования.

2. На интерактивной модели «сечения куба2.ggb» [9], созданной совместно с учителем, ученик самостоятельно, в выбранном темпе, меняя положение секущей плоскости, изучает получившиеся сечения. При этом обзор с различных позиций помогает выбрать те, которые удовлетворяют условиям задач.

3. Оформляют атлас сечений.

Для ИДЗ 1 предлагается следующая задача: Выяснить типы сечений куба плоскостью, перпендикулярной диагонали. Определить, какое из сечений имеет наибольшую площадь. Найти сторону квадрата, который может быть вписан в это сечение.

При подготовке к выполнению ИДЗ 2 рассматривается следующая серия задач на построение сечений октаэдра.

Задача № 1. Найти и изобразить сечения октаэдра плоскостями, перпендикулярными к прямой, проходящей через центры тяжести параллельных граней (осей симметрии третьего порядка).

Предварительно показать, что противоположные грани (грани, у которых нет общих вершин) являются параллельными. Обосновать, что центр тяжести грани совпадает с точкой пересечения медиан. Для определения осей симметрии октаэдра можно использовать геометрическую модель или принцип двойственности с кубом.

Задача № 2. Найти и изобразить положение секущих плоскостей октаэдра, при котором в сечении получится треугольник, квадрат или ромб.

Рассмотреть плоскости, параллельные и перпендикулярные осям симметрии октаэдра.

Задача № 3. Найти сечения октаэдра плоскостями, проходящими через его оси симметрии. Определить, какое из сечений имеет наибольшую площадь.

Методические указания к использованию ИКТ:

1. Обучающиеся выполняют необходимые построения (чертеж) и рассматривают каркасную модель.

2. Учитель демонстрирует два способа построения октаэдра в программе GeoGebra, показывает недостатки каждого из них: более быстрый способ — воспользовавшись инструментом «Пирамида», построить две правильные четырехугольные пирамиды с общим основанием и равными ребрами, но при этом возникает «лишняя плоскость» — основание пирамид. Этого можно избежать (второй способ) при построении восьми правильных треугольников, пользуясь инструментом «Многоугольник».

3. Самостоятельно создают интерактивную модель «сечения октаэдра.ggb» [9], изучая различные серии сечений и меняя положение секущей плоскости, выбирают те, которые удовлетворяют условиям задач.

4. Оформляют атлас сечений.

Для подготовки ИДЗ № 2 выполняется следующая задача: Выяснить, какие из предложенных вариантов являются сечениями куба и вписанного в него октаэдра плоскостью, перпендикулярной диагонали куба (рисунок).

Продолжением самостоятельной работы учащихся могут быть следующие проекты:

• ИДЗ 1. Проект «геометрические бусы», основой для которого является задача: можно ли

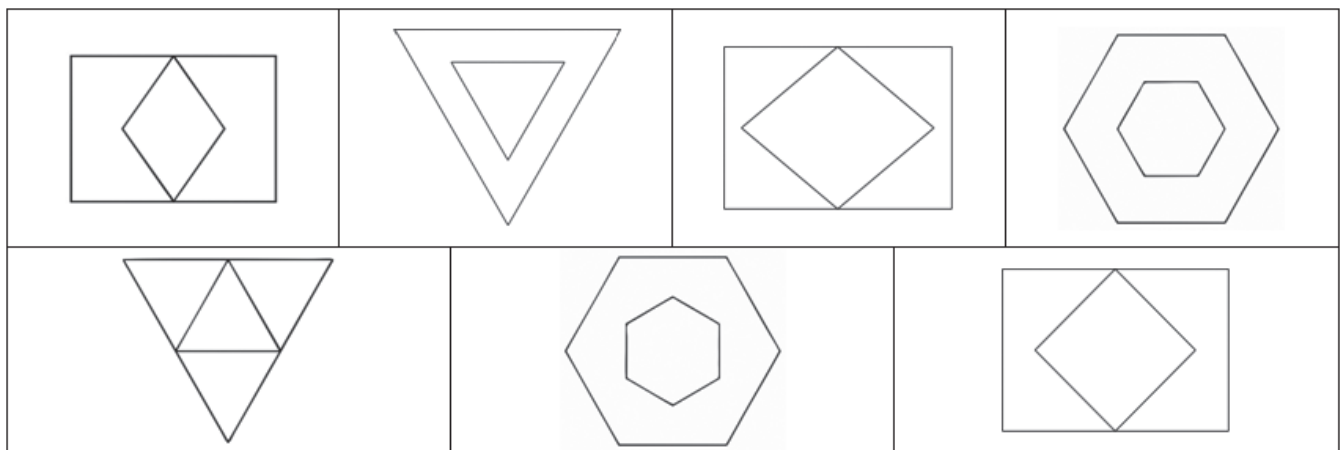


Рисунок — Сечения комбинации куба и октаэдра

сделать в кубе сквозное отверстие, через которое прошел бы куб такого же размера? Вариант: «октаэдр через октаэдр».

• ИДЗ 2. Проект «фигурное печенье», основой для которого является задача: найти величину наибольшей площади между многоугольниками, полученными в результате сечения куба и вписанного в него октаэдра, плоскостями перпендикулярными диагонали куба.

В заключение отметим, что современные учащиеся, окруженные множеством компьютерных технологий (программ и информационных ресурсов), легко адаптируются к ним, проявля-

ют интерес и готовность к их использованию. Однако учителя (особенно с большим стажем) с осторожностью относятся к использованию ИКТ. В исследовании, проведенном одним из авторов настоящей статьи [5], обозначены следующие причины недостаточного использования ИКТ на уроках математики и во внеклассной работе (в порядке убывания важности):

- 1) большая нагрузка;
- 2) слабая информированность;
- 3) отсутствие материальных стимулов;
- 4) убеждение, что эффективно можно учить и по старому.

Список литературы

1. Антонова Е. И. Проектная деятельность в старших классах при изучении геометрии / Е. И. Антонова // Математика в школе. 2007. № 4. С. 17–21.
2. Ахмедьянова Н. А. Развитие творческой активности учащихся в процессе обучения геометрии на внеурочных занятиях / Н. А. Ахмедьянова, Т. С. Горбунова, Р. Ф. Мамалыга // Актуальные проблемы математического образования в контексте реализации ФГОС в школе и вузе: сборник материалов Международной заочной научно-практической интернет-конференции / под общ. ред. И. Г. Липатниковой. Екатеринбург: АМБ, 2013. 137 с.
3. Бондарь А. А. От кружка к проекту / А. А. Бондарь, Р. Ф. Мамалыга, М. А. Мысина // Проблемы математики, ее истории и методики преподавания на современном этапе: материалы заочной Всероссийской научно-практической конференции, 7–9 дек. 2017 г. / ред. кол.: А. Ю. Скорнякова [и др.]; под общ. ред. А. Е. Малых; Перм. гос. гуманитар.-пед. ун-т. Пермь, 2017. С. 167–173.
5. Мамалыга Р. Ф. Отдельные вопросы, касающиеся инноваций в современных общеобразовательных учреждениях [Электронный ресурс] / Р. Ф. Мамалыга, А. А. Кузовкова. Режим доступа: <http://www.mce.su/rus/archive/abstracts/mce24/sect57225/doc287057>.
4. Крымова Л. Н. Метод проектов в обучении математике / Л. Н. Крымова // Математика в школе. 2006. № 4. С. 62–68.
6. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 октября 2013 г. № 1155.
7. Путешествие в страну многогранников [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие. Режим доступа: <http://gcg-studio.ru>.
8. GeoGebra [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.geogebra.org/>.
9. GCG Studio URL [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://gcg-studio.ru/>.

ОРГАНИЗАЦИЯ И СОДЕРЖАНИЕ САЙТА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МУЗЫКАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ ПОДРОСТКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МИРОВОЙ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КУЛЬТУРЫ

ORGANIZATION AND CONTENT OF THE SITE FOR FORMING THE MUSICAL CULTURE OF ADOLESCENTS IN THE STUDY OF THE WORLD ART CULTURE

Наталья Иннокентьевна Буторина **Natalia Butorina**

кандидат педагогических наук, доцент
nainnrgppu@mail.ru

Никита Валерьевич Гарькуша **Nikita Garkusha**

магистрант
linklist92@gmail.com

ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический
университет», Екатеринбург, Россия

Russian State Vocational Pedagogical
University, Ekaterinburg, Russia

Аннотация. Раскрывается специфика организации сайта для формирования музыкальной культуры подростков при изучении мировой художественной культуры. Обозначены особенности содержания, основные критерии эффективности и технологические основы образовательного сайта, нацеленного на углубленное изучение музыкального искусства.

Abstract. The article reveals the specifics of the organization of the site for the formation of the musical culture of adolescents in the study of the world artistic culture. The features of the content, the main efficiency criteria and the technological foundations of the educational site, aimed at an in-depth study of musical art, are revealed.

Ключевые слова: организация образовательного сайта, мировая художественная культура, формирование музыкальной культуры, подростки.

Keywords: organization of an educational site, World Art, formation of musical culture, teenagers.

Проблема развития музыкальной культуры подростков в условиях начального и общего образования традиционно решается на уроках по музыке. На протяжении нескольких десятилетий данная проблема освещалась в трудах Э. Б. Абдулина, Ю. Б. Алиева, О. А. Апраксиной, Д. Б. Кабалева, Ю. Панасье, О. П. Радыновой, Л. В. Школяр и др.

В старших классах подростки лишь соприкасаются с музыкальным искусством в рамках учебного предмета «Мировая художественная культура» (далее по тексту, МХК), на уроках которого школьникам не всегда удается полноценно реализовать возрастающую потребность в общении с музыкой. Это происходит, с одной стороны, в силу временного характера искус-

ства звуков, требующего продолжительного восприятия музыкальных произведений, с другой — из за недостаточно глубокого погружения в музыкальную культуру на уроках МХК, что объясняется ограниченным количеством музыкальных произведений, предлагаемых учебной программой.

Решению проблемы формирования музыкальной культуры подростков на уроках МХК может способствовать применение современных информационных технологий, в частности, образовательного сайта.

В педагогической науке образовательный сайт определяется следующим образом:

1) целостная, концептуально обоснованная и структурно выстроенная система взаимосвязанных между собой веб-страниц, содержание которых подчинено общей идее и выражено в конкретных целях и задачах каждой из них [5].

Эффективность образовательного сайта в формировании музыкальной культуры подростков во многом зависит от его организации и специально разработанного содержания. Однако современной педагогической теорией и практикой данные вопросы еще недостаточно изучены, поэтому и являются предметом настоящей статьи.

Успешная организация как составная часть педагогического менеджмента обуславливает результативность применения любого средства обучения и воспитания, в том числе рассматриваемого нами веб-ресурса.

Менеджмент в научной литературе определяется как самостоятельный вид профессиональной деятельности, направленной на достижение поставленных целей путем рационального использования материальных и трудовых ресурсов с применением принципов, функций и методов научного управления [1].

Применительно к рассматриваемой теме исследования задачей менеджера является разработка конкретных действий и мероприятий, необходимых для реализации стратегии функционирования образовательного ресурса и тактического управления им с целью формирования музыкальной культуры подростков на занятиях по МХК. При этом педагогический менеджмент осуществляется через реализацию таких функций, как прогнозирование, планирование, организация (собственно управление),

мотивация и контроль. Следует подчеркнуть, что менеджмент образовательного сайта предполагает, прежде всего, организацию его работы.

В контексте настоящего исследования функция прогнозирования состоит в рассмотрении всевозможных вариантов организации, разработки и реализации образовательного сайта по МХК для формирования музыкальной культуры подростков, а также исследовании и анализе возможных и ожидаемых перспектив реализации сайта и его возможностей.

Планирование — это процесс разработки плана, определяющего, чего нужно достичь и какими методами с учетом времени и пространства [1]. Эта функция при организации образовательного сайта по МХК должна быть нацелена на решение таких задач, как обеспечение его целенаправленного развития; конкретизация перспектив и раннее распознавание возможных организационных проблем; координация деятельности участников при подготовке сайта и в процессе решения возникающих проблем; создание условий для эффективного контроля. Планирование должно обеспечить возможность объективной оценки процесса организации образовательного сайта по МХК путем сравнения фактического результата с планируемым.

Важнейшей функцией менеджмента сайта является собственно организация, процесс объединения людей и средств для достижения общеорганизационных целей [1, с. 84]. Основными задачами организации образовательного сайта по МХК должны стать обеспечение работы сайта кадровыми, финансовыми, материальными и информационными ресурсами; создание условий для формирования организационной структуры сайта, уточнения и реализации технологии его создания, исходя из образовательных потребностей и целей; обеспечение соответствия направленности всех ресурсов на решение поставленных управленческих и образовательных задач; организация работы сайта с учетом содержания конкретного учебного плана и учебной программы по МХК образовательного учреждения.

В соответствии с обозначенными задачами по организации образовательного сайта для подростков МБОУ СОШ № 115 г. Екатеринбурга

в 2016–2018 гг. было проведено научное исследование и выполнен ряд работ:

1) сформирована организационная структура управления образовательным сайтом с учетом ряда факторов (жизненного цикла сайта, применяемых технологий, поставленных целей, необходимого объема информации и др.), на основе которых определялись задачи, функции и содержание данного сайта;

2) установлены взаимосвязи между образовательным учреждением (предметом, педагогом, учащимися) и сайтом;

3) распределены полномочия между участниками (менеджером, педагогом, учащимися и др.). Учитель по МХК участвовал в разработке содержания сайта и его разделов, контролировал процесс освоения сайта подростками. Преподаватели вуза осуществляли консультации по техническим вопросам, научный руководитель исследования — методическое сопровождение. Школьники осваивали сайт и оставляли свои пожелания по улучшению его работы.

Решение задачи по обеспечению работы образовательного сайта кадровыми, финансовыми, материальными и информационными ресурсами предполагало проведение мероприятий по определению основных кадровых ролей (менеджера, педагогических кадров образовательного учреждения — директора школы и учителя по МХК); кадров научно-консультативного сопровождения в области музыкальной информатики, педагогики и истории музыки (преподаватели университета); кадров информационно-компьютерного обеспечения и поддержки (веб-дизайнер, программист, контент-мейкер). Пользователями сайта стали учащиеся 9 х классов школы № 115 Екатеринбурга, для которых он разрабатывался и организовывался с целью формирования у них музыкальной культуры.

Менеджер обеспечивал работу трех основных блоков (школа, вуз, информационно-компьютерное обеспечение), имеющих линейную взаимосвязь (косвенную или прямую). Функции менеджера и кадров блока информационно-компьютерного обеспечения и поддержки (веб-дизайнера, программиста, контент-мейкера) выполнял исполнитель настоящего исследования, что позволило свести к минимуму финансовые затраты.

Материальные ресурсы включали программное обеспечение, персональные компьютеры, мультимедийную информацию, литературные и электронные источники, интернет-сервис с доменом.

Организация работы образовательного сайта проходила с учетом содержания учебного плана и учебной программы по МХК Г. И. Даниловой в МБОУ СОШ № 115 Екатеринбурга.

Главной задачей менеджера при реализации функции организации образовательного сайта было обеспечение соответствия направленности всех ресурсов на решение поставленных управленческих и образовательных задач.

Важной функцией менеджмента образовательного сайта являлась мотивация участников его организации: заинтересованность в современном дидактическом средстве учителя по МХК; интерес подростков к мультимедийным технологиям и музыке как искусству; профессиональный интерес менеджера-разработчика сайта и представителей научно-консультативного сопровождения.

Контроль — это постоянный процесс, обеспечивающий достижение целей организации путем своевременного обнаружения возникающих в ходе деятельности проблем и изменений внешней среды. В общем смысле — это процесс сопоставления достигнутых результатов с запланированными [3, с. 20].

При организации образовательного сайта использовалось три вида контроля: предварительный, текущий и заключительный. Предварительный контроль осуществлялся до фактического начала работ для обеспечения необходимых условий качественной работы образовательного сайта как способа формирования музыкальной культуры подростков на уроках МХК. Текущий контроль был направлен на совершенствование деятельности участников сайта, на ее координацию для движения к цели и выполнялся менеджером проекта. Заключительный контроль помогал предотвратить ошибки в будущем.

Процедура контроля состояла из трех этапов: 1) установление критериев контроля в соответствии с целями исследования и временными рамками выполнения работы; 2) сопоставление реально достигнутых результатов с установленными критериями; 3) продолжение работы в

соответствии с результатами двух предыдущих этапов контроля.

В условиях настоящего исследования контроль над выполнением работ по организации сайта осуществлял менеджер, причем большинство организационных мероприятий реализовывалось через самоконтроль. Косвенный контроль выполняли учитель по МХК, учащиеся и представители научно-консультативного сопровождения. По завершению работы сайта полученные результаты сравнивались с требованиями. Формой итогового контроля стало опытно-поисковое исследование по определению эффективности сайта в формировании музыкальной культуры подростков на уроках МХК.

На предварительном этапе исследования, согласно рекомендациям Г. Н. Сойкиной, были обеспечены следующие условия для качественной работы образовательного сайта: изучены теоретические основы его применения; определены цели и задачи сайта; выбраны соответствующие программные и технические средства; осуществлены оптимальный подбор учебных тем и распределение материала для освоения подростками на уроках по МХК; разработаны приемы освоения музыкальной культуры с помощью веб-ресурса и его содержание [4]. Кроме того, были изучены учебные программы, методические разработки, учебный материал с заданиями, соответствующими уровню знаний и умений подростков. Был подготовлен перечень соответствующих методов обучения и смоделирована преподавательская деятельность в соответствии с поставленными целями и задачами. С учетом уровня подготовки подростков по МХК было выделено время на контроль и оценку их работы в конце четверти, разработаны домашние задания с применением сайта для самостоятельного освоения учебных тем школьниками и их закрепления.

Были определены следующие критерии эффективности образовательного сайта по формированию музыкальной культуры на уроках МХК: общетехнические (дизайн, удобство использования, функциональность, техническое оснащение); качественные, или содержательные (информативное содержание, обновление контента, посещаемость, страницы выхода с сайта, каналы привлечения посетителей); критерии менеджмента сайта.

Разработка содержания образовательного сайта осуществлялась на основе учебной программы по МХК, дополненной музыкальным материалом, тестами, учебной информацией (текст, аудио, мультимедиа и т. д.). Действующий образовательный сайт нуждался в качественном контент-менеджменте — периодическом обновлении информации, дополнении уже существующих разделов сайта.

Для отслеживания обратной связи, т. е. эффективности взаимодействия содержания образовательного сайта с учащимися, измерялась посещаемость сайта (недельная и месячная аудитория), оценивались ее падения и взлеты, выявлялись их причины. Анализ посещаемых страниц помогал понять предпочтения подростков и способы их взаимодействия с сайтом.

Организация работы образовательного сайта по МХК включала следующие направления деятельности: проектное; кадровое; учебно-методическое (выбор учебной программы, методических и учебных материалов); содержательное (разработка мультимедийных компонентов сайта); техническое и технологическое (подбор оболочки и ее наполнение, поэтапное создание сайта, запуск, корректировка, поддержка работы сайта).

Организационная работа по созданию сайта предполагала следующие этапы: предварительный, проектный (цели, задачи, общее содержание); создание технологической основы; разработка дизайна и структуры; создание мультимедийного содержания; тестирование и запуск сайта; поддержка его работы.

На предварительном этапе организации работы конкретизировались задачи образовательного сайта по МХК: развитие чувств, эмоций, образно-ассоциативного мышления подростков; формирование у них музыкальной культуры, потребности в освоении музыкальных ценностей; освоение школьниками стилей и направлений в музыке, выдающихся достижений музыкального творчества; формирование умения анализировать музыкальные произведения, оценивать их художественные особенности, высказывать о них собственные суждения; использование подростками приобретенных знаний и умений для расширения кругозора, формирования личностной культурной среды.

Для учета потребностей целевой аудитории был проведен анкетный опрос, в результате которого определены интересы подростков и соответствующие им разделы образовательного сайта.

На основании поставленных в исследовании целей и задач, а также результатов анкетного опроса были сформулированы этапы организации образовательного сайта: создание технологической основы, разработка дизайна и структуры сайта, тестирование и запуск образовательного сайта, организация обратной связи с пользователями.

На этапе создания технологической основы изучались и отбирались необходимые технологии, языки и программы для создания сайтов. Были проанализированы технические характеристики и возможности таких программ: Notepad ++ — расширенной версии обычного блокнота; Microsoft FrontPage — html-редактора из пакета MS Office с тремя режимами работы (Normal, HTML и Preview); Macromedia HomeSite — наиболее популярного html-редактора, помогающего ускорить процесс создания html-кода страниц и сайта в целом; Adobe Dreamweaver — мощного программного обеспечения для web-дизайна и создания визуальных проектов. Проведенный анализ программ позволил остановиться на выборе конструктора для создания образовательного сайта, позволяющего быстро создать оболочку сайта и сконцентрироваться на его содержании. Из множества конструкторов сайтов (Wix, Setup, Ucoz, Nethouse, RedHam и др.) был выбран сервис Wix — зарубежный проект, один из лучших конструкторов сайтов, имеющий богатый инструментарий для создания ярких и функциональных сайтов, до 500 Мб дискового пространства для хостинга, множество схем оформления, встроенный счетчик посещаемости GoogleAnalytics, сервис Wix App Market — магазин платных и бесплатных виджетов, плагинов и приложений, которые можно подключать к будущему сайту [6].

На этапе разработки дизайна и структуры сайта на сервисе Wix был выбран и модифицирован шаблон дизайна с учетом особенностей организации структуры и дизайна, характерных для образовательных порталов.

В соответствии с целью сайта — формирование музыкальной культуры подростков

— были разработаны следующие его разделы, ориентированные на содержание учебной программы предмета МХК: «Музыкальная культура Древнего мира» (музыкальное искусство Древней Греции, античная музыкальная теория, воспитательная роль музыки и др.); «Музыкальная культура стран востока» (древнеиндийская музыка, музыка в средневековом Китае, Японии); «Музыкальная культура Средневековья» (народная музыка Средневековья, профессиональная музыка в храме, многоголосие, романский стиль, театральное действо и т. д.); «Музыкальная культура Возрождения» (народные истоки, жанровое многообразие, профессиональная многоголосная музыка, строгий стиль, месса); «Музыкальная культура XII–XIII вв.» (музыкальность в культуре барокко, развитие инструментальных жанров, музыкальное искусство классицизма, значение музыки венских классиков); «Музыкальная культура XIX–XX вв.» (импрессионизм, экспрессионизм и др.) [2]. Кроме того, был добавлен «Новостной блок» для отражения культурной жизни театральных и музыкальных центров.

Дизайн образовательного сайта был создан по принципу модульности с учетом его музыкальной направленности. На основе учебной программы по МХК были разработаны разделы (образовательные модули) сайта с возможностью их дополнения. Информация внутри каждого раздела структурирована в хронологическом (по эпохам) и логическом порядке. Дополнительный раздел о новостях музыкальной культуры в России и городе Екатеринбурге предназначен для ознакомления подростков с предстоящими событиями музыкальной жизни. К каждому основному разделу добавлены итоговые тесты с использованием мультимедиа (музыки, графики, видео). Модульность позволяет подросткам переходить в нужный им раздел с главной страницы.

Заключительным этапом организации сайта являлись его тестирование и запуск. После запуска сайта была организована собственно его работа, включающая следующие направления: привлечение подростков, обновление контента, организация работы с сайтом на предмете МХК, организация обратной связи с пользователями.

Для привлечения подростковой аудитории к работе с сайтом были проведены следующие мероприятия: подростки на уроках по МХК

были ознакомлены с сайтом; на электронную почту некоторых школ города Екатеринбурга, где преподается предмет МХК, выслано предложение ознакомиться с новым образовательным ресурсом; сайт был зарегистрирован во всех популярных поисковых системах благодаря SEO-оптимизации; ссылка на сайт была размещена в социальных сетях, тематических форумах по музыке и педагогике; сайт добавлен в крупные каталоги (Яндекс.Каталог, РамблерТоп и др.), интернет-объявления, на сервис бесплатных рассылок.

Обновление контента сайта проходило регулярно, в первую очередь, это касалось нового раздела. Права администратора для добавления и коррекции содержания образовательного блока сайта были предоставлены учителю по МХК (для размещения дополнительных тестов и мультимедиа материалов при организации самостоятельной работы подростков). Кроме того, на сайт добавлялись ссылки на другие образовательные ресурсы по музыкальной культуре.

Разделы сайта, нацеленные на формирование музыкальной культуры подростков, не только ориентировали их на учебную программу, но и расширяли их знания о музыке и культурной жизни. После каждой изученной на традиционных уроках учебной темы учащиеся могли самостоятельно ознакомиться на сайте с допол-

нительными мультимедиа материалами, пройти тесты и т. д. Обратная связь была организована посредством электронной почты и специального раздела на сайте, где любой пользователь может задать вопрос и оставить отзыв.

Опыт организации образовательного сайта для использования при обучении МХК показал эффективность современного образовательного веб-ресурса в части формирования музыкальной культуры подростков. Результаты достигнуты благодаря следующему:

- расширение учебной информации по музыке и музыкальной культуре; представление дополнительного учебного материала в мультимедийном виде;
- автоматизация процессов освоения, контроля, оценки и коррекции знаний подростков по музыке;
- повышение интереса к музыкальному искусству и МХК в целом;
- предоставление доступа к возможностям дистанционного обучения при организации самостоятельной работы подростков;
- включение подростков в различные виды музыкальной деятельности; самостоятельное планирование школьниками занятий, восприятие музыки в удобное для них время;
- реализация индивидуальной образовательной траектории по овладению подростками музыкальной культурой и т. д.

Список литературы

1. Алехина О. Ф. Основы менеджмента / О. Ф. Алехина. Санкт-Петербург: Лениздат, 2009. 105 с.
2. Данилова Г. И. Учебная программа по МХК для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев 5–9 х, 10–11 х классов / Г. И. Данилова. Москва: Дрофа, 2008. 58 с.
3. Ивасенко А. Г. Менеджмент: учебное пособие / А. Г. Ивасенко. Москва: Академия, 2012. 372 с.
4. Сойкина Г. Н. Информационные технологии в музыкальной педагогике / Г. Н. Сойкина. Санкт-Петербург: Интеллект, 2014. 201 с.
5. Хуторской А. В. Педагогическая инноватика / А. В. Хуторской. Москва: АСТ, 2009. 137 с.
6. Шафеев Р. Н. Музыкальная культура как система [Электронный ресурс]: диссертация ... кандидата философских наук / Р. Н. Шафеев // Научная библиотека диссертаций и авторефератов. 1999. Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/muzykalnaya-kultura-kak-sistema>.

УДК 378.14:004.7

СИСТЕМА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОНЛАЙН-КУРСОВ И ВИРТУАЛЬНАЯ АКАДЕМИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ

QUALITY ASSESSMENT SYSTEM OF ONLINE COURSES AND VIRTUAL ACADEMIC MOBILITY

Александр Аркадьевич Карасик **Aleksandr Arkadyevich Karasik**

кандидат технических наук, доцент
kalexweb@yandex.ru

Виола Анатольевна Ларионова **Viola Anatolyevna Larionova**

кандидат физико-математических наук, доцент
viola-larionova@yandex.ru

Александра Владимировна Кузьмина **Aleksandra Vladimirovna Kuzmina**

кандидат педагогических наук, доцент
kuzminaitoo@gmail.com

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия

Ural Federal University named after
the first President of Russia B. N.
Yeltsin, Yekaterinburg, Russia

Аннотация. Описаны основные принципы функционирования системы оценки качества онлайн-курсов, созданной в рамках реализации проекта «Разработка и апробация системы оценки качества онлайн-курсов в целях развития академической мобильности обучающихся с использованием онлайн-курсов» приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации».

Ключевые слова: онлайн-обучение, онлайн-курс, качество, современная цифровая образовательная среда, виртуальная академическая мобильность.

Abstract. The article describes the basic principles of the online course quality assessment system created within the framework of the project «Development and testing of the quality system of online courses for the development of academic mobility of students using online courses» of the priority project «Modern digital educational environment in the Russian Federation».

Keywords: online training, online course, quality, modern digital educational environment, virtual academic mobility.

Академическая мобильность — одно из важных направлений развития современного образования как в России, так и за рубежом и необходимое условие интеграции образовательной организации в мировое образовательное пространство [4, 5, 7]. Виртуальная академическая мобильность предполагает формирование траекторий обучения с использованием онлайн-курсов, которые созданы разными образовательными организациями или разработаны вне «традиционной» системы образования отдельными специалистами, носителями определенных компетенций, группами людей, необразовательными организациями [3, 6]. Индивидуализация образовательных траекторий позволяет создать у обучающегося дополнительную мотивацию к обучению, расширить горизонты образовательных возможностей, получить уникальные профессиональные компетенции. Возникает возможность осваивать часть образовательной программы, используя обширный и стремительно развивающийся массив электронных образовательных ресурсов, различных по технологиям, типам и форматам. Это, в свою очередь, позволяет обучающемуся построить свою образовательную траекторию, необходимую для будущей или текущей профессиональной деятельности или для реализации конкретного проекта. Новый подход расширяет возможности и для университетов, позволяя возмещать недостающие ресурсы, создавать новые направления подготовки в сетевом взаимодействии между вузами, оптимизировать расходы на реализацию образовательных программ, а также повышать качество обучения и свою конкурентоспособность на образовательном рынке [1].

Однако принятие решения о широком внедрении онлайн-технологий в вузе, о включении в состав образовательных программ онлайн-курсов и пересчете результатов обучения является для образовательной организации сложным и рискованным шагом. Снятие барьеров, препятствующих развитию виртуальной академической мобильности, и создание условий для активного вовлечения в этот процесс широкого круга образовательных организаций и других участников рынка онлайн-образования являются основополагающими целями проекта «Современная цифровая образовательная среда в РФ» [2] в целом и подпроекта по соз-

данию системы оценки качества онлайн-курсов, в частности.

Модель системы оценки качества онлайн-курсов, разрабатываемая в рамках реализации проекта, представлена набором регламентов, критериев, принципов, методик, информационных сервисов и других компонентов, регламентирующих и создающих информационное обеспечение процедур оценки качества онлайн-курсов с участием представителей образовательных организаций, специалистов и экспертов в области онлайн-образования, смежных и прикладных областей знаний, пользователей и слушателей онлайн-курсов, независимых организаций и профессиональных сообществ, имеющих признанный опыт и наработки в области лучших практик онлайн-образования, а также с использованием автоматизированных средств обработки большого количества данных учебной аналитики.

Целью системы оценки качества онлайн-курсов является развитие академической мобильности обучающихся с использованием онлайн-курсов через создание условий, способствующих повышению доверия к онлайн-образованию всех участников образовательного процесса, свободному доступу в систему образования качественных онлайн-курсов, развитию здоровой конкуренции на рынке онлайн-обучения и постоянному росту качества онлайн-курсов.

Система оценки качества онлайн-курсов решает следующие задачи:

1. Обеспечение доверия между образовательными организациями при использовании онлайн-курсов как на уровне высшего образования, так и на уровне среднего профессионального образования. Доверие к онлайн-курсам образовательной организации может быть получено при условии предоставления максимально полной и достоверной информации об онлайн-курсе и его качестве, включая как порядок оценки качества онлайн-курса, так и информацию об экспертах, которые проводили его оценку. Очевидно, что доверие к онлайн-курсам будет во многом определяться авторитетом образовательной организации, и в некоторой степени (нарастающей со временем, если платформы будут заинтересованы в этом) доверием к той платформе, на которой размещен онлайн-курс.

2. Упрощение для образовательной организации процесса принятия решения о зачете результатов обучения на онлайн-курсе в образовательной программе, в том числе, когда сторонними разработчиками онлайн-курсов, востребованных со стороны обучаемых и со стороны работодателей, выступают нетрадиционные для рынка образовательных услуг организации (работодатели, коммерческие фирмы и др.). При этом образовательная организация, сохраняя за собой автономию в части принятия решения о перезачете, учитывать авторитетное мнение других образовательных организаций, либо общественных объединений, либо работодателей о соответствии требований, предъявляемых к результатам обучения по онлайн-курсу, образовательным стандартам и потребностям рынка труда. Сбор такой информации об онлайн-курсе должен производиться с минимальными дополнительными затратами для разработчиков онлайн-курсов, а это значит, что необходимо использовать все возможные источники данных об онлайн-курсе и его качестве.

3. Вовлечение в систему формального образования платформ, которые сегодня работают на рынке неформального образования. Для этого должны быть созданы простые и понятные правила вхождения таких платформ на рынок формального обучения, повышения доверия к онлайн-курсам и к сопутствующей информации, предоставляемой платформами с перспективой зачета результатов обучения в образовательных программах формального образования. Эти правила должны быть основаны на наборе минимальных требований к информации, предоставляемой платформами онлайн-обучения и авторами онлайн-курса, регламентах ее предоставления для образовательных организаций и других заинтересованных сторон.

4. Обеспечение конкурентной среды на рынке онлайн-образования и постоянная мотивация разработчиков к улучшению качества онлайн-курсов. В первую очередь это может быть сделано за счет сбора оценок со стороны обучающихся на онлайн-курсах, построения рейтингов онлайн-курсов, формирующих совпадающие компетенции. Для курсов с низким рейтингом одним из способов его быстрого повышения может быть совершенствование онлайн-курса в соответствии с наборами лучших практик и полу-

чение аккредитации независимых организаций. Должны быть созданы инструменты повышения доверия к онлайн-курсам образовательных организаций, которые впервые выходят на рынок онлайн-обучения. Такими инструментами может быть получение рекомендаций по использованию онлайн-курса в конкретных направлениях подготовки со стороны экспертов, других образовательных организаций и федеральных учебно-методических объединений, а также добровольная аккредитация онлайн-курса на соответствие лучшим практикам онлайн-обучения. Другим инструментом, влияющим на выбор онлайн-курса, может быть наличие (или отсутствие) в образовательной организации и (или) на платформе, где размещен онлайн-курс, внутренних регламентов контроля и оценки качества образовательного процесса в целом и онлайн-образования в частности.

Важным компонентом системы оценки качества является портал, который обеспечит доступ к онлайн-курсам и информации о них через единую точку входа по принципу «одного окна». Данный ресурс разрабатывается в рамках проекта «Создание информационного ресурса, обеспечивающего доступ к онлайн-курсам по принципу “одного окна” приоритетного проекта “Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации”». На ресурсе «одного окна» (РОО) помимо информации об онлайн-курсах и платформах, на которых они размещены, будет также публиковаться информация об оценках качества, полученных онлайн-курсами из различных источников.

Концептуальная модель системы оценки качества онлайн-курсов, обеспечивающая решение данных задач, представлена на рисунке 1.

Модель системы оценки качества онлайн-курсов предусматривает:

- обязательную оценку онлайн-курса, осуществляемую с целью допуска онлайн-курсов к представлению на РОО;
- добровольную оценку качества онлайн-курса, осуществляемую после допуска онлайн-курса на РОО по инициативе заинтересованных лиц.

Обязательная оценка онлайн-курса проводится для проверки соответствия онлайн-курса минимальным обязательным требованиям ресурса «одного окна» с целью их допуска к

представлению на ресурсе «одного окна». Обязательная оценка онлайн-курса проводится по формальным критериям преимущественно автоматизированными средствами по трем направлениям:

- экспертиза паспорта онлайн-курса;
- экспертиза онлайн-курса на соответствие отдельным требованиям законодательства Российской Федерации;
- проверка работоспособности компонентов онлайн-курса.

Добровольная оценка онлайн-курса проводится после допуска онлайн-курса на РОО на протяжении всего жизненного цикла представления онлайн-курса на РОО. Она делится на содержательную оценку онлайн-курса представителями сферы образования и работодателями и непрерывную оценку онлайн-курса, осуществляемую пользователями.

Содержательная оценка онлайн-курса проводится по направлениям:

- экспертиза онлайн-курса образовательными организациями (с подтверждением зачета ими результатов обучения по онлайн-курсу при освоении слушателями онлайн-курса основных образовательных программ);
- экспертиза онлайн-курса со стороны федеральных учебно-методических объединений;
- независимая академическая экспертиза онлайн-курса;

- рецензирование онлайн-курса со стороны работодателей или бизнес-сообщества;
- независимая оценка соответствия онлайн-курса лучшим практикам и стандартам (добровольная аккредитация онлайн-курса).

Непрерывная оценка онлайн-курса производится для получения обратной связи от пользователей ресурса «одного окна» и необходима для оперативной доработки онлайн-курса правообладателями, устранения ими и оператором ресурса «одного окна» технических и содержательных проблем. Оценка пользователей позволяет другим пользователям выбирать подходящие для них онлайн-курсы на РОО.

Непрерывная оценка онлайн-курса проводится по направлениям:

- пользовательская оценка (отзывы и балльные оценки);
- оценка онлайн-курса на основе поведения пользователей (статистическая обработка «больших данных»).

Непрерывная оценка онлайн-курса проводится по инициативе пользователей ресурса «одного окна». Результаты непрерывной оценки отражаются в карточке онлайн-курса на ресурсе «одного окна», доступны пользователям и учитываются на ресурсе «одного окна» при рубрикации онлайн-курсов, в поисковых выдачах, в рекомендациях пользователям. В силу того, что непрерывная оценка основывается на рыночных

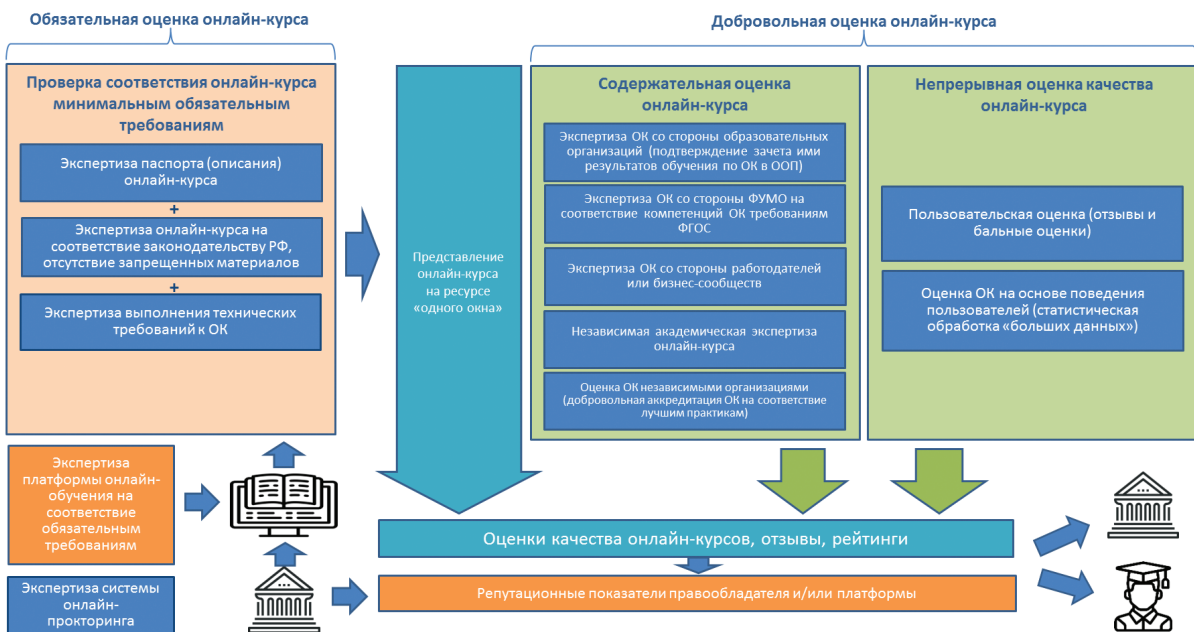


Рисунок 1 — Концептуальная модель системы оценки качества онлайн-курсов

обратных связях, она является основным видом оценки на ресурсе «одного окна». Пользовательская оценка и оценка онлайн-курса на основе поведения пользователей являются основными источниками информации о качестве и репутации онлайн-курса, платформах онлайн-обучения и правообладателях онлайн-курсов.

На ресурсе «одного окна» могут представляться только онлайн-курсы, размещенные на платформах онлайн-обучения (далее — платформа), прошедших экспертизу соответствия обязательным техническим требованиям — возможности интеграции платформы и ресурса «одного окна» с целью обмена данными, необходимыми для формирования (импорта) паспорта онлайн-курса, оценки онлайн-курса, использования онлайн-курса пользователями, а также для проверки стабильности и нагрузочных характеристик платформы.

Первичная экспертиза платформы онлайн-обучения инициируется правообладателем или оператором платформы и проводится для данной платформы однократно.

Экспертиза платформ осуществляется на основе по двух групп показателей: блокирующих (влекущих отказ в регистрации платформы онлайн-обучения на РОО и, как следствие, в предоставлении допуска к онлайн-курсу, размещенному на платформе онлайн-обучения, на ресурсе «одного окна») и квалифицирующих (необходимых для формирования паспорта платформы).

В случае получения платформой положительного результата экспертизы по всем блокирующим показателям с оператором платформы заключается договор и платформа заносится в реестр платформ онлайн-обучения ресурса «одного окна».

В случае, если оператор платформы ранее регистрировал на ресурсе «одного окна» аналогичную по характеристикам платформу, экспертиза вновь регистрируемой платформы осуществляется только в отношении отличающихся характеристик платформ, а паспорт вновь регистрируемой платформы формируется на основе паспорта ранее зарегистрированной платформы, для чего оператор ресурса «одного окна» обеспечивает соответствующие технические возможности РОО.

На протяжении всего жизненного цикла представления онлайн-курса на ресурсе «одного окна» осуществляется автоматический мониторинг выполнения платформами установленных требований.

Онлайн-прокторинг применяется для надежной идентификации и аутентификации личности (далее — идентификация) слушателя онлайн-курса при оценке результатов его обучения по онлайн-курсу.

Экспертиза инициируется оператором сервиса прокторинга (оператором платформы онлайн-обучения, где он используется) в случае, если хотя бы один правообладатель онлайн-курса, размещенного на данной платформе, претендует:

- на подтверждение на ресурсе «одного окна» статуса, что онлайн-курс обеспечивает освоение слушателем основной образовательной программы или ее части;
 - подтверждение на ресурсе «одного окна» статуса, что результаты обучения по онлайн-курсу носят доверенный характер и образовательные организации могут принимать решения по его зачету;
 - фиксацию данных статусов в паспорте онлайн-курса и их учет в соответствующих рубриках ресурса «одного окна» и поисковых выдачах.
- Экспертиза сервиса прокторинга проводится специалистами ресурса «одного окна» по установленным регламентам для проверки выполнения следующих требований:
- техническая и организационная доступность сервиса прокторинга для использования организаторами онлайн-обучения;
 - техническая и организационная доступность сервиса прокторинга для использования слушателями онлайн-курса;
 - объективность процедуры идентификации личности и контроля за прохождением промежуточных аттестационных испытаний;
 - соответствие законодательству Российской Федерации.

В случае положительного результата оценки сервис прокторинга получает аккредитацию на ресурсе «одного окна», заносится в реестр сервисов прокторинга ресурса «одного окна» и становится доступным для выбора при добавлении

в реестр платформ онлайн-обучения и оформлении паспортов онлайн-курсов.

Периодическая экспертиза сервиса прокторинга на соответствие техническим требованиям проводится автоматически средствами ресурса «одного окна».

Основными организаторами процесса оценки качества онлайн-курса являются:

- исполнитель экспертизы — участник процесса экспертизы, привлекающий экспертов, отвечающий за процедуру и результаты экспертизы. В качестве исполнителей экспертизы могут выступать образовательная организация, федеральное учебно-методическое объединение, организация-работодатель, организатор независимой экспертизы, автоматизированные средства ресурса «одного окна» (в случае пользовательской оценки);

- организатор экспертизы — участник процесса экспертизы, который формирует пул исполнителей и распределяет заявки по исполнителям в соответствии с правилами. В качестве организатора экспертизы может выступать оператор ресурса «одного окна» или автоматизированные средства.

В случае, если функции организатора экспертизы выполняют автоматизированные средства ресурса «одного окна», то типовыми этапами процесса оценки качества онлайн-курса, реализуемыми с использованием подсистем и (или) модулей ресурса «одного окна», являются:

- инициализация экспертизы путем подачи заявки правообладателем через личный кабинет правообладателя на ресурсе «одного окна»;

- оповещение исполнителя через его личный кабинет на ресурсе «одного окна» о поступлении заявки на экспертизу;

- формирование исполнителем пула экспертов для проведения экспертизы через личный кабинет на ресурсе «одного окна»;

- назначение экспертов на экспертизу, запрос доступа к контенту онлайн-курса и отправка приглашения эксперту со ссылками на онлайн-курс и чек-лист с критериями оценки для их заполнения на ресурсе «одного окна»;

- формирование пула экспертов путем регистрации экспертов через личный кабинет исполнителя на ресурсе «одного окна»;

- формирование дополнительных (пополняемых) справочников, используемых в чек-листах экспертиз;

- автоматическая загрузка результатов экспертиз в хранилище результатов на ресурсе «одного окна».

Схема реализации процесса оценки качества онлайн-курса на ресурсе «одного окна» представлена на рисунке 2.

Все данные оценок находятся в хранилище данных ресурса «одного окна» и отображаются пользователям ресурса «одного окна» в карточке онлайн-курса в максимально простом и удобном для пользователя виде в соответствии со следующими принципами:

- отображение информации обо всех видах экспертиз и оценок, которые прошел онлайн-курс;

- отображение значений и количества полученных оценок по каждому виду экспертиз, а также прочих характеризующих их параметров;

- обеспечение возможности сортировки и фильтрации пользователем карточек онлайн-курсов по значениям оценок выбранного вида экспертизы и типам пройденных экспертиз;

- детализация информации о результатах экспертиз по используемым критериям и значениям их оценок.

Примеры визуализации оценок качества онлайн-курса представлены на рисунке 3.

В настоящее время ресурс «одного окна» функционирует в режиме опытной эксплуатации и доступен по адресу: <https://online.edu.ru/>. Процедуры и критерии системы оценки качества онлайн-курсов проходят активную апробацию. В рамках мероприятий разработанной системы оценки качества онлайн-курсов будут осуществлены:

- апробация методики оформления паспортов онлайн-курсов, соответствующих более чем 170 направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования;

- апробация регламентов проведения экспертизы качества онлайн-курсов образовательными организациями, работодателями, федеральными учебно-методическими объединениями, независимыми экспертами на более



Рисунок 2 — Схема реализации процесса оценки качества онлайн-курса на ресурсе «одно окно»

чем 500 онлайн-курсах, размещенных на различных онлайн-платформах;

- продвижение и популяризация созданной системы оценки качества онлайн-курсов с привлечением широкого круга образовательных

организаций высшего и среднего профессионального образования, которые в рамках реализации основных образовательных программ гарантируют зачет результатов освоения онлайн-курсов, прошедших оценку качества.

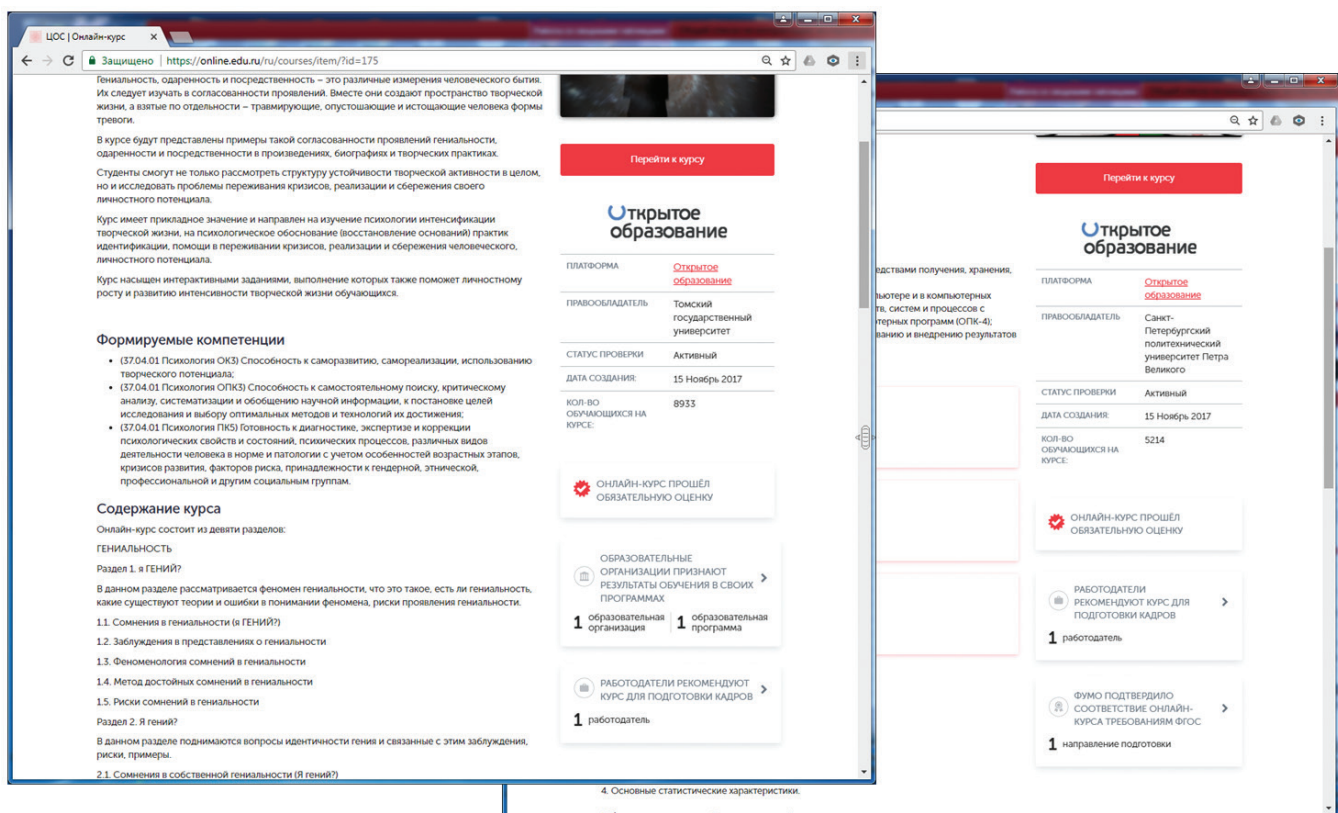


Рисунок 3 — Примеры визуализации оценок качества онлайн-курса на ресурсе «одно окно»

Список литературы

1. Авксентьева Е. Ю. Предпосылки и условия развития виртуальной академической мобильности сотрудников и студентов вуза / Е. Ю. Авксентьева, С. Ю. Авксентьев // Теория и практика общественного развития. 2014. № 20. С. 173–176.
2. Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/8SiLmMBgjAN89vZbUUtmuF5lZYfTvOAG.pdf>.
3. Петрова Л. Е. Виртуальная академическая мобильность студентов посредством MOOCS: методические решения преподавателя вуза / Л. Е. Петрова, К. В. Кузьмин // Педагогическое образование в России. 2015. № 12. С. 177–182.
4. Радченко О. А. Академическая мобильность в российских условиях / О. А. Радченко // Высшее образование в России. 2012. № 8–9. С. 57–61.
5. OECD. *Education at a Glance 2011*. Paris: OECD. 2011. P. 320.
6. Ruiz-Corbella M. *Virtual Mobility as an Inclusion Strategy in Higher Education: research on Distance Education Master degrees in Europe, Latin America and Asia* / M. Ruiz-Corbella, B. Alvarez-Gonzalez // *Research in Comparative and International Education*. 2014. Vol. 9, Iss. 1. P. 165–180.
7. Wit H. de *International student mobility: European and US perspectives* / H. de Wit, I. Ferencz, L. E. Rumbley // *Perspectives: Policy and Practice in Higher Education*. 2013. Vol. 17, Iss. 1. P. 17–23.

ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПРИМЕР ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ И ФИЗИКИ

PHYSICAL MODELING AS INTERDISCIPLINARY PHYSICS AND COMPUTER SCIENCE TEACHING

Алексей Дмитриевич Кротов Aleksei Dmitrievich Krotov

магистрант
bronze.eye@gmail.com

ФГАОУ ВО «Уральский федеральный
университет имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Анна Феликсовна Сидоренко Anna Feliksovna Sidorenko

кандидат физико-математических наук
a.f.sidorenko@gmail.com

МАОУ «Лицей № 130», Екатеринбург, Россия

Lyceum 130, Yekaterinburg, Russia

Илья Рустамович Парпиходжаев Ilya Rustamovich Parpihodzhaev

аспирант
parpih9@gmail.com

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный университет»,
Санкт-Петербург, Россия

Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg,
Russia

Игорь Дмитриевич Бородин Igor Dmitrievich Borodin

учитель
bujhm61@mail.ru

МАОУ «Лицей № 130», Екатеринбург, Россия

Lyceum 130, Yekaterinburg, Russia

*Аннотация. Рассматриваются суть и
важность задач физического моделирования в
комплексном школьном образовании в старших
классах. Физическое моделирование предстаёт
как пример из физики для уроков информатики,
а также как способ использования
информатики в качестве инструмента в
ходе физического исследования на школьном
«Турнире юных физиков».*

*Abstract. The physical modelling is a large area
of problems, where computer science (primarily
programming) and physics go hand-in-hand, its
teaching in secondary school allows for simultaneous
drilling of skills, as well as understanding of CS
purpose for other subjects. The physical modelling is
considered as a useful Physics example for CS classes
and, meanwhile as a necessary tool for a researcher
in Physics for the IYPT contest.*

*Ключевые слова: физическое моделирование,
междисциплинарный, информатика, физическое
исследование.*

*Keywords: physical modelling, simulation,
interdisciplinary, programming, computer science,
physical research.*

Современный курс школьной физики в преподавании определяется тремя факторами. В соответствующем образовательном стандарте сформулированы основные требования к условиям, структуре образовательной программы, ее результатам. Воспоминания родителей и родственников о классической физике во время их обучения в школе формируют социальный заказ. Технологический прогресс в промышленности и повседневной жизни также предъявляет свои требования.

Главной целью образовательного процесса в школе, как и в университете, является не пассивное запоминание информации, а приобретение навыка самостоятельно обучаться и организовывать свою деятельность: формулировать цели, планировать методы достижения, осуществлять самоконтроль, взаимодействовать с педагогом и сверстниками. Такой деятельностный подход особенно важен в процессе формирования инженерного, физического мышления [1, 4].

Моделирование считается одним из способов развития универсальных учебных действий и технического мышления. Понятие моделирования подробно рассматривается в курсе информатики: происходит знакомство с основными техническими средствами, которые в дальнейшем можно будет использовать для построения и анализа физических, экономических, биологических, социальных и других моделей в школе и в вузе [3]. Моделирование также подразумевает тесное межпредметное взаимодействие еще в школе между информатикой и другими науками. В МАОУ «Лицей № 130» такое взаимодействие реализуется в виде моделирования физических явлений.

В соответствии с рекомендациями [3] первые модели на уроках информатики строятся в табличных редакторах или среде программирования. Начальные шаги в графике учащиеся делают в среде PascalABC.net еще в 7–8 х классах, прорисовывая статические объекты. Знакомство с табличными редакторами начинается в 8–9 х классах с прикладных примеров: подбор конфигурации огорода для минимизации стоимости забора; расчет затрат на плитку для пола или обоев для стен. В 9 м классе математические знания учащихся включают в себя знание квадратных многочленов и квадратич-

ных функций, а физические — движения тела в поле силы тяжести и упругих взаимодействий. Поэтому им предлагается программирование физической модели, описывающей выстрел из пушки с последующим отражением снаряда от вертикальной стенки. Аналогично, в 10 м классе, когда вводятся понятия производной и гармонических колебаний, на уроках информатики предлагаются численное дифференцирование и интегрирование, моделирование колебаний. Такие навыки оказываются востребованными при получении профессионального образования (70 % обучающихся Лицея № 130 выбирают инженерные или естественнонаучные направления).

Занятие по моделированию выстрела из пушки рассчитано на два академических часа. Сначала производится краткая актуализация материала: знаний по физике и математике для движения тела, брошенного под углом к горизонту. В зависимости от среднего уровня класса более или менее подробно рассматриваются шаблон программы и актуализируются основные алгоритмические подходы к программированию циклов, ветвлений и графики. Учащиеся разрабатывают ключевые параметры тестов для проверки работоспособности модели, формулируют начальные условия и составляют и отлаживают программный код. Наиболее успешным учащимся предлагается после выполнения основного задания смоделировать отскок от стенки и другие сопутствующие явления для увеличения достоверности модели, аналитическим путем вычислить траекторию и сравнить ее с полученной в модели (итерационно). Часть конспекта преподавателя к такому уроку приведена на рисунке 1.

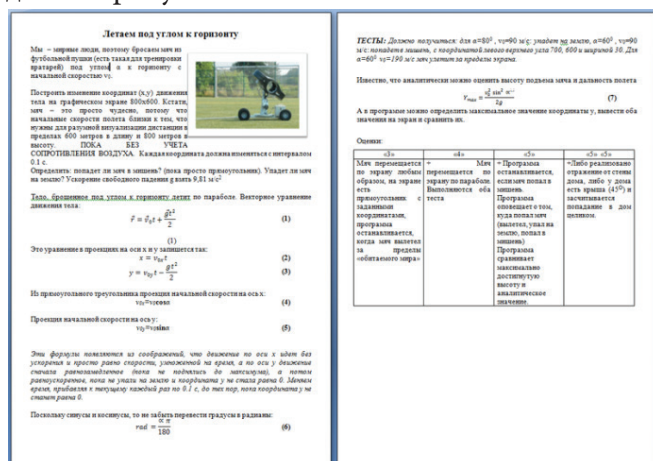


Рисунок 1 — Пример конспекта для урока информатики по моделированию движения под углом к горизонту

Важно, что при выполнении этого и подобных заданий учащиеся получают оценку не только по информатике, но и по физике, что повышает уровень осознанности межпредметных взаимосвязей.

В описанном примере физическое явление используется как вспомогательное для закрепления навыков по информатике. Реализуется и обратная задача: применение программного моделирования в качестве инструмента во время проведения физического исследования. Физические модели используются в науке и промышленности для упрощенного представления процесса или объекта с целью описания и/или предсказания динамики его поведения. Понятие физической модели, которая описывает определенные важнейшие аспекты процесса или объекта и пренебрегает другими, менее важными, является одним из ключевых в общепонятном образовании [5] и неоднократно рассматривается в курсе школьной физики [2, 6].

В Лицее № 130 проектная деятельность учащихся по физике реализована в разных направлениях, основными из которых являются проведение исследований, результаты которых представляют на научно-практических конференциях, а также участие в «Турнир юных физиков» (ТЮФ), который представляет особый интерес. Проводить его предложил в 1978 г. профессор МГУ И. Марченко [8, 9]. Турнир представляет собой физические исследования, проводимые школьниками, с последующей защитой и научными дискуссиями. Сегодня ТЮФ — это международные командные соревнования, хорошо известные приемным комиссиям многих мировых университетов. Турнир включает в себя годовое проведение исследования со всей деятельностью, характерной для настоящей науки: постановка экспериментов на самодельном или специализированном оборудовании, изучение обширной литературы, анализ физических явлений и их описание. Кульминацией ТЮФа являются турниры регионального, всероссийского и международного уровней, на которых учащиеся 8–11 х классов выступают с докладами, рассказывают о своих решениях, выступают в роли оппонентов и рецензентов для соперников из других команд, участвуют в научной дискуссии по одной из ежегодно предлагаемых проблем.

Предлагаемые к исследованию явления могут являться как хорошо известными в профессиональной науке, так и совершенно новыми [8]. Одним из этапов, присущих любому исследованию, в том числе на ТЮФе, является построение физико-математической модели наблюдаемого явления и анализ ее соответствия экспериментальным данным. По мере постепенного усложнения этой модели учитываются все больше факторов и достигается наилучшее описание с возможностью предсказания результатов экспериментальных наблюдений и измерений. Для некоторых моделей достаточно вывода формулы с последующим построением ее графика средствами табличных редакторов. Для других, которые не имеют аналитического описания, применяются численные методы анализа, которые требуют итерационного вычисления. Подобные модели программируются учащимися в различных средах на различных языках (PascalABC.Net, Python, Matlab, C++). Программирование используется не только для построения моделей; их визуализация позволяет лучше понять природу и закономерности процесса. Обработка графических данных также заметно упрощается при использовании автоматизированного алгоритма.

Рассмотрим особенности программирования применительно к одной из задач ТЮФ-2017 учащимся (ныне выпускником) Лицея № 130. Предлагалось исследовать метод теневой визуализации, также известный как шлирен-метод [7, 10] и определить его чувствительность (рисунок 2).

Теневые визуализации в том или ином виде известны человечеству достаточно давно, поскольку для простейших из них требуется очень немного: достаточно поставить горящую свечу рядом с экраном, и при хорошем освещении на экране будет заметна теневая картина конвекционного потока. Луч света, проходящий через оптическую неоднородность, смещается от того пути, по которому он прошел бы в отсутствии неоднородности. Причиной возникновения неоднородности может быть дефект оптической поверхности или изменяющийся показатель преломления прозрачных сред (что, в свою очередь, может быть вызвано различиями в плотности, температуре разных областей). Смещенные лучи вызывают перераспределение

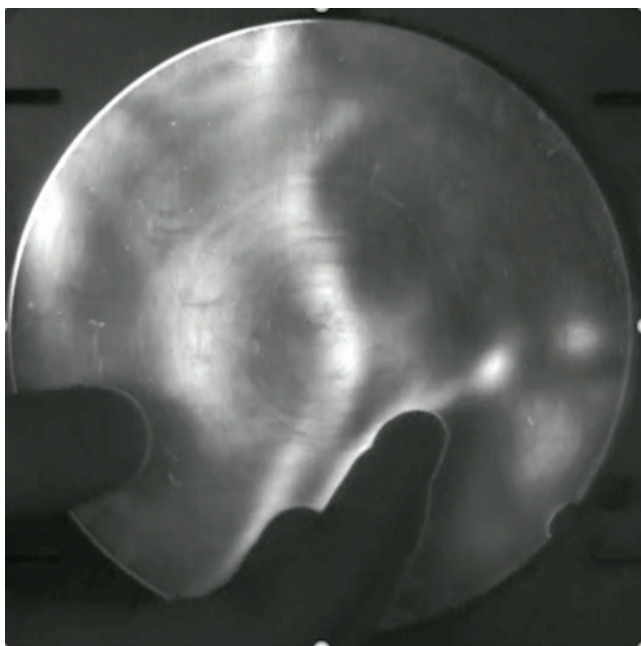


Рисунок 2 — Визуализация теплового потока от руки человека с помощью шлирен метода

освещенности на получаемом изображении (теневой картине), что дает возможность увидеть процессы, обычно скрытые от человеческого глаза — такие как движение воздуха, неравномерность его нагрева.

Исследование проводилось учащимся при консультациях с руководителями команды ТЮФ Лицея № 130, а также сотрудниками Коуровской астрономической обсерватории. Экспериментальная установка была собрана из сферического зеркала, оптической скамьи и источника света с щелевой диафрагмой. Для создания устойчивой неоднородности воздуха использовался паяльник с регулируемым на-

пряжением питания: нагрев воздуха порождал конвекционный поток, проходящий перед зеркалом, так что вблизи жала изменением температуры воздуха можно было пренебречь. При изменении напряжения питания паяльника изменялась контрастность неоднородности на шлирен-изображении, что позволило определять чувствительность установки.

Наблюдение теневой картины на глаз не дает возможности точно оценить предел чувствительности установки. Для обработки полученных фотографий была написана программа, выполняющая действия, показанные на рисунке 3.

Результатом работы такой программы стал трехмерный график яркости изображения, позволяющий вычислить его контрастность изображения в окрестностях неоднородности (рисунк 4).

Таким образом, использование компьютерной обработки изображения позволило минимизировать человеческий фактор и достоверно определять контрастность изображения, а также момент, когда таковая исчезает, что соответствует минимальной чувствительности установки. Сопоставление физических величин — напряжения питания паяльника, температуры воздуха вблизи жала паяльника, температурной зависимости плотности воздуха, связи плотности воздуха с показателем преломления — позволило получить значение чувствительности на уровне 10–3 кг/м³ или порядка 0,1 % относительно плотности воздуха в нормальных условиях.

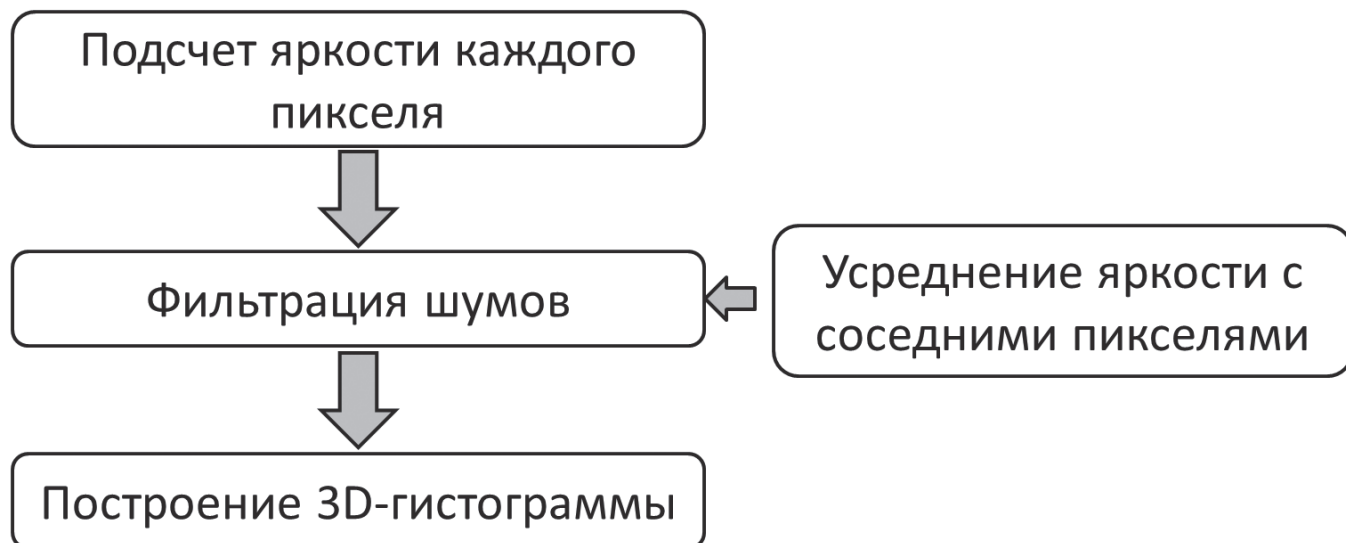


Рисунок 3 — Принципиальный алгоритм работы программы по обработке изображения шлирен-съемки

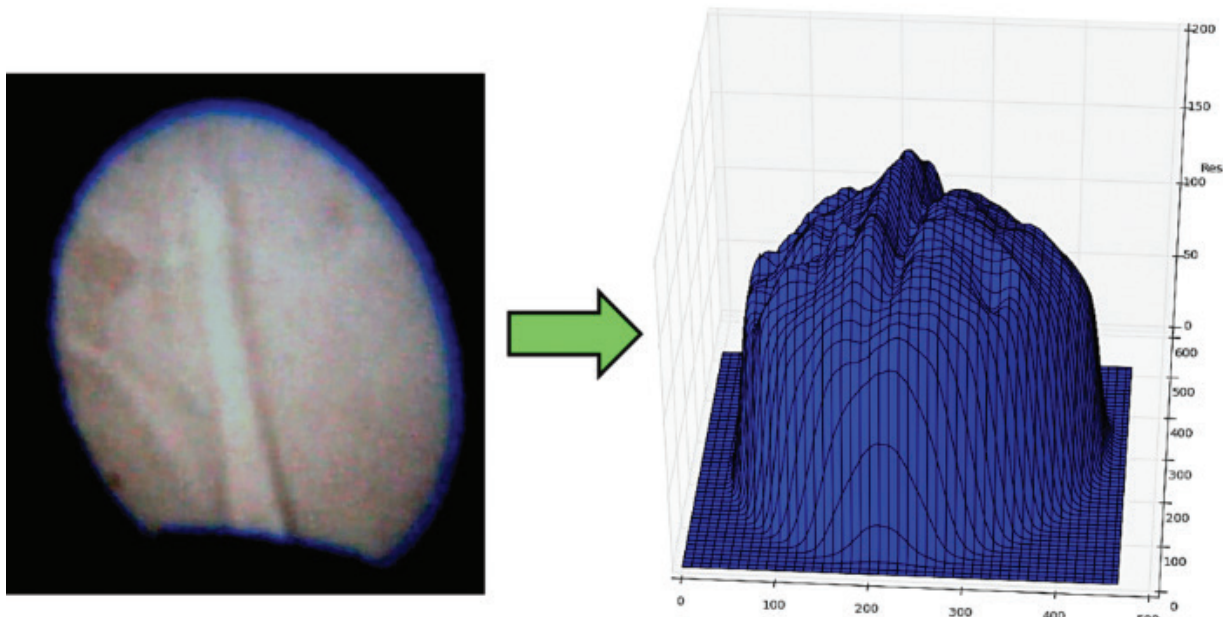


Рисунок 4 — Результат работы программы: неоднородность от нагретого паяльником воздуха представлена в виде 3D гистограммы яркости в зависимости от координат

Описание явления включало в себя рассмотрение геометрической оптики, базовые понятия и законы которой вводятся в школьном курсе физики 8 го класса, а также более сложные понятия, такие как «градиент неоднородности» и «кривизна траектории» [10], которые требуют понимания дифференцирования, интегрирования, составления дифференциальных уравнений — подобное сочетание простого начала с более сложным продолжением характерно для большинства задач ТЮФ.

Была разработана физико-математическая модель шпирен-съемки, а ее результат визуализирован графически в пакете Matlab. В мо-

дели были учтены основные детали установки: источник света, сферическое зеркало, неоднородность в виде цилиндра, краевой нож (также известен как нож Фуко) и экран. Модель рассматривала распространение лучей света при прохождении через неоднородность, отражении от зеркала, повторном возможном прохождении через неоднородность, частичное поглощение краевым ножом (операции и основной вид модели представлены на рисунке 5, 6).

Только моделирование позволило выявить важность неидеального зеркала и неидеального источника в наблюдаемом эффекте (рисунок 7). В конечном итоге, с помощью такой симуляции



Рисунок 5 — Принципиальный алгоритм программы

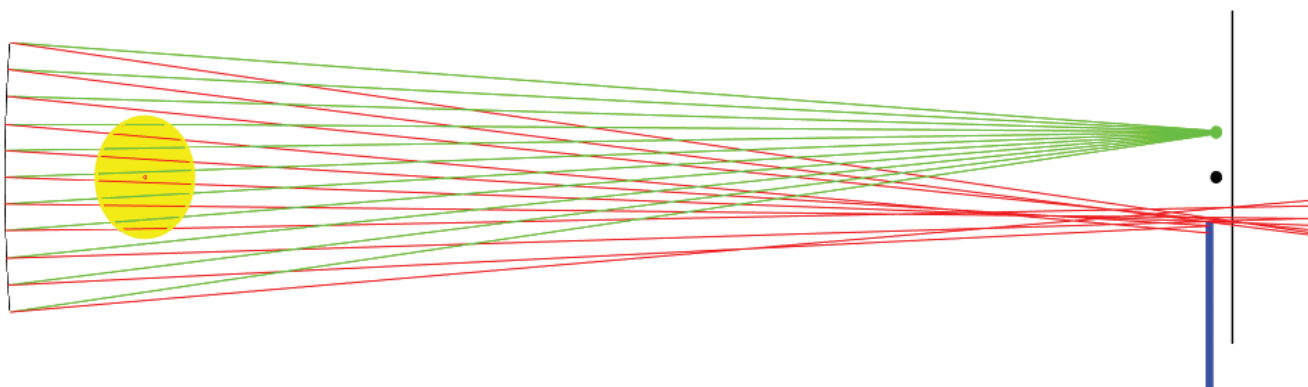


Рисунок 6 — Демонстрация работы программы по моделированию распространения световых лучей в установке для шлирен-съемки

было показано, что предложенное описание явления верно, так как согласуется с экспериментальными данными.

Описанный пример демонстрирует широкие возможности для исследования физических явлений, где во время исследования методы информатики используются в качестве инструмента, позволяющего упростить, автоматизировать, уточнить и проиллюстрировать выполнение физико-математической обработки и описания явлений.

Чтобы школьное образование максимально соответствовало образовательным стандар-

там, требованию подготовки учащихся к более специализированной деятельности в условиях современного развития цифровых технологий, преподавание информатики и ИКТ должно быть неразрывно связано с другими предметами. На примере программирования школьной задачи и нескольких программ физического исследования для «Турнира юных физиков» мы показали возможности использования других школьных предметов для лучшего понимания информатики, а информатику — для более глубокого понимания других предметов.

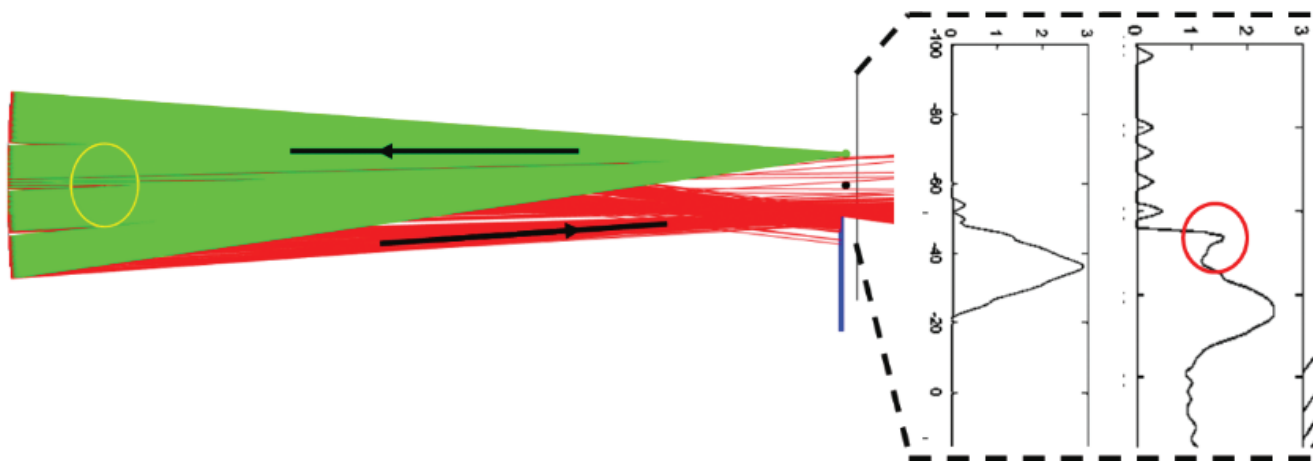


Рисунок 7 — Применение программы для симуляции контрастности (светлой полосы) при шлирен-съемке

Список литературы

1. Зуев П. В. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения физике на основе схмотехнического моделирования / П. В. Зуев, Е. С. Кошечева // Педагогическое образование в России. 2017. № 7. С. 79–88.
2. Перышкин А. В. Физика, 9 класс / А. В. Перышкин, Е. М. Гутник. Москва: Дрофа, 2012. 300 с.
3. Поляков К. Ю. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 го класса: в 2 частях / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. Москва: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2013. Ч. 1. 240 с.
4. Семенова И. Н. Методологические аспекты построения системы методов формирования инженерного мышления в условиях использования информационной образовательной среды / И. Н. Семенова, А. В. Слепухин // Педагогическое образование в России. 2016. № 6. С. 97–101.
5. Сидоренко Ф. А. Что такое «физический смысл»? / Ф. А. Сидоренко, А. Д. Кротов // Учебная физика. 2016. № 2. С. 43–45.
6. Физика (10–11 й класс) профильный уровень: в 5 томах / под ред. Г. Я. Мякишева. Москва: Дрофа, 2010. Т. 1–5.
7. Шлирен-фотография [Электронный ресурс] / Википедия. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Schlieren_photography.
8. Marchenko I. Official IYPT archive [Electronic resource] / I. Marchenko, G. Hoeffrek. Access mode: <http://archive.iypt.org/>.
9. Marchenko I. Official IYPT website [Electronic resource] / I. Marchenko, G. Hoeffrek. Access mode: <http://iypt.org/Home>.
10. Settles G. S. Schlieren and shadowgraph techniques: visualizing phenomena in transparent media / G. S. Settles. Springer Science & Business Media, 2012.

УДК [378.016:54]:378.147

СОЧЕТАНИЕ ТРАДИЦИОННОЙ И ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

COMBINED TRADITIONAL AND ELECTRONIC FORMS OF
TEACHING CHEMISTRY AT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Марина Норайровна Тер-Акопян Marina Norairovna Ter-Akopyan

кандидат химических наук, доцент
terakopyanmarina@gmail.com

Национальный исследовательский
технологический университет
«МИСиС», Москва, Россия

National University of Science and
Technology «MISiS», Moscow, Russia

Аннотация. Традиционный формат обучения химии дополнен элементами электронного обучения. Разработан электронный курс в системе смешанного обучения Canvas, содержащий видеозаписи авторских лекций и химических опытов, интерактивные тесты и другой учебный материал. Статистика посещений студентами электронного курса сопоставлена с оценками, полученными по результатам аудиторной работы в семестре.

Ключевые слова: смешанное обучение, электронный курс химии, видеозаписи лекций, система Canvas.

Традиционная форма преподавания химии в вузе, включающая лабораторные работы, лекции с демонстрацией химических опытов, непосредственное общение студентов с преподавателем, по-прежнему является основной и обеспечивает необходимый уровень фундаментального образования. Использование современной электронной формы обучения предоставляет дополнительные возможности для руководства самостоятельной работой студентов и повышения качества образования. В связи с этим, важной задачей преподавателя в настоящее время является создание, обновление и совершенствование электронного контента, поиск путей рационального сочетания традиционного и электронного форматов обучения [1, 2, 3].

Электронный курс химии для студентов Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» (НИТУ «МИСиС») реализован на основе системы смешанного обучения Canvas. Программа Canvas создана компанией Instructure (США) и применяется во многих высших учебных заведениях в разных странах мира.

Создание электронного курса химии стало возможным благодаря эффективной работе сотрудников отдела образовательных информационных технологий НИТУ «МИСиС», занимающихся поддержкой и распространением системы Canvas и проводящих обучение профессорско-преподавательского состава.

Семестровый онлайн-курс химии в системе Canvas включает в себя:

1) общую информацию: программу дисциплины, список учебных пособий, календарный

Abstract. The traditional format of teaching chemistry is supplemented with elements of e learning. An electronic course in the Canvas blended education system is developed. The course contains video recordings of author's lectures and chemical experiments, interactive tests and other learning materials. The statistics of students' visits to the electronic course is compared with the marks obtained by the results of classroom work.

Keywords: blended education, electronic course of chemistry, video recordings of lectures, Canvas system.

план лабораторно-практических занятий и лекций;

2) текущую информацию: объявления и рекомендации по подготовке к аудиторным занятиям;

3) полные видеозаписи прочитанных лекций, а также лекции в формате pdf;

4) интерактивные тесты;

5) видеозаписи химических опытов и их описания;

6) описания лабораторных работ и задачи домашнего задания;

7) электронные учебные пособия.

Общая информация размещается в разделе «Программа курса», текущая — в разделе «В начало». Студент, заходящий на курс, попадает на страницу с текущей информацией. Тесты вынесены в отдельный раздел. Основная часть учебного материала расположена в разделе «Модули».

Использование раздела «Модули» позволяет структурировать курс, распределив домашние задания, описания лабораторных работ, лекции и вспомогательные материалы по последовательно расположенным модулям. Автор курса может публиковать (делать доступными для студентов) любую из приведенных позиций или отменять публикацию. В результате платформа Canvas обеспечивает преподавателям удобный способ хранения учебной информации. Примеры модулей в том виде, в котором они доступны студентам, приведены на рисунке 1.

Видеозапись лекций осуществлялась в мультимедийной аудитории, снабженной соответствующим оборудованием. Подчеркнем, что запись проходила непосредственно в процессе

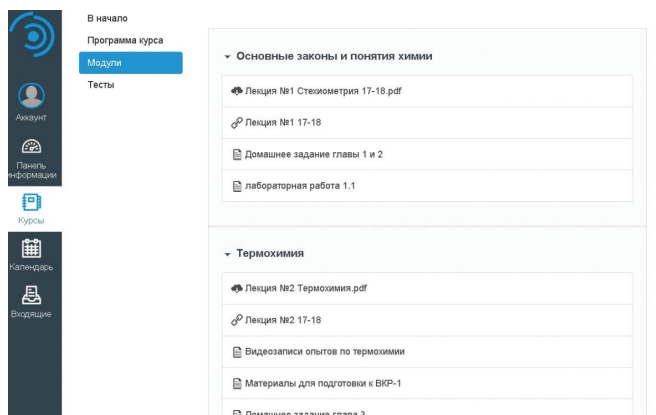


Рисунок 1 — Модули курса химии

реальной лекции, читаемой студентам данного курса. Опыт показывает, что, несмотря на неизбежные при этом некоторые погрешности и оговорки, запись получается более живой, чем в том случае, когда лектор сидит один перед камерой. Важно также, что лектор не отвлекается на присутствие постороннего человека — кинооператора, для начала записи нужно просто нажать на кнопку, включающую записывающую аппаратуру.

Чтение лекций осуществлялось с использованием презентаций Power Point, при этом вся информация на слайдах детально анимирована [4]. Выступление лектора и презентация, элементы которой последовательно появлялись на экране компьютера, записывались синхронно. При просмотре видеозаписи можно использовать два формата: большую часть экрана может занимать презентация, и небольшую часть — собственно видеозапись лекции (рисунок 2, а), или наоборот (рисунок 2, б)

Наличие видеозаписей лекций позволяет студентам еще раз пройти тот материал, кото-

рый они не успели понять во время лекции, дополнить конспекты лекций, восполнить пробел, если они по каким то причинам пропустили лекцию. Важно, что каждый студент имеет возможность поработать с лекционным материалом в своем темпе и в удобное для себя время.

Естественные опасения преподавателей, что наличие свободного доступа к видеозаписям резко понизит присутствие студентов на самих лекциях, пока не подтвердились: посещаемость в прошедшем году практически не отличалась от посещаемости в предшествующие годы.

Одним из следствий появления видеозаписей явилась возможность примерно на 20 % увеличить объем лекционного материала: раньше студенты часто просили не переходить к следующему слайду, чтобы они успели сделать записи в тетрадях, а теперь они знают, что это легко поправимо.

На страницах раздела «Модули» размещались как собственные видеозаписи химических экспериментов, так и отобранные из других источников. Пример одной из страниц дан на рисунке 3.

Тесты, помещенные в электронный курс, позволили студентам поупражняться в решении задач и проверить себя. Поскольку тесты служили для самоподготовки студентов к аудиторным проверочным работам, а не для контроля знаний, опции ограничения по времени или числу попыток не использовались. Тест включал 5 заданий, при этом загружалось 5 вариантов каждого из заданий, в результате за счет микширования тест по каждой теме существовал в 125 вариантах. Использовались задания с выбором ответа. После завершения теста сту-

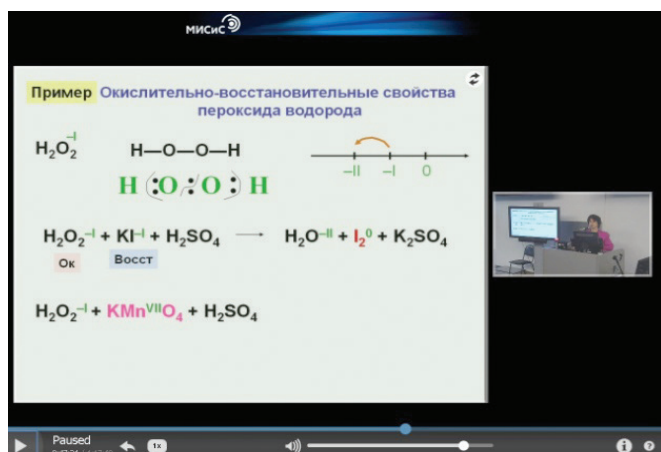


Рисунок 2 — Фрагменты видеозаписей лекций

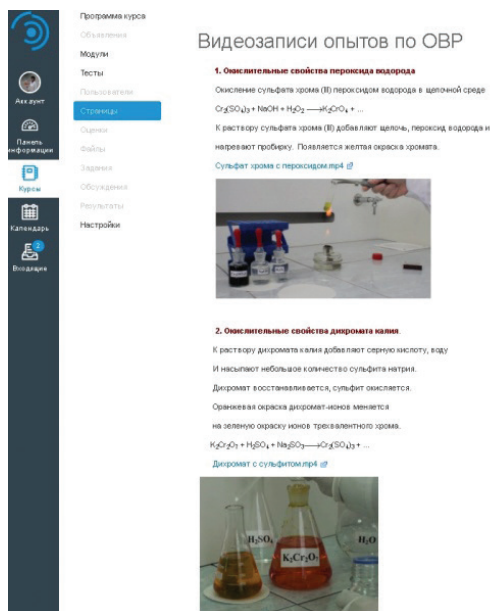


Рисунок 3 — Страница электронного курса с видеозаписями опытов

дент получал оценку по пятибалльной шкале и информацию о том, верно или неверно решено каждое задание.

Система Canvas позволяет преподавателю отслеживать статистику посещений курса. В течение 1 го семестра 2017/18 уч. г. электронный курс по химии посещали 90 студентов. Это были, в основном, студенты лекционного потока автора статьи — 77 чел., а также 13 студентов параллельных потоков.

Для лекционного потока автора статьи проведено сопоставление общего времени пребывания студента на электронном курсе химии и оценки за дифференцированный зачет, полученной им по результатам аудиторной работы в семестре. Следует отметить, что работа в рамках электронного курса формально никак не поощрялась, наличие статистики посещений не афишировалось. Тем интереснее проанализировать полученные результаты (таблица).

Таблица — Время самостоятельной работы студентов с электронным курсом химии и их успеваемость по результатам дифференцированного зачета

Параметр	Время работы с электронным курсом, ч				
	0	Меньше 1	От 1 до 3	От 3 до 6	Больше 6
Количество студентов, чел.	42	23	20	17	17
Количество положительных оценок, %	54,8	78,3	95,0	94,1	94,1
Количество оценок «хорошо» и «отлично», %	19,1	56,5	75,0	71,5	58,8

Студенты потока (119 чел.) разбиты на группы в зависимости от времени работы с электронным курсом. Для каждой группы приведены данные о проценте итоговых положительных оценок и суммарном проценте хороших и отличных оценок. Более детально успеваемость для первых трех групп показана на рисунке 4 с помощью круговых диаграмм.

Самая плохая успеваемость у студентов, вообще не зарегистрировавшихся на курсе, хотя и среди них есть отличники и хорошисты (рисунок 4, а). Огромный процент неудовлетворительных оценок говорит о том, что в данной группе много студентов, которые при плохой подготовке по химии еще и мало внимания уделяли учебе.

У студентов, занимавшихся на электронном курсе не более 1 ч, успеваемость значительно выше (рисунок 4, б). Самая же высокая успеваемость наблюдается у студентов, которые присутствовали на курсе от 1 до 3 ч (рисунок 4, в). Полученные данные позволяют сделать вывод, что многим студентам электронный курс химии помог в освоении данной учебной дисциплины.

Как видно из таблицы, дальнейшее увеличение длительности работы с электронным курсом не сопровождается повышением уровня успеваемости: у студентов, работавших от 3 до 6 ч, он практически такой же, как у тех, кто работал от 1 до 3 ч, а у работавших более 6 ч, этот уровень заметно ниже. Вероятно, последняя группа включает трудолюбивых студентов, настроенных на учебу, но испытывающих разного рода трудности с освоением материала.

В целом полученные статистические данные говорят о наличии связи между успеваемостью и временем самостоятельной работы с электронным курсом химии в системе смешанного обучения Canvas и, главное, — о востребован-

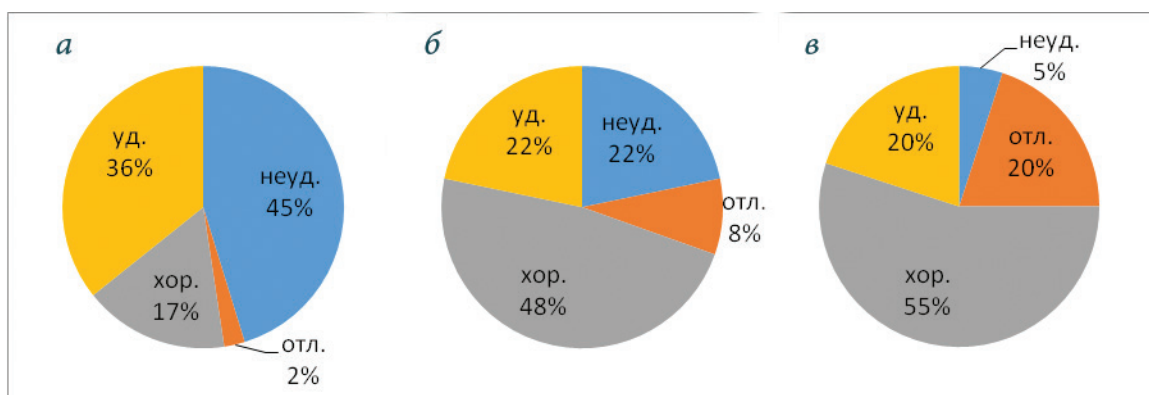


Рисунок 4 — Успеваемость студентов:

а — не зарегистрировавшихся на электронном курсе; б — проработавших на курсе не более 1 ч; в — работавших на курсе от 1 до 3 ч

ности материалов, представленных в созданном курсе.

Описанная в настоящей статье форма преподавания химии может быть определена как традиционная с элементами электронной поддержки [1], поскольку время удаленной работы студентов незначительно по сравнению с

аудиторной нагрузкой. Дальнейшее развитие электронной формы обучения должно быть направлено не на вытеснение традиционной формы, так как дистанционное изучение химии в принципе невозможно [3], а на то, чтобы сделать самостоятельную работу студентов более интересной и эффективной.

Список литературы

1. Дистанционное обучение на химическом факультете МГУ: от школьников до профессоров / В. В. Миняйлов [и др.] // *Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: материалы 5 й Всероссийской научно-практической конференции / под ред. Г. В. Лисичкина. Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-та, 2017. С. 229–232.*
2. Золкина А. В. Управление качеством самостоятельной работы студентов вуза в условиях системы смешанного обучения / А. В. Золкина, Н. В. Ломоносова // *Экономика образования и управление образованием: современные научные исследования и разработки: сборник научных трудов по материалам 1 й Международной научно-практической конференции / НОО «Проф. наука». Калининград, 2016. С. 245–252.*
3. Золкина А. В. Учебно-методическое обеспечение процесса информатизации высшего образования / А. В. Золкина, Н. В. Ломоносова // *Педагогика и образование в России и за рубежом: проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов по материалам 2 го Международного педагогического форума молодых ученых / НОО «Проф. наука». Екатеринбург, 2017. С. 69–73.*
4. Тер-Акопян М.Н. Применение анимированных рисунков и графиков в преподавании теоретических основ неорганической химии / М. Н. Тер-Акопян, С. В. Стаханова, В. Г. Лобанова, В. И. Де-лян // *Новые информационные технологии в образовании: материалы конференции, Екатеринбург. 2009. Ч. 1. С. 201–202.*

ФОРМИРУЮЩЕЕ ОЦЕНИВАНИЕ: ПРИСТАЛЬНЫЙ ВЗГЛЯД

FORMATIVE ASSESSMENT: INTENT LOOK

Андрей Алексеевич Федосеев

Andrei Alekseevich Fedoseev

кандидат технических наук,
ведущий научный сотрудник
andrei.al.fedoseev@gmail.com

ФГБУН «Институт кибернетики
и образовательной информатики»
Федерального исследовательского центра
«Информатика и управление» Российской
академии наук, Москва, Россия

Federal Research Center “Computer
Science and Control” of Russian Academy
of Sciences, Moscow, Russia

Аннотация. Рассматривается сущность формирующего оценивания как метода реализации процесса обучения (завершающего звена дидактического цикла). Показана возможность осуществления формирующего оценивания на основе использования информационных технологий.

Abstract. The nature of formative assessment is considered as a method of the training process (the final echelon of the didactic cycle) implementing. The possibility of implementing formative assessment based on the use of information technologies is shown.

Ключевые слова: формирующее оценивание, обучение, дидактический цикл, учебный материал, учебный продукт.

Keywords: formative assessment, training, didactic cycle, educational material, training product.

Понятие формирующего оценивания (formative assessment) возникло в западной педагогике в конце прошлого века. Отечественная педагогика, оценив это направление, отнеслась к нему положительно [1]. В отличие от оценивания итогового, имеющего скорее административный смысл, предполагается, что формирующее оценивание должно осуществляться в процессе обучения с целью содействия лучшему усвоению учебного материала учащимися [6]. При этом подчеркивается, что итоговое оценивание осуществляется органом, не участвующим в процессе обучения, а оценивание формирующее всегда производится участником процесса обучения [5].

Поскольку речь идет об оценивании, то единственным объектом учебного процесса, к

которому оно может быть применено, является учебная деятельность ученика, причем не всякая деятельность, а только такая, в результате которой появляется созданный учеником учебный продукт. Это могут быть устные ответы на вопросы учителя и выполнение заданий. Выполнение заданий осуществляется, как правило, дома, и учитель знакомится с уже завершенной работой. А вот процедура «вопрос – ответ» вполне может быть преобразована из итогового оценивания («Неправильно. Садись. Два») в оценивание формирующее, если при получении неправильного ответа учитель тем или иным способом (подсказка, наводящий вопрос, расщепление вопроса на части и т. п.) поощрит ученика дать правильный ответ. Именно в этом заключается смысл формирующего оценивания.

Основным свойством формирующего оценивания является то, что оно применяется к незавершенной деятельности учащихся по изготовлению учебного продукта. Таким образом, цель формирующего оценивания — способствовать изготовлению учебного продукта надлежащего качества или соответствующего эталону.

Основной принцип формирующего оценивания — заметить ошибку в учебном продукте, понять ее природу и подготовить для ученика корректирующее задание.

Конечно, устные ответы на вопросы учителя не являются основной учебной деятельностью учащихся, да и у учителя нет возможности задать на уроке вопрос каждому ученику в классе и направить его на поиск правильного ответа. Остается единственная возможность: превратить оценивание выполнения домашнего задания в формирующее оценивание. Для этого разработаны следующие приемы [2] оценивания:

- техники обеспечения обратной связи;
- рефлексивные оценочные техники;
- опросники;
- оценочные техники для гуманитарных и естественнонаучных предметов.

Все эти приемы предполагают, что помимо выполнения заданий по предмету учащиеся должны заполнять формы, отвечать на вопросы соответствующих техник, писать отчеты и пр. Соответственно учитель должен все это читать и принимать меры. При этом, какие бы техники оценивания не применялись, общая схема работы учителя такова [2, с. 8]:

- определить уровень достижений ученика;
- выбрать программу и оценочные техники (при необходимости);
- применить методы оценивания;
- провести оценивание и вернуться к определению уровня достижений ученика.

Но этот процесс по сути поразительно похож на описание звена обучения [3], которое должно осуществляться, если ученик не создаст учебный продукт надлежащего качества с первого раза:

- подготовка учебного материала на основе учебного продукта, не соответствующего эталону (ненадлежащего качества);
- предъявление учебного материала ученику и организация работы с ним;

- восприятие, запоминание, понимание учебного материала учеником;
- организация деятельности учащихся по изготовлению учебного продукта;
- изготовление учебного продукта по предъявленному ученику учебному материалу;
- обработка учебного продукта (анализ и оценка);
- повторное осуществление процесса в случае учебного продукта ненадлежащего качества.

Как говорится, найдите десять отличий! По существу, формирующее оценивание совпадает со звеном обучения, завершающим единичный учебный цикл. Однако авторы [3] убедительно доказали в своей работе, что это звено не реализуется в полной мере в современной школе, поскольку не вписывается в рамки учебных планов и расписаний, являясь крайне неопределенным по количеству требуемых повторений и необходимости подготовки индивидуальных учебных материалов в каждом цикле для каждого ученика. Таким образом, следует заключить, что при всей привлекательности формирующего оценивания практическое применение его в школе в ручном режиме оказывается затруднительным ввиду его сложности (как для учащихся, так и для учителей) и неопределенной продолжительности в каждом конкретном случае.

Автором статьи [6] была показана возможность возврата в школу звена обучения, основанного на использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в виде электронных образовательных ресурсов в том числе электронных учебников. Поскольку смысл формирующего оценивания заключается в реализации звена обучения, следует полагать, что в полной мере его можно осуществить также только с помощью ИКТ. И действительно, только что вышла книга [7], одна из частей которой (Formative Assessment and Feedback Using Information Technology) посвящена реализации формирующего оценивания с использованием информационных технологий. Утверждается, что, поскольку потенциал формирующего оценивания не может быть реализован в полной мере в учебной практике, информационные технологии предлагают решение для преодоления препятствий при его внедрении.

Факт невозможности реализации звена обучения с использованием методов формирующе-

го оценивания или без них известен. Известно также, что целенаправленное использование средств ИКТ может вернуть процесс обучения в школу. Тогда можно будет ставить вопрос о гарантированном усвоении всего учебного материала всеми учащимися. Однако ни одно из из-

дательств электронных учебников до сих пор не заинтересовалось такой возможностью. Следовательно, реальное применение формирующего оценивания, как и звена обучения, в практической деятельности школ пока откладывается на неопределенное время.

Список литературы

1. Землянская Е. Н. Формирующее оценивание (оценка для обучения) образовательных достижений обучающихся [Электронный ресурс] / Е. Н. Землянская // Современная зарубежная психология: электронный журнал. 2016. Т. 5, № 3. С. 50–58. Режим доступа: https://psyjournals.ru/files/83909/jmfp_2016_n_3_Zemlyanskaya.pdf.
2. Пинская М. А. Формирующее оценивание: оценивание для обучения [Электронный ресурс]: практическое руководство для учителей / М. А. Пинская // Методические материалы Института развития образования. Ярославль: Ин-т развития образования. 2014. 35 с. Режим доступа: http://www.iro.yar.ru/fileadmin/iro/crui/metod_material/Ocenivanie_dlya_obucheniya_M.A._Pinskaya.pdf.
3. Писарев В. Е. Теория педагогики / В. Е. Писарев, Т. Е. Писарева. Воронеж: КВАРТА, 2009. 611 с.
4. Федосеев А. А. Основная проблема электронных образовательных ресурсов / А. А. Федосеев // Новые информационные технологии в образовании: материалы 8 й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 11–13 марта 2015 г. / Рос. гос. проф-пед. ун-т. Екатеринбург, 2015. С. 284–288.
5. Фишман И. С. Формирующая оценка образовательных результатов учащихся: методическое пособие / И. С. Фишман, Г. Б. Голуб. Самара: АНО Лаборатория модернизации образовательных ресурсов, 2007. 194 с.
6. Black P. Developing the theory of formative assessment / P. Black, D. Wiliam // Educational Assessment, Evaluation and Accountability. 2009. Vol. 21. P. 5–31.
7. Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education (Springer International Handbooks of Education). Springer, 2018. 1200 p.

ГОТОВНОСТЬ УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА К ПРИМЕНЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВУЗЕ

THE WILLINGNESS OF PARTICIPANTS OF EDUCATIONAL PROCESS TO THE USE OF INTERACTIVE TECHNOLOGIES IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE UNIVERSITY

Ирина Ивановна Хасанова Irina Ivanovna Hasanova

кандидат педагогических наук, доцент
irina.hasanova@rsvpu.ru

Светлана Сергеевна Котова Svetlana Sergeevna Kotova

кандидат педагогических наук, доцент
89193885388@mail.ru

ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Екатеринбург, Россия

Russian state vocational and pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

Аннотация. Представлен анализ теории и практики организации образовательного процесса в вузе, а также показано практическое применение интерактивных технологий в образовательном процессе глазами студентов и преподавателей.

Abstract. This paper presents an analysis of the theory and practice of organization of educational process in the University, as well as the practical application of innovative technologies in the educational process through the eyes of students and teachers.

Ключевые слова: интерактивные технологии, образовательный процесс, инновационные дидактические технологии.

Keywords: innovative technologies; educational process; innovative teaching technologies.

Анализ теории и практики организации образовательного процесса в вузе свидетельствует о том, что в современном профессиональном образовании наметился активный переход от адаптационной модели подготовки специалистов к условиям будущей профессиональной деятельности к модели профессионального развития и саморазвития личности. Последняя ориентирована на субъективизацию позиции обучаемого, активность, самостоятельность, самоактуализацию и саморазвитие его профессионально-личностного потенциала.

В связи с этим акцент в профессиональной подготовке смещается в сторону формирования и развития таких компетенций, которые могут обеспечить обучающимся реализацию

собственного образовательного маршрута в соответствии с меняющейся жизненной и профессиональной ситуацией.

В настоящее время в теории и практике педагогического образования накоплен достаточно большой банк активных, практико-ориентированных форм, методов и технологий обучения, учитывающих закономерности развития, уровень, особенности обучающихся, а также их готовность к самостоятельному приобретению знаний и их эффективному использованию в практической деятельности [2].

Федеральная целевая программа развития образования на 2016–2020 гг. делает акцент внимание на разработке и реализации в системе профессионального образования новых техно-

логий и форм организации учебного процесса, особое внимание уделяя технологии проектного обучения, дистанционной образовательной технологии, технологиям интерактивного обучения и развитию системы психолого-педагогического сопровождения образовательного процесса.

Необходимо отметить, что интерактивные дидактические технологии обладают следующими особенностями [1]:

1) позволяют организовать самостоятельную деятельность студентов по освоению содержания высшего образования (технология модульно-рейтингового обучения);

2) способствуют включению студентов в различные виды активной деятельности (технология проектной, творческой и научно-исследовательской деятельности);

3) предоставляют возможность работы с различными источниками информации (информационно-коммуникативные технологии, технологии дистанционного обучения, технология развития критического мышления, технология проблемного обучения);

4) ориентируют на групповое взаимодействие (технология модерирования групповой работы, технология организации дискуссии и др.);

5) создают условия для реализации субъектной позиции студентов (игровые технологии, технология рефлексивного обучения, технология портфолио, технология самоконтроля, технология самообразовательной деятельности);

6) позволяют формировать целостную структуру будущей профессиональной деятельности студентов (технологии контекстного обучения, технология анализа конкретных ситуаций, технология кейс-метода, технология организации имитационных игр).

В качестве критериев выбора того или иного метода технологии обучения выступают закономерности и принципы обучения, его цели и задачи, содержание предмета, учебные возможности обучаемых, особенности образовательной среды, готовность и возможности самих педагогов.

Инновационная деятельность вуза, направленная на достижение комплексного результата образовательного процесса, обеспечивает устойчивое развитие организации на рынке образовательных услуг, позволяет привлечь большее число потребителей образовательных и научных услуг и создает благоприятные условия

для развития деятельности вуза в целом. Важно отметить, что основой инновационной деятельности вуза является внедрение инноваций всеми субъектами образовательной деятельности: студентами и преподавателями, передающими свой инновационный опыт.

Основной целью нашего исследования является изучение мнения преподавателей и студентов о необходимости применения инновационных методов обучения и их внедрения в образовательный процесс вуза.

Для проведения исследования Институтом психолого-педагогического образования (ППО) Российского государственного профессионально-педагогического университета (РГППУ) была разработана анкета «Готовность к применению интерактивных образовательных технологий» для студентов и преподавателей, состоящая из 10 вопросов смешанного типа. В анкетировании приняли участие студенты РГППУ второго — четвертого курсов различных направлений подготовки в количестве 568 человек. Из них студентов второго курса — 200 человек, третьего курса — 130 человек, четвертого курса — 238 человек.

Также в исследовании приняли участие 116 преподавателей РГППУ: Института ППО — 37 человек; Института гуманитарного и социально-экономического образования — 34 человека; Института инженерно-педагогического образования — 45 человек.

Анализ анкет преподавателей позволил сделать следующие выводы об особенностях применения инновационных методов обучения в образовательном процессе вуза.

Отсутствует единое понимание сущности инновационных методов обучения, 58,5 % преподавателей считают, что инновационные методы обучения — это методы, основанные на использовании современных достижений науки и информационных технологий в образовании; 35,1 % полагают, что инновационные методы обучения — технологии обучения, активно внедряемые в учебный процесс в связи с развитием ИТ; оставшиеся 24,5 % убеждены, что инновационные методы обучения — авторские преподавательские модели, не применяемые ранее в учебном процессе вуза.

Результаты анкетирования позволяют представить актуальное состояние реализуемых на сегодняшний день преподавателями инно-

вационных методов обучения. Чаще всего используются элементы таких видов обучения, как развивающее обучение, исследовательские и проектные методы, технология проведения учебных дискуссий («дебаты»), технология использования в обучении игровых методов (ролевых, деловых и других видов обучающих игр), лекционно-семинарская система обучения. Реже используются технология решения исследовательских задач (ТРИЗ), технология развития критического мышления, система инновационной оценки «портфолио», технологии интерактивного и дистанционного обучения.

На наш взгляд, это может быть связано как с недостаточной методической компетентностью самих педагогов, так и с отсутствием специально созданных условий для внедрения инновационных интерактивных технологий в образовательную среду вуза.

Наибольшую результативность от применения инновационных методов обучения преподаватели видят в доступности восприятия учебного материала (33,8 %), развитии творческого мышления студентов (21,5 %), саморазвитии и самообразования. В меньшей степени, по их мнению, эти методы способствуют критическому осмыслению материала (12,3 %) и снятию психологической инерции студента (9,6 %).

Студенты также отмечают, что наибольшая результативность от применения инновационных методов обучения состоит в доступности восприятия учебного материала (44,1 %). В меньшей степени, по их мнению, эти методы способствуют критическому осмыслению материала (10,3 %) и снятию психологической инерции студента (2,9 %). Среди основных проблем, затрудняющих использование инновационных методов в учебном процессе вуза, преподаватели выделяют недостаточную техническую оснащенность образовательной среды вуза, отсутствие информационно-методических материалов по использованию инноваций в учебном процессе и необходимость получения дополнительных навыков и знаний, способствующих методической компетенции педагогов; а студенты в качестве основной проблемы отмечают отсутствие заинтересованности преподавателей в качественном изложении учебного материала.

По результатам исследования можно констатировать, что существуют разные точки зре-

ния преподавателей по поводу необходимости применения инновационных методов обучения в учебном процессе вуза: большинство из них (68,1 %) считают, что данный процесс должен быть организован вузом, видимо, речь идет об организации методической и информационно-технической среды вуза; менее половины преподавателей (36,2 %) полагают, что инициатива применения инновационных технологий должна исходить исключительно от них; кроме того, среди опрошенных респондентов оказались преподаватели, не приемлющие применение инновационных методов (4,3 %), а 2,3 % опрошенных респондентов не имеют собственной позиции по данному вопросу.

По результатам данных анкет можно сделать вывод о том, что часть профессорско-преподавательского состава находится в стадии профессиональной стагнации и для них необходима система коррекционных психолого-педагогических мероприятий с целью актуализации их профессионально-личностного потенциала.

Что касается активного использования информационно-коммуникативных технологий в образовательном процессе вуза, то на сегодняшний день ответы преподавателей распределились следующим образом: большинство (23,4 %) делают акцент на применении компьютерных презентаций в рамках своих учебных дисциплин; в качестве перспективных методов и средств назывались тестирующие программы (19,7 %), электронные учебники (17,4 %) и другие электронные образовательные ресурсы (13,9 %).

Эти результаты подтверждаются и дополняются анкетированием студентов. Респондентами отмечается, что чаще всего преподаватели в учебном процессе используют компьютерные презентации (87,3 %), электронные учебники (54 %), проблемно-развивающие технологии (35,2 %). Менее всего в учебном процессе применяются технологии проектной деятельности (30,5 %), ролевые технологии (17,8 %) и электронные образовательные ресурсы.

По мнению студентов, только 5,3 % педагогов готовы к использованию в своей профессиональной деятельности ситуационных и деловых игр. Следовательно, большинство педагогов вуза не применяют в процессе обучения данные активные технологии, так как они требуют зна-

чительных временных и энергетических затрат от самого преподавателя.

В ходе анкетирования студентами были отмечены учебные дисциплины, в рамках которых преподаватели уже сегодня активно используют инновационные методы обучения.

Среди гуманитарного цикла дисциплин интерактивные методы обучения активно применяются на следующих курсах: возрастная психология, маркетинг, общая педагогика, возрастная анатомия и физиология, психология управления, основы учебной деятельности, информатика, информационные технологии, юридическая психология и т. д.

Наиболее эффективными технологиями проведения занятий студенты считают практические занятия инновационного типа (диспуты, тренинги, игровые ситуации, разыгрывание ролей и т. п.), творческие задания (самостоятельное исследование, эссе), метод «круглого стола», т. е. интерактивные методы. При этом в большинстве случаев, как следует из результатов опроса студентов, преподаватели используют лекции-монологи либо занятия традиционного типа, где активность студентов минимальна.

Как показывают результаты опроса, только половина преподавателей использует на своих занятиях метод дискуссии, только треть — практические занятия инновационного типа. Менее 10 % преподавателей проводят конкурсы студенческих работ, деловые и ролевые игры и только 3 % преподавателей организуют тренинги и мастер-классы. Фактически все студенты (93,4 %) отмечают целесообразность использования инновационных методов обучения и связывают это с качеством обучения, и лишь 4,2 % студентов предпочитают традиционное обучение (лекции, семинары).

На вопрос анкеты об удовлетворенности студентов методами преподавания учебных дисциплин 80 % дали отрицательный ответ. Из них 71 % студентов не слишком удовлетворены методами преподавания учебных дисциплин, поскольку почти в 66 % случаях на занятиях используются традиционные методы преподавания.

В то же время, отвечая на вопрос: «Какие формы взаимодействия преподавателя и студентов, на Ваш взгляд, являются наиболее эффективными в обучении?», 95 % опрошенных преподавателей ответили: активные или интерактивные, а студенты отметили, что в 66 % случаев педагогами используются традиционные методы обучения. Но при этом 19,4 % из них используют традиционные (когнитивные, знаниевые) методы работы со студентами, 26,6 % используют в своей профессиональной деятельности элементы активных методов обучения и только 4,6 % — интерактивные.

В результате опроса 96,4 % преподавателей изъявили свою готовность к использованию инновационных методов в образовании, и 92,3 % из них нуждаются в прохождении специальных курсов или семинаров, направленных на повышение квалификации в области применения инновационных методов обучения [3].

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод об эпизодическом характере использования инновационных методов обучения в профессиональной деятельности педагога и необходимости поддержания высокого уровня методической компетенции и высокого квалификационного уровня профессорско-преподавательского состава посредством непрерывного повышения квалификации в области научной, образовательной и учебно-методической деятельности.

Список литературы

1. Компетентностный подход. Инновационные методы и технологии обучения: учебно-методическое пособие / сост. Н. В. Соловова, С. В. Николаева. Самара: Универсгрупп, 2009. 300 с.
2. Сафонова Е. И. Рекомендации по использованию инновационных образовательных технологий в учебном процессе / Е. И. Сафонова. Москва: Изд во РГГУ, 2011. 71 с.
3. Хасанова И. И. Инновационные технологии в образовательном процессе вуза: теоретический и практический аспекты / И. И. Хасанова, С. С. Котова // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 20 й Всероссийской научно-практической конференции. Екатеринбург, 2015. С. 344–347.

УДК 004.5:004.9, 378.1

СТРАТЕГИИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ И ТРЕНДЫ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ

STRATEGY OF DIGITAL ECONOMY AND TRENDS OF SCIENTIFICALLY-EDUCATIONAL POLICY

Анахов Сергей Вадимович Anakhov Sergey Vadimovitch

кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой математических и
естественно-научных дисциплин
sergej.anahov@rsvpu.ru

ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический
университет», Екатеринбург, Россия

Russian State Vocational Pedagogical
University, Yekaterinburg, Russia

Аннотация. Обращено внимание на вызовы, возникающие перед обществом, в связи с переходом к 6 му технологическому укладу. Проанализированы принятые к реализации в России программные документы, направленные на развитие и внедрение соответствующих технологий. Сделан акцент на необходимости изменений в образовательной политике с учетом новых технологических задач.

Ключевые слова: технологический уклад, национальная технологическая инициатива, цифровая экономика, информационные технологии.

Abstract. It is paid attention to the call challenges, arising before a society, in connection with the transition to the 6th technological mode. The analysis adopted for realization in Russia of policy documents aimed at the development and implementation of appropriate technologies is done. The accent on necessity of changes for the educational policy in view of new technological problems is done.

Keywords: technological mode; the national technological initiative; digital economics, information technologies.

Одной из самых популярных тем, обсуждаемых в настоящее время журналистами, экономистами и учеными, является информационно-цифровое будущее как России, так и всего мирового сообщества [3, 10]. На слуху такие модные термины, как квантовый компьютер, искусственный интеллект, модель цифрового мозга [6], нейронные сети и т. д. По сути, речь идет об индикаторах и «локомотивах» технологического развития, целях и ценностях на-

шего ближайшего будущего. Цифровизация рассматривается в качестве технологического фундамента современных общественно-экономических отношений, и государство старается активно участвовать в различных проектах, стимулирующих формирование нового информационного общества.

За последние годы государством и многими крупными компаниями были созданы различные структуры, которые можно назвать центрами

проектирования будущего, поскольку для принятия решений в социальной, экономической, образовательной, военной, технологической и других сферах надо заглядывать на 25–30 лет вперед. В функции таких структур входят анализ трендов, возможных сценариев развития событий, оценка и управление рисками. Многофакторность подобного анализа заставляет искать общие, интегральные подходы, в качестве которых очень часто используется теория циклов экономического развития Н. Кондратьева, основанная на смене технологических укладов (рисунок) [4]. (На рисунке по оси ординат обозначена доля, которую занимает конкретная макротехнология по отношению к своему максимальному развитию во всей экономической системе.)

В соответствии с теорией Н. Кондратьева в первые 10–15 лет макротехнологии развиваются на основе фундаментальных исследований и подготовки кадров для будущей отрасли при поддержке государственных структур. Следующие 10–15 лет занимают прикладные разработки, трансформирующие полученное знание в товары, услуги, опытные образцы, выполняемые как государством, так и предпринимателями и другими экономическими субъектами. На заключительном, третьем, этапе происходит диффузия макротехнологии во всю экономику (еще 10–15 лет) при решающей роли больших компаний [5].

В настоящее время нет четкого перечня макротехнологий, определяющих структуру технологического уклада. Индустриально развитые

страны в настоящий момент находятся преимущественно на стадии 5 го технологического уклада, опирающегося на достижения в области микроэлектроники, информатики, биотехнологии, использование новых видов энергии, материалов, освоения космического пространства, спутниковой связи и т. п. Этот уклад может быть определен как уклад информационных и коммуникационных технологий. Его ведущие отрасли — производство средств автоматизации и телекоммуникационного оборудования, за счет которых осуществляется объединение и тесное взаимодействие отдельных фирм в единую сеть компаний, соединенных электронной сетью на основе Интернета.

На данный момент потенциал развития многих отраслей 5 го технологического уклада в значительной мере исчерпан и в его недрах стали все заметнее появляться элементы следующего 6 го уклада. К его ключевым направлениям относят наукоемкие, или «высокие» технологии — генную инженерию, мембранные и квантовые технологии, фотонику, микромеханику, термоядерную энергетику, системы искусственного интеллекта, CALS-технологии (в сегодняшней трактовке Continuous Acquisition and Lifecycle Support — непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукта), глобальные информационные сети и интегрированные высокоскоростные транспортные системы, цифровое образование, формирование сетевых бизнес-сообществ (network) и т. д. Данные отрасли в развитых странах мира, в первую



Рисунок — Инфратраектории ряда макротехнологий современной экономики

очередь в США, Японии и КНР, сейчас развиваются наиболее быстрыми темпами (от 20 до 100 % прироста в год). Синтез достижений в этих направлениях должен произойти в 2020–2025 гг. и в конечном счете обеспечить выход на принципиально новый уровень в системах управления государством, обществом, экономикой. По оценкам специалистов, 6-й технологический уклад в фазу зрелости вступит в 2040-е гг. В настоящий момент в США, например, доля производительных сил 5-го уклада составляет 60 %, 4-го — 20 % и 6-го — уже около 5 %. В России доля технологий 4-го уклада — более 50 %, 5-го — примерно 10 % (в основном в военно-промышленном комплексе и авиакосмической промышленности), но при этом почти треть — технологии 3-го уклада. Отсюда вытекает сложная задача, стоящая перед отечественной наукой, образованием и экономикой перескочить через 5-й уклад в течение ближайших 10 лет для вхождения в число государств-лидеров с 6-м технологическим укладом.

Нельзя сказать, что государственные структуры Российской Федерации игнорируют данную проблему. Только за последние 2–3 года было принято большое количество как программных, так и нормативных документов, определяющих основные стратегии на пути перехода к новому технологическому укладу. Так, в 2013 г. была опубликована «Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года», в 2015 г. ратифицирован Договор о Евразийском экономическом союзе, в рамках которого предусматривается создание интегрированной информационной системы Союза и трансграничного пространства доверия. 18 апреля 2016 г. издано постановление «О реализации Национальной технологической инициативы (НТИ)», 25 октября 2016 г. приняты приоритетные проекты «Совершенствование процессов организации медицинской помощи на основе внедрения информационных технологий» и «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», 1 декабря 2016 г. утверждена основанная на приоритетах НТИ «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», 5 декабря 2016 г. — «Доктрина информационной безопасности Российской Федерации», 9 мая 2017 г. — «Стра-

тегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы», 28 июля 2017 г. — программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Нельзя забывать и о развивающемся с 2010 г. инновационном центре «Сколково», в миссию которого входят и наукоемкие разработки мирового уровня в пяти приоритетных направлениях: энергоэффективность и энергосбережение (ЭЭТ), ядерные технологии (ЯТ), космические технологии и телекоммуникации (КТ и ТК), биомедицинские технологии (БМТ), стратегические компьютерные технологии и программное обеспечение (ИТ). Одно перечисление данных документов свидетельствует о том, что упомянутые выше тенденции технологического развития находятся в фокусе правительственных структур, однако механизмы реализации обозначенных программ требуют осмысления и вероятной корректировки в процессе их реализации.

Наиболее нацеленной на достижение прорывных показателей, характерных для технологий 5-го и 6-го уклада, является НТИ, которую еще в 2014 г. в Послании Федеральному собранию Президент России назвал одним из приоритетов государственной политики [1]. В рамках НТИ ставка сделана на прорывные технологические направления, благодаря которым есть перспектива пробиться на рынки будущего (ориентир — 2035 г.) и получить существенный вклад в экономику страны. Проект реализуется в течение последних 2-х лет под руководством Агентства стратегических инициатив (АСИ) и к настоящему времени, по словам представителя АСИ, в работе находится 150 технологических продуктов, ориентированных на новые рынки. Количество таких рынков в матрице НТИ постепенно увеличивается, и сейчас можно встретить упоминание о 12 рынках, последние из которых — FashionNet (индустрия моды и легкой промышленности) и MediaNet (высокотехнологичные формы и способы потребления контента человеком).

Для развития НТИ в бюджете на 2017 г. было предусмотрено 12,5 млрд р. По словам директора направления «Молодые профессионалы» АСИ Д. Пескова, на конец 2017 г., НТИ — это несколько сот компаний и несколько сот лабораторий. В следующем году масштаб научно-исследовательской части должен как ми-

нимум удвоиться, в том числе за счет создания центров НТИ в ведущих российских университетах, которые будут выбраны на конкурсной основе в декабре 2017 г. Следует в этой связи заметить, что изначально формирование кадров по приоритетам НТИ планировалось вне рамок государственных вузов через специфические олимпиадные мероприятия НТИ, но в 2018 г. началась реализация работ по итогам объявленного конкурса проектов по госзаданию Минобрнауки для получения первичных научных результатов, обеспечивающих расширение участия подведомственных образовательных организаций в реализации НТИ. Отбор проектов для поддержки в рамках НТИ в основном осуществлялся по совместной программе АСИ и ФСИ (Фонда содействия инновациям — «Фонда Бортника») «Развитие-НТИ», а также конкурса стартапов ФСИ «СТАРТ». Автор, который является экспертом АСИ и ФСИ, были за 2016–2017 гг. сделаны экспертизы 24 заявок по программе «Развитие-НТИ» и 39 проектов по программе «СТАРТ», из которых была поддержана примерно третья часть. Недостатком большинства проектов является их слабое соответствие приоритетам НТИ и технологиям 6 го уклада, узкий сегмент реализуемых задач, отсутствие научного и технологического задела. Фактически подавляющее число проектов, включая и проекты по другим программам ФСИ, базируется на технологиях 3 го и 4 го укладов с обещанием освоить необходимые для реализации компетенции в ближайшие годы.

О недостаточных темпах реализации НТИ, на взгляд автора, свидетельствует и вовлечение в проект в 2017 г. крупных государственных компаний и государственных корпораций. По словам Д. Пескова, госкомпании начинают забирать наши промежуточные технологические решения и внедрять их в традиционных сферах. Например, проекты «умных фабрик» и компьютерного моделирования, разработанные в рамках НТИ, используют Объединенная авиастроительная корпорация, Объединенная судостроительная корпорация и корпорация «Вертолеты России». В качестве примера можно упомянуть появление плана мероприятий по «дорожной карте» «Энерджинет» НТИ в Минэнерго (проект «Цифровой район электрической сети — Янтарьэнерго» в Калининград-

ской области) и конкурс стартапов «Вектор» ГК «Росатом» (совместно со Сколково), в котором рассматривались проекты по приоритетам НТИ — в сфере цифровых платформ, аддитивных технологий, робототехники, энергосистем, накопителей энергии, инжиниринга энергоструктур, чистой воды, композитных материалов и искусственного интеллекта. Однако, по мнению ряда экспертов, на данный момент АСИ НТИ больше позиционирует себя в качестве консалтинговой структуры, а не как ожидаемый ими институт, способный быстро выводить прорывные команды на рынок.

По данным Счетной палаты РФ, не все гладко с реализацией планов развития и у центра «Сколково». Например, запланированный Минфином показатель «интегральный вклад проекта создания и обеспечения функционирования инновационного центра “Сколково” в экономику России» выполнен на 16,2 % вместо запланированных 45 %. Автор, являясь участником Skolkovo Community и одного из конкурсов, хочет при этом заметить, что отбор проектов по запланированным направлениям ведется достаточно активно и непрерывно, хотя сама процедура представляется достаточно сложной, многоступенчатой и не всегда прозрачной.

Проблема финансирования государством научно-технических разработок по приоритетным направлениям является ключевой в условиях слабо развивающейся экономики РФ и малой поддержки со стороны частных структур, в отличие от ведущих зарубежных стран, в первую очередь США. При этом в РФ можно насчитать более 200 организаций, которые могут быть отнесены к институтам развития [2]. Среди них есть как крупные структуры всероссийского масштаба, так и региональные, включающих в себя фонды поддержки предпринимательства, региональные венчурные фонды, бизнес-инкубаторы и т. д. Помимо упомянутых выше АСИ, Сколково и ФСИ, к наиболее крупным институтам развития можно отнести ГК «Внешэкономбанк» (ВЭБ), ОАО «Роснано», ОАО «Российская венчурная компания» (РВК), Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий, ФГАО «Российский фонд технологического развития» (РФТР), Российскую ассоциацию венчурного инвестирования (РАВИ) и т. д. Как правило, эти организации осущест-

вляют поддержку путем финансирования бизнес-проектов и софинансирования НИОКР, а также путем содействия инфраструктурному развитию. Ряд институтов предлагает нефинансовые инструменты и формы поддержки — консультационно-образовательные, экспертные, проектные, юридические и другие услуги. Такие услуги оказывают, например, торгово-промышленная палата РФ (ТПП), НИУ ВШЭ и ряд других организаций.

Фактически основная форма поддержки научных проектов в настоящий момент осуществляется через грантовую систему РФФИ и РНФ. Оба Фонда в процессе принятия заявок требуют указания направления из Стратегии НТР РФ. При этом РНФ просит еще ссылаться и на приоритетное направление развития науки, технологий и техники в РФ, критическую технологию (перечень определен 7 июля 2011 г.). В отличие от НТИ Стратегия НТР РФ дает более широкие и обтекаемые определения приоритетных направлений, что позволяет включить в рассмотрение практически любую разработку. Пример — направление «Возможность эффективного ответа российского общества на большие вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов на современном этапе глобального развития, в том числе применяя методы гуманитарных и социальных наук». Подобные формы финансирования имеют немалое количество недостатков и порождают ряд проблем.

Во первых, это постоянно упоминаемый приоритет фундаментальных исследований. Отсутствие четких критериев определения фундаментальности приводит к требованиям со стороны РФФИ к авторам самим доказывать фундаментальность своего проекта, к формальным и часто необоснованным претензиям со стороны экспертов по данному аспекту заявки, в том числе и по инженерным разработкам. В результате подобного подхода оба фонда фактически оставляют за рамками своего финансирования подавляющую часть прикладных научно-технических исследований, которые в принципе и должны приоритетно финансироваться как «драйверы» ближайшего экономического развития страны. В советские годы финансированием подобных проектов занимался Госкомитет по науке и технике (ГКНТ). Сейчас

подобные функции возложены на Минэкономразвития и Минобрнауки (через госзадания и конкурсы) и госкорпорации, однако в отличие от РФФИ и РНФ, подобное финансирование носит несистемный характер и зачастую проходит по недоступным для научных разработчиков каналам. Подобные претензии можно предъявить и большинству упомянутых выше институтов развития, предпочитающих механизмы венчурного финансирования.

Во вторых, вызывает проблемы объем финансирования и количество поддерживаемых проектов. РФФИ ассоциировался с 2017 г. с РГНФ и установил одинаковую сумму финансирования в 700 тыс. р. за проведение любых исследований, не делая различия между научно-техническими и гуманитарными проектами. В результате большое количество поддерживаемых проектов в отдельных научных и образовательных структурах переместилось в гуманитарную сферу, а малый объем финансирования по направлениям, требующим больших экспериментальных затрат, дополнился, по мнению автора, и низким качеством экспертной работы (экспертная группа в РФФИ является закрытой, в отличие от других фондов организации). Финансирование по линии РНФ позволяет решать научно-технические задачи более полноценно (гранты от 4 до 6 млн р.), однако серьезные требования к научному авторитету заявителей и ограниченное количество грантов не позволяют считать РНФ полноценным инструментом развития, в том числе и по информационно-цифровым направлениям, где опыт и авторитет разработчиков зачастую невелики и не всегда играют существенную роль.

Следует отметить, что среди ведущих разработчиков современного наукоемкого оборудования нет единого мнения о приоритетах финансирования. Например, попытки государства со ссылкой на зарубежный опыт перенести «центр тяжести» развития науки в стены вузов критикуются со стороны РАН ввиду невозможности, по их мнению, содержать и эффективно эксплуатировать мощные экспериментальные исследовательские стенды и технологические комплексы. Также ошибочным считается мнение, что инновационное развитие может быть обеспечено только научными организациями, которые принадлежат частным корпорациям

либо финансируются ими, главные интересы и цели которых, как известно, во многих случаях не совпадают с целями и интересами государства [4]. Следует обратить внимание на давнее предложение академика РАН и директора ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ Е. Каблова вернуться к практике отчислений 2 % от прибыли в РФТР (Российский фонд технологического развития, сейчас — Фонд развития промышленности) при сохранении ведущей роли государственного сектора науки, который фактически является основным источником отечественных инноваций и гарантом интересов государства, направленных на обеспечение его безопасности и решение важнейших социально-экономических задач (в госсобственности находится более 70 % научно-технического потенциала страны).

Заметим, что государством был создан Совет по стратегическому развитию и приоритетным проектам при президенте России, который во многом взял на себя всю полноту ответственности за действия программного, финансового и экспертного характера. В США роль центра инноваций, как известно, играет Национальный научный фонд, который находится в ведении Управления по науке и технике при президенте США, во Франции — Национальный центр научных исследований Межминистерского комитета научных и технологических исследований при президенте Французской Республики. Важным направлением новой инновационной системы России, по мнению Е. Каблова, должно стать развитие центров исследований и технологических разработок, созданных на базе РАН и государственных научных центров (ГНЦ) с привлечением ведущих университетов, способных обеспечить научно-методическую и образовательную деятельность по приоритетным направлениям технологического прорыва, обозначенных в Стратегии НТР РФ. Подобные центры должны повысить эффективность сотрудничества академических, отраслевых и университетских организаций, ослабшего за последние годы, а также возродить межведомственный характер проводимых ими исследований и разработок, обеспечивающих потребности сразу многих отраслей оборонно-промышленного комплекса и гражданского сектора экономики. В этой связи следует отметить появление в конце 2017 г. — начале 2018 г. масштабного конкурса финанси-

рования проектов по линии ФГБНУ Минобрнауки «Дирекция НТП» по Федеральной целевой программе «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» для крупных научно-образовательных организаций при софинансировании индустриальным партнером (в суммарном объеме до 150 млн р.), в которой также в качестве приоритетов фигурируют направления Стратегии НТР РФ.

Нужны в рамках программы инновационного развития и определенные меры в сфере образования. Например, в последние годы в США с целью повышения уровня среднего образования стал отдаваться приоритет математике и естественным наукам с дополнительным финансированием 5 млрд долларов в год. При этом качество подготовки в российских школах, за исключением ряда профильных учреждений (около 5 % от общего числа), в результате проведенной реформы среднего образования снизилось, что уже сказалось на подготовке студентов. Негативно отразилось на качестве научно-технической подготовки и фактическое исчезновение статуса инженера и переход технических вузов на обучение по двухуровневой системе.

Разумеется, есть и другие альтернативы организации процесса перехода страны к новому технологическому укладу. Ряд таких стратегий был обсужден в процессе выборов нового президента РАН в 2017 г., возможно, мы увидим организационные изменения на уровне министерств и ведомств и после выборов президента РФ в 2018 г. Однако, очевидно, что принятые в последние годы стратегические документы будут выполняться и обозначенные в них приоритеты, контрольные показатели и механизмы их достижения должны быть понятны настоящим и будущим исполнителям подобных программ. Среди упомянутых выше стратегических программ формирования нового информационного общества наиболее масштабный характер носит программа «Цифровая экономика Российской Федерации до 2024 года», принятая на заседании Совета по стратегическому развитию и приоритетным проектам при президенте России и вызвавшая бурное обсуждение на экспертном и бытовом уровне.

Сам термин «цифровая экономика» ввел в употребление около 20 лет назад канадский

ученый и бизнесмен Д. Тапскотта. Толкование данного термина с годами менялось — от компьютеризации и цифровой инфраструктуры до роботизации и цифровых услуг. В последнее время цифровую экономику стали понимать как дополнение к аналоговой, стимулирующее развитие реальных секторов [9]. Точных данных о роли цифрового сектора в экономике ведущих стран у экспертов нет (в Великобритании упоминается объем, равный 12 % от ВВП), поскольку границы данного сектора обозначены достаточно расплывчато. Фактически речь должна идти о цифровом секторе реальной экономики, который наиболее эффективен в странах с уже развитой экономикой.

С этой точки зрения принятая программа развития цифровой экономики имеет расхождения с общепринятым понятием, так как рассматривает цифровые технологии, ряд из которых можно отнести к 5 му, а некоторые и к 6 му укладу экономики, а также услуги в отрыве от показателей экономического развития страны. Программа предусматривает достижение к 2024 г. при ежегодном финансировании по 100 млрд р. из госбюджета определенных целей: создание минимум 10 высокотехнологичных ИТ предприятий, 10 «индустриальных цифровых платформ для основных отраслей экономики» (образование, здравоохранение и т. д.), 500 малых и средних предприятий в сфере цифровых технологий, ежегодный выпуск 120 тысяч дипломированных ИТ специалистов, предоставление 97 % российских домохозяйств доступа к широкополосному Интернету со скоростью не менее 100 МБит/с, обеспечение во всех городах-миллионниках устойчивого покрытия 5G и т. д. В качестве интегрального показателя предлагается достижение Россией доли в 10 % на мировом рынке услуг по хранению и обработке информации (сейчас менее 1 %), снижение доли иностранного компьютерного и телекоммуникационного оборудования, закупаемого госорганами, до 50 %, а программного обеспечения — до 10 %.

Как отмечают эксперты [9], подобные цели указывают на то, что, стремясь только к развитию информационно-компьютерных технологий (ИКТ), власть рассчитывает получить от цифровизации в первую очередь решение вопроса национальной безопасности, не решая тем самым проблему развития экономики в целом.

Программа достаточно многолика, поскольку сформирована на ведомственных приоритетах (во главе Минсвязи) и создавалась большим коллективом — Столыпинским клубом Б. Титова, Центром стратегических разработок А. Кудрина, Аналитическим центром при правительстве, экспертным советом «Открытого правительства», АСИ, администрацией президента и т. д. Главные претензии экспертов сводятся к тому, что программа нацелена на достижение определенных цифровых показателей, а не на создание среды, поскольку цифровые технологии не работают без настройки отношений между субъектами экономики и управления в целом. Разумеется, России необходимо ликвидировать имеющееся отставание в технологиях 5 го технологического уклада, характерных для цифрового сектора экономики. В ведущих западных странах цифровая революция прошла лет 10–15 назад и создала необходимую для взаимного существования государства, бизнеса и общества инфраструктуру и технологии взаимодействия. В России же, несмотря на 2 кратный за 2016 год рост госуслуг, только половина необходимых населению услуг оцифрована. Да и те, что оцифрованы, работают на чрезвычайно низком уровне. Пример — запись детей в 1 й класс через портал госуслуг в 2017 и 2018 г. в Екатеринбурге, результаты которой в цивилизованном обществе должны быть предметом судебного разбирательства.

Согласно исследованию «Глобальные информационные технологии» за 2016 г. РФ занимает 41 е место в мире по готовности к цифровой экономике и 38 е место по экономическим и инновационным результатам использования цифровых технологий. Не следует, однако, считать темпы отставания России в сфере цифровизации от Запада катастрофическими. Есть серьезные достижения в области информационной безопасности (Kaspersky Lab) и создания программных продуктов (Yandex, ABBEY, NTechLab), в сфере телекоммуникаций и широкополосного Интернета, интернет-банкинга, в создании новых языков программирования (язык Kotlin компании JetBrains, принятый Google) и стандарта 5G. В связи с тем, что стоимость программного обеспечения начинает в настоящее время превалировать над стоимостью компьютерного обеспечения, у России появляются неплохие шансы

ускоренными темпами развить экономический потенциал цифрового сектора (с 2011 по 2015 г. цифровая экономика росла в 8,5 раза быстрее экономики РФ в целом, обеспечив четверть прироста ВВП) и решить проблему импортозамещения во многих сегментах цифровой экономики.

По мнению экспертов, ссылающихся на опыт Запада, традиционное для РФ развитие цифровой экономики через создание госкорпораций малоперспективно. Необходимо делать ставку на человеческий капитал через развитие всех видов услуг, образования, цифрового здравоохранения [5]. Подобные показатели в программе цифровизации есть, однако конкретное наполнение их перечнем проектов в основном отсутствует. Разумеется, параллельно принимаются и программы типа упомянутого ранее проекта «Совершенствование процессов организации медицинской помощи на основе внедрения информационных технологий», однако их содержание также требует определения конкретных мер по реализации, и в первую очередь привязки к системе управления экономикой, в целом.

Перспективы цифровизации невозможно рассматривать в отрыве от проблемы образования, поскольку, как отмечал премьер-министр Д. Медведев в 2017 г., наблюдается дефицит кадров, недостаточный уровень подготовки специалистов, недостаточное количество исследований мирового уровня. Проблему дефицита специалистов отмечают и ведущие российские разработчики в сфере ИКТ, и, очевидно, что создание инкубаторов типа «Инополис» не решает поставленные в программе задачи увеличения выпуска соответствующих специалистов до 80–120 тыс. в год. Подобные цифры означают, что фактически каждый вуз в РФ через несколько лет должен в среднем выпускать порядка 150 специалистов соответствующих специальностей. Очевидно, что пока с подобными задачами справляется только ряд ведущих университетов федерального уровня и профильных вузов типа СПбГУТЭ «ЛЭТИ» или СПбГУТ. В последнем вузе, к примеру, имеются специализированные факультеты информационных систем и технологий (ИСиТ), цифровой экономики, управления и бизнес-информатики (ЦЭУБИ), а также действуют такие научно-образовательные школы, как, в частности, «Интернет вещей и самоорганизующиеся сети».

Особое внимание необходимо уделить и проблеме применения цифровых технологий в самой системе образования. Многие требования к вузам в этом отношении достаточно строго регламентируются и контролируются Минобрнауки: выход в Интернет и доступ к нему из любой точки вуза, цифровизация лабораторного и аудиторного комплекса, информационных ресурсов вуза, внедрение электронно-образовательных платформ текущего и дистанционного обучения и т. д. Проблем в этой сфере также немало, но большинство из них может быть достаточно быстро решено при увеличении финансирования учебных заведений и совершенствование кадровой политики в сфере образования.

Минобрнауки пытается решать упомянутые проблемы и через некоммерческое движение WorldSkills, внедрение системы дуального обучения, создание базовых кафедр в вузах и т. д. Тем не менее следует еще раз подчеркнуть необходимость изменения приоритетов в образовании в сторону увеличения доли фундаментального образования и повышения престижа инженерно-технических специальностей. Пока же спрос со стороны абитуриентов на обучение по экономическим и юридическим направлениям в разы превышает интерес к специальностям, необходимым стране для технологического прорыва.

Представленный в статье анализ основных программных документов, направленных на решение проблемы ускоренного перехода России к новому, желательному, технологическому укладу, показывает, что существуют разные мнения по поводу роли государства в этом процессе. Очевидно, что такая роль должна быть достаточно велика, так как именно государство с помощью новых технологий обязано обеспечить национальную безопасность. Тем не менее жизненно необходимо создать условия для поддержки частной инициативы, поскольку именно реализация новых индивидуальных идей позволит сделать стране новый технологический рывок. Доступность информации, имеющиеся собственные и зарубежные наработки в IT-сфере позволяют с оптимизмом смотреть на перспективы выхода страны на новый информационно-цифровой уровень.

Список литературы

1. Анахов С. В. Национальная технологическая инициатива и стратегии образовательной политики / С. В. Анахов, О. В. Аношина // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы 10 й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 27 февр. – 3 марта 2017 г. Екатеринбург, 2017. С. 14–18.
2. Анахов С. В. О роли институтов развития при формировании бизнес-структур в образовательной сфере / С. В. Анахов // Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты: материалы 4 й Международной научно-практической конференции 22–23 окт. 2015 г. / под ред. С. Л. Иголкина. Воронеж: ВЦНТИ, 2015. Т. 1. С. 3–7.
3. Будущее науки в XXI веке. Следующие пятьдесят лет / под. ред. Дж. Брокмана. Москва: АСТ: АСТ МОСКВА, 2008. 255 с.
4. Каблов Е. Н. Шестой технологический уклад / Е. Н. Каблов // Наука и жизнь. 2010. № 4. С. 2–7.
5. Кулешов А., Константинов А. Цифророжденные / А. Кулешов, А. Константинов // Кот Шредингера. 2018. № 1–2. С. 16–25.
6. Куцвейл Р. Эволюция разума / Р. Куцвейл. Москва: Эксмо, 2015. 352 с.
7. Малинецкий Г. Г. Модернизация – курс на VI технологический уклад [Электронный ресурс] / Г. Г. Малинецкий. Режим доступа: <http://www.nts.info/science/reviews/2658.htm>.
8. Пантин В. И. Философия исторического прогнозирования: Ритмы истории и перспективы мирового развития / В. И. Пантин, В. В. Лапкин. Москва: Феникс+, 2006. 448 с.
9. Сухова С. Гонка за «цифрой» [Электронный ресурс] / С. Сухова. Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/3356236?queryСухова%20Светлана%20цифровая%20экономика>.
10. Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. Москва: ЭКСМО, 2016. 208 с.

ЦИФРОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ В ПРОЕКЦИИ ЖИЗНЕННОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ

THE DIGITAL GENERATION IN THE PROJECTION OF LIFE SELF-DETERMINATION

Бастракова Наталия Семеновна Bastrakova Nataliya Semenovna.

кандидат философских наук, доцент
natabastr@gmail.com

ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический
университет», Екатеринбург, Россия

State Vocation Pedagogical University,
Yekaterinburg, Russia

Аннотация. В связи с объективным процессом возникновения цифрового общества и развития цифровых технологий жизненное самоопределение цифрового поколения в настоящее время становится актуальной проблемой.

Abstract. In connection with the objective process of the emergence of the digital society and the development of digital technologies, the vital self-determination of the digital generation is now becoming an actual problem.

Ключевые слова: цифровое поколение, цифровые технологии, цифровое общество, цифровое пространство, теория поколений, жизненное самоопределение.

Keywords: digital generation, digital technology, digital society, digital space, the theory of generations, life self-determination.

Проблема жизненного самоопределения была актуальной всегда, но наибольшую сложность она представляет для человека в настоящее время. Это связано прежде всего с тем, что человек чрезвычайно раздвинул границы своей личной жизни и стал свидетелем и участником глобальных социальных, политических, экономических, культурных событий в стремительно меняющемся современном мире, которые, в свою очередь, затрагивают качественные характеристики его жизни и деятельности.

Естественная потребность человека выстроить свой жизненный путь, найти свое место в разных жизненных сферах — социальной, личной, семейной, профессиональной и др., неизбежно подводит его к проблеме жизненного самоопределения и выбору способов ее решения.

С точки зрения психологического понимания данного феномена самоопределение — это

процесс и результат выбора человеком своей позиции, целей и средств самоосуществления в конкретных обстоятельствах жизни, основной механизм обретения и проявления свободы. Самоопределение — это понимание человеком своих особенностей, способностей, возможностей, стремлений, определение критериев, норм и способов оценивания себя и окружающей действительности, выбор ценностей, смыслов и целей жизни, исходя из требований социума, предъявляемых к человеку, и требований, предъявляемых человеком к самому себе.

В отечественной психологии жизненное самоопределение — это осознанная деятельность человека по выявлению и внедрению в повседневную реальность своей жизненной позиции, также это определение себя относительно общечеловеческих критериев смысла жизни и реализация себя на основе этого самоопределения.

Жизненное самоопределение подразумевает прежде всего осознанное деятельное отношение человека к своей собственной жизни с целью решения задач самостановления, саморазвития и самопроявления. Таким образом, самоопределяющийся человек — это человек, который способен осознанно ставить перед собой жизненные цели и задачи, находить оптимальный путь их достижения, нести ответственность за свои решения и жизнь.

Изучение феномена жизненного самоопределения в психологической науке имеет давнюю историю. Анализ отечественных психологических источников позволяет сделать вывод о том, что данная проблема в той или иной степени исследуется практически во всех направлениях психологии. В каждом психологическом течении существует свое собственное специфическое представление о жизненном самоопределении человека. Необходимо также отметить своеобразие подходов к рассмотрению понятий жизненного самоопределения не только авторами, приверженцами различных психологических направлений, но и представителями одной психологической школы.

В работах, посвященных исследованию данного феномена, отмечается сложность, многоаспектность, многогранность, психологическая и социальная значимость проблемы жизненного самоопределения, поэтому жизненное самоопределение человека рассматривается не только как самостоятельный предмет теоретического исследования, но и как важный компонент решения широкого спектра прикладных задач.

Проблема жизненного самоопределения, как правило, изучается в русле традиционных вопросов гуманитарных наук, а именно: что есть человек, каково его предназначение, в чем смысл человеческой жизни и др. В аспекте специфических вопросов психологического знания данная проблема исследует то, насколько человек свободен в своем жизненном самоопределении, как влияет на жизненное самоопределение общество, каковы особенности жизненного самоопределения человека на разных возрастных этапах становления и развития и др.

Анализ психологических источников позволяет сделать вывод о том, что основными аспектами изучения данной проблемы являются взаимосвязь жизненного самоопределе-

ния с поиском смысла жизни; влияние на жизненное самоопределение ценностей, установок и потребностей человека; влияние времени и пространства жизни на жизненное самоопределение; выстраивание стратегий жизненной самореализации; жизненное самоопределение в парадигме отношений человека с обществом и др. Каждый из этих аспектов характеризуется своим пониманием предмета исследования, способами теоретического осмысления и средствами изучения.

По новому актуальной становится проблема жизненного самоопределения в связи с возникновением и развитием цифрового общества, цифровых технологий и появлением цифрового поколения.

Объективный процесс цифротизации всех сфер жизни и деятельности человека привел к постановке проблемы возникновения новой общественной формации, называемой цифровым обществом.

Для характеристики феномена виртуальной реальности в современной литературе применяется новый термин, имеющий более широкое толкование, а именно: цифровое пространство — социальная среда, обусловленная повсеместным распространением цифровых технологий.

Современная теория поколения появилась в начале 90-х гг. прошлого века, ее авторами стали экономист, демограф Н. Хоув и драматург, историк В. Штраус. Они одновременно, независимо друг от друга изучали социальный феномен конфликта поколений и пришли к одинаковым выводам: модели поведения людей, принадлежащих к одному поколению, совершенно непохожи на модели поведения представителей другого поколения той же возрастной группы.

В 1991 г. исследователи в соавторстве написали книгу *Generations* — «Поколения», в которой проследили изменения, происходившие в американском обществе со времен Х. Колумба. Авторы пришли к следующему выводу: в истории развития общества явно прослеживаются четыре основных типа поколений, последовательно сменяющих друг друга. Н. Хоув и В. Штраус дали условные названия этим типам: «пророки/идеалисты», «кочевники/активисты», «герои/примиренцы» и «художники/приспособленцы».

Поскольку было выявлено, что смена поколений происходит регулярно, последовательно и практически без отклонений, исследователи назвали эти чередующиеся периоды по аналогии со временами года: «зимний период» — для «художников», «весенний» — для «пророков», «летний» — для «кочевников» и «осенний» — для «героев».

На основе этой и написанной чуть позже этими же авторами книги *The Fourth Turning* — «Четвертое превращение» и родилась теория, известная в настоящее время как теория поколений.

Согласно Н. Хоуву и В. Штраусу, поведение человека зависит от того, в каких условиях он жил и воспитывался до 12–14 лет, поскольку именно до этого возраста у человека формируется собственная система ценностей, которая впоследствии остается практически неизменной на протяжении всей жизни.

Поколенческие ценности являются глубинными, подсознательными, не имеют явно выраженный характер, в том числе для самих представителей поколений, но при этом определяют становление и развитие человека, оказывают влияние на жизнь, деятельность и поведение людей.

Таким образом, под поколением в рамках рассматриваемой теории понимается общность людей, рожденных в определенный исторический период и являющихся носителями схожих ценностей, сформированных под воздействием общих факторов (социальных, культурных, экономических и политических событий, технического прогресса). Эти ценности присущи тому обществу, в котором живет человек, они воздействуют на него на бессознательном уровне, но во многом определяют его жизнь: цель и задачи личностного развития, выбор и способы деятельность, стиль поведения и общения, взаимодействия, сотрудничества с окружающими людьми и миром.

Система воспитания, обучения и образования, как в капле воды, отражает все процессы, происходящие в социуме, и существенно влияет на формирование индивидуальных ценностей человека.

Смена поколений происходит примерно через 20 лет. Таким образом, четыре последовательных поколения образуют цикл, продолжи-

тельность которого составляет около 80 лет, в дальнейшем цикл повторяется и, как следствие, ценности представителей пятого поколения имеют схожий характер с ценностями первого поколения предыдущего цикла с незначительными особенностями, обусловленными другим уровнем общественного развития.

Предположение о сходстве ценностей в каждом пятом поколении было проверено авторами теории на примере не только американского общества, но и общества Канады, ЮАР, некоторых стран Европы и Азии. Н. Хоув и В. Штраус сделали вывод о необходимости внесения в теорию незначительных изменений с учетом особенностей развития отдельных территорий, но в целом ценности представителей одного поколения в разных странах носили универсальный характер и повторялись с ранее выявленной последовательностью.

Можно предположить, что в дальнейшем, в условиях глобализации и цифротизации, территориальные особенности практически утратят свое влияние на формирование поколенческих ценностей.

Н. Хоув и В. Штраус определяют поколение как совокупность всех людей, рожденных в промежуток времени, составляющий примерно 20 лет, или один возрастной период жизни: детство, молодость, средний возраст и старость.

Поколение должно соответствовать трем критериям: во первых, представители одного поколения принадлежат одной исторической эпохе, во вторых, они разделяют определенные общие убеждения и модели поведения, в третьих, зная об опыте и особенностях, которые они разделяют со своими ровесниками, представители одного поколения также будут разделять и чувство принадлежности к данному поколению.

Несмотря на свою популярность, а может быть, благодаря ей теория поколений претерпела значительную критику со стороны маститых ученых, главным образом историков. Одни критики упрекают авторов в искажении исторических фактов, чрезмерной стереотипизации и обобщениях, допущенных при построении периодов исторического развития американского общества, другие утверждают, что исследователям вряд ли удалось представить свою теорию как научную. Отвечая на критику, авторы утверждают, что их теория имеет право существовать

в качестве новой точки зрения на историю США и актуализирует проблему цельного видения исторического развития общества.

В 2003–2004 гг. адаптацию теории поколений для России выполнил исследовательский коллектив под руководством координатора проекта Rugenerations Е. М. Шамис (таблица). В данном исследовании в российском обществе возрастные границы цифрового поколения несколько смещены в связи с тем, что распространение компьютерных и цифровых технологий происходило с некоторым отставанием от США и стран Запада.

Одни источники называют датой рождения цифрового поколения — 1991 г., другие склоняются к более позднему времени — 2001 г. Первая дата была выбрана как момент создания первой всемирной паутины, вторая — как окончательный момент вхождения ее в жизнь человека.

Представители цифрового поколения «связаны» между собой благодаря таким вещам, как Интернет в целом, YouTube, мобильные теле-

фоны, SMS, поэтому понятие «цифровое поколение» становится синонимом термина digital native, что на русский язык переводится как цифровой абориген. Родителей же принято называть digital immigrant — цифровыми иммигрантами, поскольку в их детстве Интернет отсутствовал. Представители цифрового поколения родились в те времена, когда Интернет полностью вошел в жизнь современного человека.

Таким образом, к цифровому поколению принято относить тех, кто был рожден после 1990 г. и вырос одновременно с бурным развитием Интернета. При этом не стоит выпускать из вида тот факт, что в настоящее время всего лишь один из 6 млрд людей, живущих на Земле, имеет доступ к цифровым технологиям, поэтому о поколении говорить, видимо, преждевременно.

Цифровые технологии стали неотъемлемой частью жизни цифрового поколения. Основное значение для данного поколения приобретает способность быстро ориентироваться в инфор-

Таблица — Названия и возрастные границы поколений (теория Шамис)

Название поколения	Альтернативные названия	Годы рождения
Потерянное поколение (Lost Generation)	—	1880–1900
Поколение GI (Greatest Generation)	Величайшее поколение, Heroes, Поколение героев, Поколение победителей, Поколение строителей	1901–1924
Молчаливое поколение (Silent Generation)	Beat, Разбитое поколение, Lost, Потерянное поколение	1925–1942
Бэби-бумеры (Baby Boom Generation)	Me Generation, Generation Me, Поколение Бэби-бума, Бумеры, Поколение демографического взрыва Ответвления: Golden Boomers, Generation Jones, Alpha Boomers, Yuppies, Zoomers, Cuspers	1943–1960
Поколение X (Generation X)	Иксеры, Xers, Поколение 13, Неизвестное поколение, Busters, Baby Busters, Летящие, Поколение MTV, Latch-key kids, Поколение с ключом на шее	1961–1981
Поколение Y (Generation Y)	Поколение Игрек, Миллениалы (Millenials), Поколение Миллениума, Поколение Питера Пэна, Поколение Next, Нулевые, Поколение сети, Сетевое поколение, Echo Boomer, Эхо Бумеры, Поколение бумеранга, Поколение трофеев	1982–2004
Поколение Z (Generation Z)	Цифровое поколение, Internet Generation, Поколение Zet, Net Generation, Generation I, Generation MeMeMe, Поколение ЯЯЯ, Generation M, Поколение многозадачности, Homeland Generation, New Silent Generation, Generation 9/11, Digital children of generation X, Поколение XD	2005+

мации об окружающем стремительно меняющемся мире, гибко реагировать на эти изменения, меняться и адаптироваться к ним.

Цифровое поколение большую часть своей жизни проводит в Интернете и не делает различия между жизнью в виртуальном пространстве и вне его. Представители цифрового поколения не воспринимают свою идентичность в цифровом и реальном пространстве как нечто отдельное и обособленное, они полагают, что их идентичность представлена сразу в нескольких пространствах.

Как отмечают исследователи, вместо того, чтобы пассивно поглощать продукты массовой культуры, представители цифрового поколения проводят время в поиске, чтении, исследовании, идентификации, сотрудничестве и процессе организации чего угодно — начиная от музыкальных MP3-файлов и заканчивая акциями протеста. Интернет превращает жизнь в постоянное массовое сотрудничество, что безумно нравится этому поколению. Они даже не могут представить себе жизнь, в которой граждане не имеют инструментов для критического осмысления, обмена точками зрения, выявления или разоблачения обмана. Представители цифрового поколения являются активными создателями медийного контента и испытывают страсть к взаимодействию.

Цифровое поколение демонстрирует окружающему миру такие замечательные качества, как информированность, «тотальная» креативность, инновационность, многозадачность как способность решать несколько когнитивных задач одновременно.

Представители цифрового поколения презентуют личностную и социальную идентичность, свои реальные и идеальные образы, постоянно обновляют и изменяют их, включаются в коммуникацию одновременно в он-лайнowych и офф-лайнowych мирах. Цифровое поколение придает громадное значение своему публичному образу в цифровом пространстве, поэтому творчески созидает его. Можно предположить, что стремление цифрового поколения к созданию виртуальных образов своей личности отчасти является возрастным явлением, связанным с потребностью в жизненном самоопределении.

Цифровые технологии предоставили данному поколению новую среду и средства для соци-

ализации, экспериментирования, нахождения единомышленников, построения отношений. Цифровое поколение, будучи открытым миру, готово поделиться гораздо большим количеством информации о себе по сравнению с предыдущими поколениями.

Интернет становится творческой лабораторией, в которой молодые пользователи пробуют и учатся искусству презентации себя внешнему миру, в пространстве, которое кажется более безопасным, чем оно есть на самом деле. То, что виртуальный образ так легко создать и сделать общедоступным, включает в себе риск, связанный с возможностью манипуляций и фальсификаций. Одной из важнейших задач на сегодня является технологическое обеспечение достаточной меры безопасности, контроля доступа к личной информации юных пользователей, формирование норм и установок в общественном сознании, которые бы поддерживали эти идеи.

Для представителей цифрового поколения отказ от цифрового пространства — это риск оказаться на периферии, лишиться друзей и общения, ограничить свою потребность в экспериментальной, исследовательской и творческой деятельности.

Цифровое поколение обладает достаточно сильным инстинктом относительно того, что следует или не следует делать в цифровом пространстве, тем не менее согласно психологическим исследованиям проблемное поле представителей данного поколения весьма значительно:

- информационная перегруженность и, как следствие, снижение способности добывать знания и оперировать ими, т. е. систематизировать информацию, последовательно ее осваивать, выстраивать логические связи, структурировать материал;
- интернет-зависимость — стремление всегда быть в сети, действовать в виртуальной реальности;
- уход в виртуальную реальность — в век цифровых технологий человек лишается возможности жить своей реальной жизнью;
- тревога неподключенности — неподключенность к сети или потеря, например, iPhone становятся значимой утратой, приводящей к панике;
- виртуальное автономное проживание периода взросления — уход от реальности в ин-

тернет-пространство с целью безболезненного и безопасного проживания проблемных и кризисных явлений возрастного развития;

- трансформация понятий личного пространства, личного времени, защиты личных данных, авторских прав;

- перемещение системы знаний в операционную плоскость — нет стремления обладать системой знаний, чтоб извлекать ее из своей памяти, важнее уметь нажимать на курсор;

- цифровой разрыв между поколениями — родители в большинстве своем технологически неграмотны, в то время как дети активно прогрессируют и почти все, что их занимает, находится вне сферы родительской досягаемости;

- замена личного общения контактами в цифровом пространстве — удаленное и анонимное общение зачастую формирует такие негативные формы взаимодействия, как распушенность, лексическая ненормативность и безответственность;

- иллюзия общения, товарищества, дружбы — Интернет как средство преимущественного общения используют те люди, чья реальная жизнь по тем или иным внутренним или внешним причинам межличностно обеднена, в этом случае интернет является альтернативной заменой непосредственному реальному окружению;

- контакты с «опасным» контентом — проявлениями агрессии, домогательства, призывами к террору, насилию, порнографией;

- социальная дезадаптация — полная или частичная потеря субъектом способности адаптироваться к условиям социума, нарушение взаимосвязей со средой, которое характеризуется неосуществимостью положительной социальной роли в определенных социальных условиях;

- социальная отчужденность — отделение от людей, избегание переживаний, изоляция от межличностных отношений, начиная с бытовых ежедневных взаимодействий и заканчивая дружбой и интимными отношениями;

- эмоциональная холодность — отсутствие какой-либо реакции на эмоциональные послания близких людей и окружающих.

Цифровой барьер не дает возможности представителям цифрового поколения прикоснуться к таким традиционным общечеловеческим ценностям, как духовность, мораль, нрав-

ственность. В цифровом мире, к сожалению, нет места добру, бескорыстию, радушию, и открыть их для себя представители цифрового поколения могут только в окружающей, а не в виртуальной реальности.

Цифровая реальность сформировала принципиально новую среду самоопределения, самовыражения и самостановления нового поколения людей. Повсеместное распространение цифровых технологий коренным образом изменило соотношение приватной и публичной сфер жизни, что привело, с одной стороны, к формированию высокой степени индивидуализации, концентрации на собственном стиле жизни, а с другой стороны, к избыточному виртуальному общению, включению в стиль жизни, во многом предопределенный извне.

Цифровое общество, повсеместное использование цифровых технологий существенно расширяют возможности выбора средств и способов жизненного самоопределения. Цифровые технологии как совокупность способов получения, преобразования и сохранения информации прочно вошли во все сферы жизни и деятельности человека. В настоящее время невозможно представить ни одну человеческую сферу деятельности без компьютерной техники и Интернета. Цифровые технологии заполняют все пространство жизни человека, влияя на его образ жизни, жизненное самоопределение в сфере семьи, образования, профессии, мира увлечений и т. д. Стоит подчеркнуть, что цифровые технологии являются не только эффективным средством доступа к информации и коммуникации, но и средством, способствующим самоопределению, саморазвитию, самореализации человека.

Цифровое пространство и цифровые технологии открывают широкие возможности в нелегком деле жизненного самоопределения, поскольку обеспечивают невиданные ранее возможности доступа к информации, расширяют представления об окружающем мире, увеличивают коммуникационный потенциал, позволяют реализовываться в профессиональной сфере.

Большое значение в жизненном самоопределении человека играет информация об окружающем мире, о современном обществе и его атрибутах. Доступ к информации становится одним из неперенных условий, обеспечиваю-

щих полноту возможностей в процессе жизненного самоопределения.

Цифровые технологии являются эффективным средством самостоятельного и независимого доступа человека к информации, в том числе к информационным ресурсам всего мира. Цифровые технологии снимают коммуникационные барьеры, облегчают и демократизируют коммуникацию, расширяют круг общения, выступают посредниками в процессе общения, помогают найти друзей и единомышленников.

Цифровое общество в значительной степени увеличивает шансы многих людей на получение образования, а затем и трудоустройство. Применение цифровых технологий в образовании открывает новые возможности, расширяя личностно развивающий потенциал образовательной среды, раздвигая границы

образовательного пространства. Удаленная работа прочно вошла в социальную действительность, отнюдь не являясь противопоставлением традиционной системе трудовых отношений. Виртуализация рабочих мест стала в мировой практике универсальным средством обеспечения занятости людей.

Однако невозможно оспорить то, что цифровые технологии играют особую роль в жизненном самоопределении человека, создавая благоприятные условия для получения информации, активизации коммуникаций, получения профессионального образования, трудоустройства.

Цифровые технологии способствуют реализации целостности триединства самостановления, саморазвития и самореализации, по сути являющимися индивидуальной стратегией жизненного самоопределения человека.

Список литературы

1. Вербицкий А.А. «Цифровое поколение»: проблемы образования [Электронный ресурс] / А. А. Вербицкий // Профессиональное образование. Столица. 2016. № 7. С. 10–13. Режим доступа: http://t-profobr.com/files/———_40l6l4ix.pdf.
2. Годик Ю.О. «Цифровое поколение» и новые медиа [Электронный ресурс] / Ю. О. Годик // Медиа-аскоп: электронный научный журнал. 2011. № 2. Режим доступа: <http://www.mediascope.ru/node/838>.
3. Савелова С. В. Самоопределение [Электронный ресурс] / С. В. Савелова // Словopedia. Новейший философский словарь. Режим доступа: <http://www.slovopedia.com/6/209/771069.html>.
4. Солдатова Г. У. Психологические модели цифровой компетентности российских подростков и родителей [Электронный ресурс] / Г.У. Солдатова, Е. И. Рассказова // Национальный психологический журнал. 2014. № 2 (14). С. 27–35. Режим доступа: <http://npsyj.ru/articles/detail.php?article=5102>.
5. Шамис Е. М. Теория поколений: необыкновенный Икс / Е. М. Шамис, Е. Н. Никонов. Москва: Синергия, 2016. 138 с.
6. Шамис Е. М. Теория поколений: Стратегия Беби-Бумеров / Е. М. Шамис, Е. Н. Никонов. Москва: Синергия, 2017. 256 с.
7. Strauss W. Generations: The History of America's Future, 1584 to 2069 / W. Strauss, N. Howe. New York: William Morrow & Company. 1991. 538 p.

НЕПРОЦЕДУРНЫЙ СИНТЕЗ СЦЕНАРИЕВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ОПЕРАТОРОВ ЭРГАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

NONPROCEDURAL SYNTHESIS OF SCENARIOS OF PROFESSIONAL TRAINING OF ERGATIC SYSTEM OPERATORS

Андрей Витальевич Горохов **Andrey Vitalievich Gorokhov**

доктор технических наук, профессор
GorokhovAV@volgatech.net

Игорь Валерьевич Петухов **Igor Valerievich Petukhov**

доктор технических наук, профессор
PetuhovIV@volgatech.net

ФГБОУ ВО «Поволжский
государственный технологический
университет», Йошкар-Ола, Россия

Volga State University of Technology,
Yoshkar-Ola, Russia

Аннотация. Предлагается технология непроцедурного синтеза сценариев профессиональной подготовки операторов эргатических систем. Применение функционально-целевого подхода обеспечивает формальный синтез на основе концептуальной модели сценариев профессиональной подготовки, в структурно-алгоритмической организации которых отражена структура предметной области. Такой подход позволяет осуществить рационально обоснованный синтез сценариев профессиональной подготовки с точки зрения целей функционирования эргатической системы.

Abstract. The study is aimed at developing information technology to support the nonprocedural synthesis of scenarios for professional training of ergatic system operators. The application of the functionally-targeted approach provides a formal basis for synthesis based on the conceptual model of professional training scenarios which structural-algorithmic organization reflects the structure of the domain. This approach allows for rationally justified synthesis and choice of scenarios of professional training from the perspective of ergatic system operation goals.

Ключевые слова: информационная технология, экспертные знания, профессиональная подготовка, синтез сценариев, функционально-целевой подход, концептуальная модель.

Keywords: information technology; expert knowledge; professional training; synthesis of scenarios; functionally-targeted approach; conceptual model.

Эффективность профессиональной деятельности человека зависит от его психофизиологического состояния и возможностей освоения определенных видов деятельности. Поэтому актуальной является проблема обучения индивидуума определенным видам профессиональной

деятельности с учетом индивидуальных особенностей сенсорного, когнитивного и моторного реагирования [4]. Данная проблема наиболее остро стоит в профессиональной деятельности, связанной с человеко-машинным взаимодействием. В настоящее время «рождается» ком-

плексный подход в развитии человеко-машинного взаимодействия с позиций исследования и формирования когнитивных структур человека.

Рассмотрим задачи профессиональной подготовки человека-оператора в человеко-машинных системах. Анализ литературных источников свидетельствует, что современная концепция обеспечения человеко-машинного «сотрудничества» основана на теории эргатических систем. Под эргатической системой понимают сложную систему управления, составным элементом которой является человек-оператор, а главной задачей — оптимальное распределение функций между оператором и техническим устройством и их взаимное дополнение [3].

Разнообразие объектов управления и задач, решаемых в процессе управления, обуславливает широкую номенклатуру операторских специальностей. Так, общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов содержит около 350 операторских профессий и порядка 20 операторских должностей.

В зависимости от объекта управления и режима работы каждый из этапов операторской деятельности характеризуется различной сложностью и длительностью выполнения и в различной степени влияет на конечную эффективность операторской деятельности. При этом под эффективностью операторской деятельности понимается степень удовлетворения целей функционирования эргатической системы управления (ЭСУ). Профессиональная подготовка оператора включает в себя: профессиональную ориентацию (оценку профпригодности и выбор наиболее подходящей профессии) и профессиональную реабилитацию (развитие профессионально важных качеств в выбранной профессиональной деятельности). Оценка профпригодности оператора осуществляется посредством анализа профессионально важных качеств (ПВК), характеризующих эффективность операторских действий на отдельных этапах операторской деятельности. Следовательно, задача профессиональной ориентации сводится к количественной оценке разницы значений ПВК, полученных в результате декомпозиции цели функционирования конкретной ЭСУ, и значений ПВК, полученных в результате тестирования работника. Далее следует определение наиболее

соответствующих по выбранным критериям данному работнику операторских профессий. Задача реабилитации сводится к формированию программ обучения работника для изменений значений ПВК работника с целью уменьшения значений отклонений ПВК, полученных на этапе профессиональной ориентации.

Для решения поставленной задачи с необходимой для получения практически значимых результатов полнотой и многосторонностью используется моделирование профессиональной ориентации и реабилитации. Задача такого моделирования выходит за рамки формальных постановок и требует применения экспертных методов решения. Поэтому для решения задачи формализации и интеграции коллективных экспертных знаний целесообразно использовать концептуальную модель предметной области, которая необходима для перехода от ментальных моделей экспертов к их формальному описанию, допускающему единственную интерпретацию. Несмотря на сложную структуру процессов принятия решений в области профессиональной ориентации и реабилитации, концептуальную модель данной предметной области возможно и целесообразно разрабатывать иерархической (древовидной) структуры, поскольку при создании концептуальной модели решается проблема представления знаний о предметной области, а не моделирования процессов. Создание такой модели обеспечивает не только формализацию и интеграцию коллективных экспертных знаний, но и формальный синтез сценариев профессиональной реабилитации, в структурной организации которых отражена структура целей предметной области. Такой подход позволяет осуществить рационально обоснованный синтез и выбор сценариев профессиональной реабилитации с точки зрения сформулированных при создании модели целей профессиональной подготовки. Формализация данных целей в виде концептуальной модели, представляющей собой результат декомпозиции глобальной цели, позволяет существенно упростить задачи профессиональной ориентации и реабилитации. Одним из подходов к созданию концептуальной модели предметной области является функционально-целевой, развитый для класса задач с древовидными моделями предметной области [2]. Исходная посылка

функционально-целевого подхода — решение проблем через формирование системы целей. Цель достигнута, если решена соответствующая задача. Решение задач обеспечивается соответствующими функциями синтезируемой системы. Функционально-целевой подход обеспечивает структурный синтез систем, функции которых (т. е. поведение системы) обеспечивают решение соответствующих задач. Таким образом, функционально-целевой подход предполагает соответствие между целями различных уровней концептуальной модели по следующему принципу: каждой цели соответствует функция, обеспечивающая достижение этой цели. Эти функции, в свою очередь, являются целями, достигаемыми на следующем, более низком, уровне иерархии модели. Реализация функционально-целевого подхода, базирующегося на концепции управления через целеполагание и предполагающего соответствие функций системы управления целям предметной области, обеспечивает как формальную постановку и решение задач, так и практическую реализацию синтеза алгоритмов управления, оптимальных в смысле заданных критериев. Таким образом обеспечивается и учет особенностей решаемых задач. Как указывается, например, в работе [2], идеальная в смысле приспособленности к решаемой задаче по важнейшим характеристикам процесса решения структура вычислительной системы должна соответствовать естественной структуре решаемой задачи.

Декомпозиция целей профессиональной ориентации и реабилитации оператора ЭСУ производится экспертным методом на основе авторской технологии [1]. Для экспертов обязательными являются ограничение структуры создаваемого фрагмента концептуальной модели — он должен быть древовидным, единая идентификация компонентов нижнего уровня — концептуальной (уровень примитивов), т. е. неделимой с точки зрения глобальной цели. В нашем случае это уровень ПВК человека-оператора ЭСУ. Глубина декомпозиции цели функционирования конкретной ЭСУ определяется достижением уровня ПВК (уровень примитивов). Затем осуществляется декомпозиция деятельности оператора на отдельные элементы в соответствии с моделью очередности операторских действий [5].

В этом случае каждый из этапов операторской деятельности будет представлен набором элементарных действий, успешное осуществление которых зависит от степени обладания оператором определенными качествами.

Использование различных тестовых заданий позволяет моделировать большинство видов операторской деятельности в различных условиях среды обитания человека-оператора при воздействии на него различных факторов внешней среды. В то же время очевидно, что для каждого вида операторской деятельности соответствует свой специфический набор ПВК, определяющих качество выполнения профессиональных функций.

Поэтому представляется целесообразным для каждого вида операторской деятельности выполнять классификацию ПВК по этапам операторской деятельности. Очевидно, что для каждой конкретной ЭСУ этапы операторской деятельности имеют различный «вес» — важность с точки зрения цели функционирования ЭСУ. Это позволяет дифференцировать ПВК по степени важности с точки зрения цели функционирования ЭСУ. В связи с этим, предложен методический подход к оценке интегрального показателя профпригодности в классе иерархических систем на основе метода анализа иерархий, заключающегося в выборе 12 наиболее значимых для данного вида операторской деятельности ПВК и разбиении их на 3 группы [3]. Каждая из групп также характеризуется своим набором из четырех ПВК со своими весовыми коэффициентами.

Такой подход позволяет связывать локальные измеренные значения психофизиологических параметров с оценкой ПВК и получать количественную оценку соответствия операторских качеств цели функционирования ЭСУ, что является решением сформулированной выше задачи профориентации.

Для решения задачи реабилитации (формирования программ профессиональной подготовки) необходимо для каждого примитива концептуальной модели (ПВК) сформировать набор действий, приводящий к повышению его значения с учетом важности данного ПВК для целей ЭСУ. Кроме того, важность ПВК определяет набор психофизиологических тестов для оценки значения ПВК оператора ЭСУ.

Для каждого ПВК существуют методики его развития. В настоящее время нет единых оценок эффективности данных методик. Поэтому представляется целесообразным применение экспертных методов для решения задачи покрытия примитивов концептуальной модели элементарными действиями — методиками развития ПВК.

Таким образом, разработана информационная технология поддержки синтеза сценариев профессиональной ориентации и реабилитации операторов ЭСУ на основе интеграции коллективных экспертных знаний в виде древовидной концептуальной модели. Для создания концептуальной модели применен функционально-целевой подход. Данный метод разработан для задачи интеграции коллективных экспертных знаний с целью синтеза сценариев профессиональной ориентации и реабилитации операторов ЭСУ.

Существенным ограничением применения функционально-целевого подхода является необходимость разделения системы на независимые составляющие в процессе декомпозиции, а также обеспечение древовидности концептуальной модели. Любая система обладает эмерджентностью и не допускает выделение независимых частей. На практике существуют

задачи, где для достижения конкретных целей можно пренебречь этим фундаментальным свойством систем. Применение функционально-целевого подхода для разработки сценариев профессиональной ориентации и реабилитации операторов ЭСУ является целесообразным. В работе [3] показано, что профессиональную квалификацию оператора ЭСУ можно разделить с точки зрения уровня квалификации на относительно независимые ПВК.

Проблема синтеза рациональных сценариев профессиональной ориентации и реабилитации операторов ЭСУ наиболее эффективно решается путем разработки концептуальной модели, которая способствует формализации и интеграции коллективных экспертных знаний. Синтез сценариев профессиональной ориентации и реабилитации на основе концептуальной модели обеспечивает адекватность синтезируемых сценариев концептуальной модели, которой является цель ЭСУ.

Результаты исследования получены при поддержке гранта № 25.1095.2017/4.6 «Интеллектуальная тренажерная система поддержки профессиональной ориентации и психофизиологической реабилитации лиц с ограниченными возможностями».

Список литературы

1. Горохов А. В. Технология синтеза имитационных моделей сложных систем / А. В. Горохов // Методы моделирования: труды Республиканского научного семинара Академии наук Республики Татарстан. Казань: Наука, 2010. Вып. 4. С. 165–177.
2. Кузьмин И. А. Распределенная обработка информации в научных исследованиях / И. А. Кузьмин, В. А. Путилов, В. В. Фильчаков. Ленинград, 1991, 304 с.
3. Петухов И. В. Система поддержки принятия решений при оценке профпригодности оператора эргатических систем: диссертация ... доктора технических наук / И. В. Петухов. Казань, 2013. 411 с.
4. Decision Support System for Assessment of Vocational Aptitude of Man-machine Systems Operators / I. Petukhov [et al.] // Proceedings IEEE 8th International Conference on Intelligent Systems (IS'16). Sofia, Bulgaria, 2016. P. 778–784.
5. Liu Y. Queuing Network-Model Human Processor (QN-MHP): A Computational Architecture for Multitask Performance in Human-Machine Systems / Y. Liu, R. Feyen, O. Tsimhoni // ACM Transactions on Computer-Human Interaction. 2006. Vol. 13, № 1. P. 37–70.

МЕТОДЫ ЭКСТРАКЦИИ ПРИЗНАКОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ ПОИСКА И РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

METHODS FOR EXTRACTING FEATURES FROM AN IMAGE FOR SEARCH AND FACE RECOGNITION TASKS

Жарлыкасов Бахтияр Жумалыевич

аспирант

bakhtiyarzbj@gmail.com

ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический
университет», Екатеринбург, Россия

Мауленов Калыбек Сапарович

магистрант

k_maulenov@inbox.ru

РГП на ПХВ «Костанайский
государственный университет имени
А. Байтурсынова», Костанай, Казахстан

Zharlykasov Bakhtiyar Zhumalievich

Russian State Vocation Pedagogical University,
Yekaterinburg, Russia

Maulenov Kalybek Saparovich

Kostanay State University named after
A. Baytursynov, Kostanay, Kazakhstan

Аннотация. Приведен анализ методов разреженного представления и преобразования цифровых изображений для экстракции и уменьшения исходного пространства признаков с целью поиска и распознавания лиц. Представлены сравнительные вычислительные сложности методов: ДКП, БПФ, ДБТ, РСА, NNDA.

Ключевые слова: разреженное представление, система распознавания, вычислительная сложность, преобразование, поиск лиц, распознавание лиц.

Abstract. The article presents the analysis of methods for sparse representation and converting the digital image, extraction and reduce the original feature space search and recognition. Considered comparative computational complexities of these methods: DCT, FFT, DWT, PCA, NNDA.

Keywords: sparse representation, recognition system, computational complexity, transformation, facial search, face recognition.

В настоящее время такое направление в области распознавания изображений, как поиск и идентификация лиц, является популярной и хорошо изученной темой.

Системы распознавания, основанные на физических признаках цифрового изображения, подразумевают работу с очень большим пространством признаков. По этой причине возни-

кает задача уменьшения или представления исходного пространства признаков разреженным.

В системах распознавания данную работу выполняет блок экстракции признаков, поэтому проблема представления изображения существенно меньшего размера, чем размер исходного изображения, для уменьшения количества вычислительных операций, является доста-

точно актуальной для поиска и распознавания лиц [1].

Основной задачей разреженного представления данных является минимизация входного сигнала для последующей обработки с возможностью реконструирования. Разреженные представления используются для хранения сравнительно небольшого объема данных, которые располагаются в большой области данных.

Методы разреженного представления имеют широкую популярность в обработке не только изображений, но и сигналов в целом.

Методам разреженного представления изображений с целью распознавания лиц посвящено немалое количество работ, большинство из которых основано на следующих методах и их объединениях [2]:

- метод главных компонент (Principal Component Analysis, PCA);
- дискретное косинус-преобразование (Discrete Cosine Transform);
- анализ ближайших соседних точек (Nearest Neighbor Discriminant Analysis, NNDA);
- дискретное вейвлет-преобразование (Discrete Wavelet Transform);
- быстрое преобразование Фурье (FT).

Рассмотрим подробнее эти методы и алгоритмы, в которых они применяются.

Дискретное косинус-преобразование (ДКП) — одно из ортогональных преобразований, имеющее очень важное значение в области обработки сигналов, начиная от сжатия аудиосигналов и заканчивая сжатием изображений, а также для спектрального представления информации.

Основная идея подхода состоит в представлении данных изображения коэффициентами их дискретного преобразования (трансформантами). Дискретное косинусное преобразование очень тесно взаимосвязано с дискретным преобразованием Фурье, но в отличие от преобразования Фурье использует только вещественные числа.

Пиксели изображения имеют корреляцию по двум направлениям, а не только по одному. Поэтому методы сжатия изображений используют двумерное ДКП, которое задается формулой

$$G_{ij} = \frac{1}{\sqrt{2n}} C_i C_j \sum_{x=0}^{n-1} \sum_{y=0}^{n-1} P_{xy} \cos\left(\frac{(2y+1)j\pi}{2n}\right) \cos\left(\frac{(2x+1)i\pi}{2n}\right)$$

при $0 \leq i, j \leq n-1$. Изображение разбивается на блоки пикселей p_{xy} размера $n \times n$ и уравнения используются для нахождения коэффициентов G_{ij} для каждого блока пикселей. Если допускается частичная потеря информации, то коэффициенты квантуются [2].

Прямое применение этой формулы требует операций $O(N^2)$, но можно вычислить с помощью сложности $O(N \cdot \log(N))$, факторизуя вычисление аналогично быстрому преобразованию Фурье.

Дискретное косинусное преобразование тесно связано с дискретным преобразованием Фурье и является гомоморфизмом его векторного пространства [5].

Быстрое преобразование Фурье (БПФ) — алгоритм быстрого вычисления дискретного преобразования Фурье (ДПФ), т. е. алгоритм вычисления за количество действий, меньшее чем $O(N^2)$, требуемых для прямого вычисления ДПФ. Наиболее распространенным алгоритмом БПФ является алгоритм Кули-Тьюки, при котором ДПФ от $N = N_1 N_2$ выражается как сумма ДПФ более малых размерностей N_1 и N_2 рекурсивно для того, чтобы достичь сложность $O(N \cdot \log(N))$ [3].

В общем виде формула дискретного преобразования Фурье выглядит следующим образом:

$$X_k = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-\frac{2\pi i}{N} kn}$$

При использовании алгоритма преобразования Кули-Тьюки, взяв за основание 2 и выразив ДПФ как сумму двух частей: сумму четных индексов $m = 2n$ и сумму нечетных индексов $m = 2n + 1$, в результате упрощений, обозначив ДПФ четных индексов x_{2m} через E_k (англ., even — четный) и ДПФ нечетных индексов x_{2m+1} через O_k (англ., odd — нечетный), для $0 \leq n \leq N/2$

$$X_m = E_m + e^{-\frac{2\pi i}{N} m} O_m$$

$$X_{m+\frac{N}{2}} = E_m - e^{-\frac{2\pi i}{N} m} O_m$$

Данная запись является базой алгоритма Кули-Тьюки с основанием 2 для вычисления БПФ. При рекурсивном делении ДПФ от N входных значений на сумму 2 ДПФ по $N/2$ входных зна-

чений сложность алгоритма становится равной $O(N \log(N))$ [3].

Методы ДКТ и БПФ могут иметь серьезную информационную избыточность в связи с тем, что изображение в данных методах разбивается на блоки, между которыми возникает корреляция. Подходом, позволяющим снизить межблочную избыточность и фрагментарность преобразования, является рекурсивное блочное кодирование. Приобретают популярность также различные виды *дискретного вейвлет-преобразования (ДВП)*.

Алгоритм ДВП является близким видом преобразования к ДКП, но его преимущество в том, что нестационарные сигналы локализуются в малом числе вейвлет-коэффициентов. Это приводит к возможности лучшего восстановления нестационарного сигнала по неполным данным и решает проблемы, встречающиеся в методах БПФ и ДКП.

Простое ДВП для входного сигнала, представленного массивом $2n$ чисел, группирует элементы по 2 и образует из них суммы и разности. Группировка сумм проводится рекурсивно для образования следующего уровня разложения. В итоге получается разность и одна общая сумма.

Вейвлеты обладают общими полезными свойствами: во-первых, это преобразование можно выполнить за $O(d \cdot \log(d))$ операций. Во-вторых, оно не только раскладывает сигнал на некоторое подобие частотных полос, но и представляет временную область, т. е. моменты возникновения тех или иных частот в сигнале [8].

Преобразование Карунена – Лоэва (KLT) имеет также большую сравнительную близость к косинус-преобразованию. В преобразовании KLT вычисляется самый оптимальный базис для нескольких векторов в отличие от всех остальных видов преобразований, которые являются преобразованиями с постоянным базисом.

Базисные векторы для KLT вычисляются с помощью пикселей исходного изображения, т. е., они зависят от исходных данных. В конкретном методе сжатия эти векторы следует записывать в сжатый файл для использования декодером. Кроме того, не известен быстрый метод вычисления этих векторов. Все эти факты делают метод KLT сугубо теоретическим без реальных приложений [7].

Вычислительная сложность в алгоритме KLT так же, как и в ДКП, равна $O(d \cdot \log(d))$.

Анализ ближайших соседних точек (Nearest Neighbor Discriminant Analysis, NNDA) заключается в отыскании среди множества элементов, расположенных в метрическом пространстве, элементов близких к заданному согласно некоторой заданной функции близости, определяющей это метрическое пространство. В зависимости от используемого алгоритма в прикладной задаче сложности алгоритма также соответственно могут быть разные. Наиболее распространенными алгоритмами по разбиению пространства являются диаграммы Вороного и различные алгоритмы, основанные на древовидной структуре.

Диаграмма Вороного конечного множества точек S на плоскости представляет такое разбиение плоскости, при котором каждая область этого разбиения образует множество точек, более близких к одному из элементов множества S , чем к любому другому элементу множества [6]. Алгоритм может быть реализован с вычислительной сложностью $O(n^2 \log(n))$.

Сравним вычислительную сложность рассмотренных алгоритмов. В таблице показана сравнительная вычислительная сложность методов ДКП, БПФ, ДВП, KLT, NNDA. N — число изображений, d — количество пикселей (MN -размер), d' — разрешение низкочастотного поддиапазона ($d' < d$).

Таким образом, не трудно заметить, что в описанных выше методах сложности алгоритмов практически одинаковы, во многих случаях идентичны, это связано с тем, что большинство методов, а именно: ДКП, БПФ и ДВП — берут за основу один и тот же подход — ортогональное преобразование данных. К примеру, ДКП по сути является гомоморфиз-

Таблица — Сравнение сложности методов

Название метода	Сложность
Дискретное косинус-преобразование (ДКП)	$O(d \cdot \log(d))$
Быстрое преобразование Фурье (БПФ)	$O(d \cdot \log(d'))$
Дискретное вейвлет-преобразование (ДВП)	$O(d \cdot \log(d))$
Преобразование Карунена – Лоэва (KLT)	$O(d \cdot \log(d))$
Анализ ближайших соседних точек (NNDA)	$O(d^2 \cdot \log(d))$

мом векторного пространства DFT, и их отличие в том, что преобразование Фурье работает с более общими комплексными числами, а косинусное преобразование — с действительными числами. Алгоритм ДВП, как уже отмечалось выше, является очень близким видом преобразования к ДКП. Конечно, здесь необходимо отметить, что разбиение на блоки с последующим ДКП-сжатием приводит к снижению качества восстановленного изображения при больших коэффициентах сжатия. Следовательно, сжатие изображений посредством дискретного вейвлет-преобразования заслуживает определенного внимания, поскольку оно может быть эффективно применено к целому изображению и при нем не будут присутствовать артефакты блочного разбиения. Также следует отметить большую сравнительную близость косинус-преобразования преобразованию Карунена – Лоэва.

Исключением является метод анализа ближайших соседних точек (NNDA), который отличается от всех остальных, хотя и у него вычислительная сложность оказалось идентичной, но стоит заметить, что это только для алгоритма с модификацией. При больших объемах данных

решающий алгоритм должен удовлетворять заданным требованиям к допустимой погрешности (точности) поиска и вычислительной сложности (быстродействию). Как правило, эти характеристики находятся в обратной зависимости: с увеличением быстродействия уменьшается точность (растет погрешность), и наоборот. Поэтому использование NNDA в этом плане имеет дополнительные сложности.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что высокая схожесть алгоритмов сложности методов является логичной, каждый из них имеет одинаковую природу решения задачи, каждый из подходов является оптимальным для конкретных задач, которые необходимо решить, к примеру, если задача восстановления исходного изображения не является приоритетной, то нет существенной разницы, какой метод использовать: ДКП или ДВП или наоборот. Если в рамках задачи необходимо восстановление изображения, то в таком случае ДВП будет более оптимальным методом.

При создании систем распознавания в большинстве случаев применяются комбинации данных методов для получения более качественных результатов.

Список литературы

1. Аимбетова Д. Т. Распознавание изображений лиц для идентификации личности / Д. Т. Аимбетова, Б. Ж. Жарлыкасов, А. З. Муслимова // Актуальные научные исследования в современном мире: 32-я Международная научная конференция, Переслав-Хмельницкий, 26–27 дек. 2017 г. Вып. 12(32). С. 164.
2. Кухарев Г. А. Поиск изображений лиц в больших базах данных / Г. А. Кухарев // МИР ИЗМЕРЕНИЙ. 2009. № 4.
3. Методы обработки и распознавания изображений лиц в задачах биометрии / Г. А. Кухарев [и др.]. Санкт-Петербург: Политехника, 2013. 388 с.: ил.
4. Ремнева Е. А. Исторические аспекты биометрии / Е. А. Ремнева // МИР ИЗМЕРЕНИЙ. 2009. № 3.
5. Щеголева Н. Л. Простой алгоритм классификации линейно неразделимых данных / Н. Л. Щеголева, Г. А. Кухарев // Естественные и технические науки. 2012. № 1. С. 358–364.
6. Chao-Hsing Hsu. Comparison of Image Approximation Methods: Fourier Transform, Cosine Transform, Wavelets Packet and Karhunen-Loeve Transform / Chao-Hsing Hsu, Zhen Guo, Kang Yen. Department of Electrical Engineering Florida International University 10555 W. Flagler St. Miami Fl 33174.
7. Comparative Analysis of Face Recognition using DCT, DWT and PCA for Rotated faces / D. Rana [et al.] // International Journal of Scientific Research Engineering & Technology (IJSRET), ISSN 2278–0882. 2014. Vol. 3, Issue 5, August.
8. Tyagi S. K. Face Recognition Using Discrete Cosine Transform and Nearest Neighbor Discriminant Analysis / S. K. Tyagi, P. Khanna // International Journal of Engineering and Technology. 2012. Vol. 4, № 3. P. 311–314.

О НЕКОТОРЫХ КРИТЕРИЯХ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ВЕБ-САЙТА

ABOUT SOME CRITERIA FOR ESTIMATION OF THE QUALITY OF EDUCATIONAL WEB-SITE

**Евгения Николаевна
Смирнова-Трибульская**

доктор педагогических наук, зав. кафедрой
esmyrnova@us.edu.pl

Силезский Университет в Катовицах, Польша

Eugenia Smyrnova-Trybulska

University of Silesia in Katowice, Poland

Аннотация. Представлены некоторые критерии оценки качества информации в Интернете и, в частности, образовательного веб-сайта, разработанные автором на основе предыдущих исследований и собственного опыта.

Ключевые слова: образовательный веб-сайт, критерии оценки, методы оценивания.

Abstract. The article presents some criteria for assessing the quality of information on the Internet and in particular the educational website, developed by the author on the basis of her previous studies and own experience.

Keywords: educational website, evaluation criteria, assessment methods

Оценка качества информационных услуг, представляемых в Интернете, очень сложна, поскольку критерии оценки постоянно меняются, а элементы оценки выбираются на индивидуальной основе. То, что имеет информационную ценность для одного, может быть ненужным или второстепенным для другого. Поэтому, если мы захотим оценить информацию, которую найдем в Интернете, мы должны помнить, что существуют некоторые общие принципы, которые стоит знать и применять. Почему мы должны оценивать качество информации, которая появляется в Интернете? Назовем несколько причин [2]:

- от качества предоставляемой или найденной в процессе поиска информации зависит уровень образования общества;
- в Интернете появляется все больше информации и данных, и их оценка и селекция становятся необходимыми;

• будущее будет связано с информацией и новыми технологиями, а умение оценивать их качество станет незаменимым в каждой профессии;

• качество — это категория, которая все чаще используется во всех сферах жизни, а не только по отношению к информации.

Что касается оценивания качества информации, то оно проводится аналогично передаче информации в традиционной форме, особенно, если мы принимаем во внимание оценку контента. Различия заключаются в форме передачи содержания, которая прежде всего связана с использованием гипертекстовой системы www для обмена информацией. Это также существенно влияет на качество информации. Использование современных информационных технологий изменило доступность информации, ее обновление, эстетические ценности и возможности обработки.

Если мы анализируем и оцениваем образовательный сайт онлайн, мы также обращаем внимание на достоверность, актуальность, интерактивность, обеспечение обратной связи и другие качества.

До недавнего времени, когда мы говорили об Интернете и о возможностях, предлагаемых сетью при отправке и распространении сообщений, мы были очень рады высокой скорости потока документов, количеству передаваемых данных, разнообразию форматов, графическим возможностям, инструментам поиска, и меньше было требований к качеству данных, которые предлагает сеть. Теперь, спустя несколько лет, когда возникла проблема избыточных данных, мы начинаем чаще анализировать их качество. На эту тему появляется все больше литературы, в которой подробно рассматриваются критерии оценки электронной информации.

Учитывая специфику образовательных сайтов, можно сослаться на исследования ряда авторов. Согласно Ya Ting C. Yang, Chia Ying Chan [18], образовательный сайт — это совокупность учебных инструкций для обучения или материалов для самообучения учащихся. Его можно адресовать не только учителям, но и ученикам, а иногда даже родителям [18].

О некоторых целях использования образовательных сайтов рассуждают авторы National & Kapodistrian University of Athens. В частности, они выделяют следующие цели использования образовательных сайтов [17]: «дополнение и поддержка курсов английского языка; поддержка развития различных компетенций (лингвистические, коммуникативные и т. д.); повышение мотивации учащихся; способствование автономии учащегося; способствование интерактивному обучению (использование образовательных сайтов на интерактивных досках (IWB))».

В исследовании Т. С. Яшиной [4], в частности, приведен достаточно всесторонний обзор образовательных сайтов, подчеркнуто, что понятие «образовательный веб-сайт» получило достаточно широкое распространение, хотя ни одного детального конструктивного определения для него, видимо, пока нет. Одновременно отмечается, что, например, И. Б. Государев определяет образовательный веб-сайт как информационный ресурс образовательного назначения, выполненный средствами веб-технологий [1].

Вклад в эту проблему внес российский проект «Общественный рейтинг образовательных электронных ресурсов (ОЭР) для средней школы», который осуществлялся Федерацией интернет-образования (ФИО) в сотрудничестве с Министерством образования РФ и региональными органами управления образованием, ведущими педагогическими периодическими изданиями. Зарегистрированным специалистам в рейтинге образовательных сайтов предлагалось ответить на восемь вопросов (сайты разделены по предметам) [2].

Методы, используемые для оценки веб-сайтов, и критерии оценки очень разнообразны и зависят от того, для кого и на каком уровне должна быть выполнена оценка. Методы оценки сайта, предложенные датским ученым Х. Клаузеном, включают [9]:

1. Способ применения автоматизированных процедур, связанных с использованием компьютерных программ для механической оценки страниц (например, Doctor HTML).
2. Статистический метод, анализирующий тип и объем информации (подсчет ссылок).
3. Эвристический метод качества при оценке выбранной группы формальных или контентных функций.

Последний из этих методов часто связан с экспертным суждением. Мы также должны помнить, что существуют интернет-стандарты и создание его контента W3C [17], который устанавливает путь для правильного выбора качественных критериев для электронной информации. При начале оценки всегда следует учитывать, какова цель нашей оценки, какие критерии актуальны в данный момент, и только тогда начинать анализ отдельных элементов, которые должны быть пересмотрены в рамках данного критерия.

Х. Клаузен [9], А. Смит [16] и другие авторы исследовали критерии оценки веб-сайта:

Критерии были определены по разному во всех случаях, однако элементы оценки, которые использовали исследователи, оказались подобны друг другу.

Ниже приведен набор критериев, которые были разработаны на основе анализа и обобщения предложений других авторов и собственного опыта. Данное предложение используется, в частности, при выполнении заданий студента-

ми педагогических специальностей факультета этнологии и наук об образовании Силезского университета в рамках специальных предметов и слушателями последипломного образования. Оцениваются характеристики образовательного веб-сайта по шкале от 0 (самая низкая) до 3 (самая высокая), причем требуется, чтобы каждая оценка была аргументирована, т. е. необходимо провести качественное и количественное оценивание выбранного образовательного интернет-ресурса, используя следующие критерии:

- основные предметные (цель создания сайта: определенная, четкая; качество (количество) информации: ведущая организация, обновление, правильность (корректность), достоверность, объем информации; содержание: объективность, оригинальность, ссылки, правописание, объем (содержание); расположение материала: тематическое, хронологическое, формальное, географическое, логическое;

- дидактические (пользователь: помощь, удобство использования, дружественный интерфейс; отзывы (комментарии): есть ли возможность оценки сайта пользователями, оценивался ли сайт (контент) экспертами; интерактивность: есть ли интерактивные сервисы (форум, чат, электронная почта, блоги, вики, и др.), есть ли профиль сайта в социальных сетях, каких;

- технические (ссылки и навигация: соответствие аннотации, количество ссылок, удобный просмотр; технические аспекты: эффек-

тивность, наличие оборудования, поисковых систем, применение стандартных решений, организация сервиса, интерактивность, скорость загрузки);

- графические (структура и внешний вид страниц, организация контента: разделы, подразделы, секции, четкая карта страниц сервиса, списки заголовков разделов и аннотации рядом с ними; графика и мультимедиа: аудио, видео, графика (рациональность использования графики); эстетическое впечатление: цвета, шрифты (каков размер и шрифт, не содержатся ли лишние шрифты), формат; профессионализм и оригинальность графики: авторизация форм, авторское право, художественные ссылки, шаблоны, оригинальная графика);

- общие (цена: платная услуга, бесплатный сервис; оригинальность сайта: оригинальный, средний уровень, посредственный; интерфейс: дружелюбный, недружелюбный; контакт с администратором, доступность: адрес электронной почты, возможность срочного контакта, указан номер телефона, ник Skype, Viber, WhatsApp и др.).

Критерии доступны в дистанционных электронных курсах на факультетской платформе дистанционного обучения [10], координируемой автором статьи, и активно используются студентами и слушателями при выполнении зачетных заданий. Принимая во внимание динамику развития Интернета и требования к качеству образовательной информации, критерии постоянно актуализируются.

Список литературы

1. Государев И. Б. Дидактический потенциал веб-дизайна / И. Б. Государев // Региональная информатика. 2002: материалы 8 й Международной конференции: в 2 частях. Санкт-Петербург, 26–28 нояб. 2002 г. Санкт-Петербург, 2000. Ч. 2. С. 127–128.
2. Общественный рейтинг образовательных электронных ресурсов (ОЭР) для средней школы [Электронный ресурс]: российский проект. Режим доступа: <http://maglicey.u-education.ru/?q=node/52>.
3. Сайт, посвященный стандарту W3 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.w3.org/>.
4. Яшина Т. С. Оценка качества образовательных веб-сайтов как фактор развития единого информационного образовательного пространства: диссертация ... кандидата п. наук / Т. С. Яшина. Воронеж, 2005.
5. Barker J. Finding Information on the Internet [Electronic resource]: A Tutorial / J. Barker. Access mode: <http://www.lib.berkeley.edu/TeachingLib/Guides/Internet/FindInfo.html>.

6. Bednarek-Michalska B. *Oceń jakość informacji elektronicznej! Biblioteka Główna UMK, Toruń* [Electronic resource] / B. Bednarek-Michalska. Materiały przedstawione na XVIII Konferencji Informatyka w Szkole Toruń 18.–21.09.2002 w ramach modułu «Skomputeryzowane biblioteki». 2002. Access mode: <http://biblioteka.oeiizk.waw.pl/konf4.html>.
7. Boklaschuk K. *Evaluation of Educational Web Sites* [Electronic resource] / K. Boklaschuk, K. Caisse. Access mode: <https://etad.usask.ca/802papers/bokcaisse/bokcaisse.htm>.
8. Ciolek M. T. *Information Quality WWW Virtual Library: The Internet Guide to Construction of Quality Online Resources* [Electronic resource] / M. T. Ciolek, I. T. Goltz. Access mode: <http://www.ciolek.com/WWWVL-InfoQuality.html>.
9. Clausen H. *Evaluation of library Web sites: the Danish case* / H. Clausen // *The electronic library*. 1999. № 17 (2). C. 83–87.
10. *Faculty Distance Learning Platform* [Electronic resource]. Access mode: <http://el.us.edu.pl/weinoe>.
11. Froehlich T. J. *Kryteria oceny systemów wyszukiwawczych w Internecie, Zagadnienia Informacji Naukowej* / T. J. Froehlich. 2000. № 2.
12. Harris R. *Evaluating Internet Research Sources* [Electronic resource] / R. Harris. Access mode: <http://www.virtualsalt.com/evalu8it.htm>.
13. Kirwil L. *Polskie dzieci w Internecie. Zagrożenia i bezpieczeństwo – część 2. Częściowy raport z badań EU Kids Online II przeprowadzonych wśród dzieci w wieku 9–16 lat i ich rodziców* / L. Kirwil. Warszawa: SWPS – EU Kids Online – PL. 2011.
14. Rothermich P. *Evaluating Web Sources* [Electronic resource] / P. Rothermich. Access mode: <http://www.otterbein.edu/resources/library/libpages/subeval.htm>.
15. Séguin D. *Criteria for Evaluating Educational Websites* [Electronic resource] / D. Séguin. Access mode: <http://pages.videotron.com/seguind/evaluation.htm>, <http://pages.videotron.com/seguind/criteria.htm>.
16. Smith A. G. *Testing the Surf: Criteria for Evaluating Internet Information Resources* / A. G. Smith // *The Public-Access Computer Systems Review*. 1997. № 8 (3).
17. *When Theory Meets Practice: Evaluate, Adapt and Design. Presentation on Course: TEFL Practicum Instructors: Prof. Kia Karavas & Dr. Mary Drosou Tutor: Bessy Geka* [Electronic resource]. Access mode: https://www.academia.edu/7431405/Evaluating_Educational_Websites_The_Good_the_Bad_and_the_Ugly.
18. Yang Y. T. C. *Comprehensive evaluation criteria for English learning websites using expert validity surveys* / Y. T. C. Yang, C. Y. Chan. *Computers & Education* 51. 2008. P. 403–422.

СМЕШАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ

MIXED TECHNOLOGIES IN THE DISTANCE LEARNING BACHELORS

Елена Ивисстальевна Чучкалова **Elena Chuchkalova**

кандидат экономических наук, доцент
Lika_tin@mail.ru

ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический
университет», Екатеринбург, Россия

Russian State Vocational Pedagogical
University, Ekaterinburg, Russia

Аннотация. Рассматриваются вопросы организации учебного процесса студентов заочной формы в режиме смешанного обучения. Проведено исследование значимости и характерных особенностей получения профессионального образования в заочной форме, приведены данные опроса студентов-заочников о целесообразности организации процесса обучения, а также результаты эксперимента по внедрению электронного обучения в учебный процесс студентов-заочников направления подготовки «Профессиональное обучение» по экономической дисциплине.

Ключевые слова: заочная форма обучения, смешанное обучение, электронное обучение, мобильные технологии, информационно-образовательная среда.

Abstract. The article deals with the organization of the educational process of students of correspondence form in the mode of mixed learning. The study of the significance and characteristics of vocational education in absentia, the data of the survey of the opinion of part-time students on the appropriate organization of the learning process, as well as the results of the experiment on the introduction of e learning in the learning process of part-time students of Vocational training in economic discipline.

Keywords: this form of distance learning, blended learning, e learning, mobile technology, information educational environment.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г., утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 2765 р, одним из главных факторов экономического развития государства указывается возрастание роли человеческого капитала. Это утверждение находит отражение в прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г., разработанном Министерством экономического развития Российской

Федерации, где подчеркивается необходимость формирования гибкой и диверсифицированной системы профессионального образования, отвечающей требованиям рынка труда и потребностям инновационной экономики.

Реализация государственных задач создания инновационной экономики как естественной стадии современной ступени развития человеческой цивилизации требует адекватного кадрового обеспечения, является критическим вызовом для системы профессионального образования. Задача усугубляется стремительным

научно-техническим прогрессом, структурными сдвигами в экономике, динамичным характером технологических изменений. Все это затрудняет формирование прогноза потребности в кадрах, компетенций на перспективу и, как следствие, четкого ориентира для системы образования. В этих условиях принцип опережающего развития становится чрезвычайно актуальным для обучения бакалавров и магистров по направлению подготовки «Профессиональное обучение». Безусловно, обязательными для нашего выпускника являются сформированные экономические компетенции как основа его личного профессионального благополучия и высокой конкурентоспособности, с одной стороны, и как компетентного, широкообразованного преподавателя, важнейшего звена системы профессионального обучения следующего поколения студентов — с другой.

Реализация современных общественно-экономических ожиданий, ориентация на выполнение рыночного заказа требуют от человека постоянного обновления и расширения своих знаний, развития профессиональной компетентности. Нарастающий объем информации актуализирует идею «обучения через всю жизнь», непрерывного обучения. В ст. 17 Закона «Об образовании в РФ» сказано, что в Российской Федерации обучение в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, с учетом потребностей, возможностей личности и в зависимости от объема обязательных занятий педагогического работника с обучающимися может осуществляться в очной, очно-заочной или заочной формах. В настоящее время 5,3 % всего населения России в возрасте от 15 до 45 лет обучается в организациях высшего образования. При этом очной формой обучения воспользовались лишь 49 % студентов, чуть больше половины учатся на заочной (49 %) и очно-заочной (2 %) формах. Каждая из этих форм обучения имеет свои особенности (таблица).

Несмотря на явные преимущества заочной формы обучения для всех участников процесса (для самого студента, расширяющего горизонты профессиональной реализации себя в жизни; для предприятия, получающего квалифицированного специалиста, знакомого с реалиями данного предприятия и заинтересованного в повышении эффективности его деятельности;

для образовательной организации, осуществляющей образовательный процесс), существует ряд серьезных препятствий, ограничивающих получение качественного результата.

Во первых, минимальное количество аудиторных занятий и «растянутость» обучения во времени требуют от студента высокой самоорганизации и самомотивации. Исследования показали, что 83 % студентов заочного обучения пришли в университет получать знания, необходимые для профессионального развития. И только 25 % респондентов отметили, что стремятся активно работать в межсессионный период, используя соответствующие методические рекомендации по дисциплинам [3].

Во вторых, необходима эффективная организация самостоятельной работы студента по изучению дисциплины. Все дисциплины образовательных программ вуза обеспечены программным и методическим сопровождением, перечнем необходимых для изучения источников и доступом к литературе. Преподаватели готовы консультировать как при личном контакте, так и посредством мобильных технологий. Однако используют такую возможность не более 3–5 % студентов курса. Необходима реальная, постоянно действующая оперативная обратная связь «преподаватель – студент», возможно, обязательная для исполнения.

В третьих, невозможно результативно, системно освоить новую область знаний самостоятельно, без участия преподавателя. По данным исследования, почти 70 % студентов говорят о том, что основную долю полезных знаний они получают в процессе очного общения с преподавателями, а 98 % респондентов однозначно заявили о недопустимости замены очных занятий на интернет-общение и онлайн-занятия в режиме вебинаров, как бы хороши и удобны они не были.

Таким образом, исходя из существующей потребности населения в получении высшего образования, преимуществ и недостатков заочного обучения, возможностей современных прогрессивных технологий, наиболее подходящей организацией заочной формы представляется смешанное обучение.

Под смешанным обучением понимается современная образовательная технология организации учебного процесса посредством оп-

Таблица — Сравнение форм обучения в вузе

Критерии сравнения	Формы обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Время обучения	Ежедневно, 6 дней в неделю	3–4 дня в неделю, преимущественно вечером, суббота-воскресенье	Сессия 2–3 раза в год
Сроки обучения	бакалавриат — 4 года	5 лет	5 лет
Доля аудиторных занятий	35–40 %	около 15 %	около 10 %
Уровень самостоятельности	Средний	Высокий	Весьма высокий
Возможности получения консультаций у преподавателей	Очные консультации, электронная почта, социальные сети, телефон, ЭИОС вуза и др.	Электронная почта, очные консультации, социальные сети, телефон, ЭИОС вуза и др.	Преимущественно электронная почта, социальные сети, телефон, ЭИОС вуза и др., в том числе очные консультации
Преимущества	Получение знаний, умений, владений под непосредственным контролем преподавателей	Возможность совмещения работы и учебы Личная финансовая независимость Реальная практика при работе по специальности Возможность скорейшего продвижения по карьерной лестнице	
		Доступная стоимость обучения (по сравнению с очной). Более полноценная студенческая жизнь. Знания, получаемые регулярно, являются более качественными. Возможность получить необходимые теоретические знания и навыки и одновременно их практиковать на своем рабочем месте.	Наименьшая стоимость обучения. Большая свобода в распоряжении своим временем. Возможность построения личной образовательной траектории
Ограничения, недостатки	Дорого. Отсутствие практического опыта работы	Отсутствие свободного времени. Необходимость тщательно планировать время, чтобы все успевать	Необходима высокая степень самоконтроля, самоорганизации, самодисциплины и мотивации

тимального сочетания дистанционного, аудиторного и электронного обучения (рисунок 1).

Дистанционное обучение предполагает организацию взаимодействия преподавателя и студента на расстоянии с применением современных информационно-коммуникационных технологий. Несомненным преимуществом дистанционного обучения для студента является возможность самостоятельно регулировать время и место получения знаний, объем и степень проработки материала дисциплин в заданных учебным планом и рабочей программой временных и содержательных рамках.

Аудиторное обучение предполагает непосредственный контакт преподавателя со студентом в аудиториях на лекционных занятиях и семинарах.

Под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением [6]:

- данных, содержащихся в базах;
- информации, используемой при реализации образовательных программ;
- информационных технологий, технических средств, обеспечивающих обработку информации;

- информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Ключевой характеристикой электронного обучения является наличие виртуальной обучающей среды (платформы).

Электронное обучение обеспечивает:

- интерактивное взаимодействие студентов и преподавателей;
- снабжение студентов необходимыми и дополнительными материалами для изучения дисциплины с помощью информационных технологий;
- регламентацию процесса изучения учебного материала;
- оперативную оценку знаний в процессе обучения.

Электронное обучение включает в себя самостоятельную работу с использованием электронной информации посредством мобильных устройств (мобильные телефоны, планшеты, коммуникаторы, нетбуки и ноутбуки и др.); получение консультаций и оценок у территориально удаленного преподавателя, возможность дистанционного взаимодействия; создание онлайн-сообщества студентов (в том числе в социальных сетях), ведущих общую виртуальную учебную деятельность; непрерывный доступ к электронным учебным материалам, программному и методическому сопровождению процесса обучения и др.

Дистанционное и электронное обучение по способу получения учебной информации может осуществляться синхронно и асинхронно. Синхронные системы предполагают одновременное участие в процессе учебных занятий студентов и преподавателя. В асинхронном режиме студент сам выбирает время и интенсивность занятий.

Организация обучения студентов-заочников с использованием смешанного обучения позволит:

- 1) организовать и систематизировать самостоятельную работу студентов по изучению дисциплин учебного плана;
- 2) сохранить свободу выбора студентом времени и места обучения в заданных графиках изучения дисциплины пределах;

- 3) осуществлять необременительное для преподавателя и важное для студента сопровождение процесса изучения дисциплины;

- 4) индивидуализировать обучение: студент сам определяет необходимость, направление и объем дополнительного (сверх заданного минимума) освоения дисциплины, развития формируемых профессиональных компетенций;

- 5) расширить спектр учебных ресурсов по форме, объему, источникам получения;

- 6) оперативно актуализировать учебную информацию;

- 7) расширить и обновить роль преподавателя, который должен координировать познавательный процесс, постоянно совершенствовать преподаваемые курсы, повышать собственную и студенческую творческую активность;

- 8) развить и у преподавателей, и у студентов навык владения современными техническими средствами и технологиями, повысить уровень информационно-коммуникационной компетентности;

- 9) организовать работу студенческой группы в виртуальном режиме по совместному изучению материала, что повысит интерес и ответственность каждого студента, активизирует его вовлеченность в учебный процесс и, соответственно, повысит результативность и успешность освоения дисциплины;

- 10) в полной мере реализовать идею интерактивности обучения — совместной познавательной деятельности, когда все участники процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, оценивают мнения сокурсников, делятся собственным опытом и идеями, работают в атмосфере делового сотрудничества;

- 11) сократить затраты студентов, связанные с обязательными очными сессиями: на проезд, проживание и недополучение заработной платы в связи с учебным отпуском. При этом степень взаимодействия с преподавателем повысится.

Результаты исследования мнения студентов-заочников о наиболее предпочтительной организации процесса обучения в заочной форме наглядно свидетельствуют о необходимости его реорганизации (рисунок 2). Ни один студент не одобрил существующее положение — две сессии в учебный год длительностью по 3–4 не-



Рисунок 1 — Элементы смешанного обучения

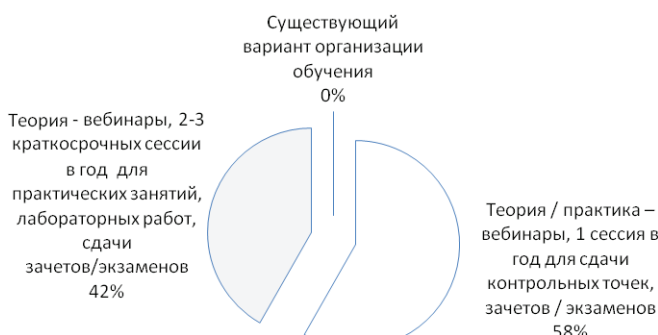


Рисунок 2 — Мнения студентов об организации учебного процесса в заочной форме

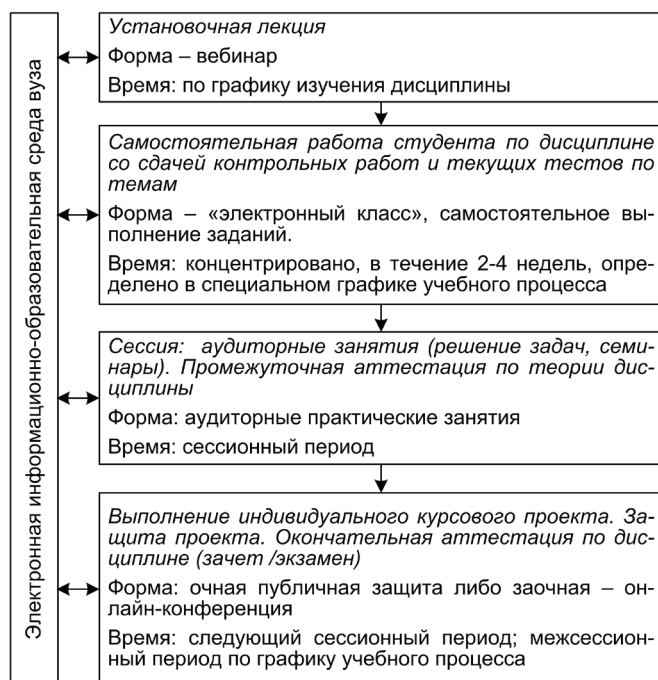


Рисунок 3 — Организация учебного процесса для студентов-заочников посредством смешанного обучения

дела каждая. Мнения разделились по вопросам использования онлайн-режима для проведения практических занятий: большинство студентов считает это недопустимым, пригодным только для лекций, однако предпочтения склоняются к проведению одной очной сессии в учебный год.

В контексте вышесказанного может быть предложена следующая схема организации учебного процесса для студентов заочной формы обучения направления подготовки «Профессиональное обучение». Представляется

целесообразным организовать плановое концентрированное изучение дисциплин учебного плана, равномерно распределив их в течение межсессионного периода. Ключевым координирующим и контролирующим звеном выступает электронная информационно-образовательная среда вуза, в которой размещены основные компоненты систематизации процесса обучения, контроля знаний студентов, методического обеспечения изучаемых дисциплин (рисунок 3).

Установочная лекция, в которой излагаются основные теоретические положения учебного предмета, должна проводиться в режиме синхронного вебинара. Для более продуктивной работы желательно студентам обеспечить специально подготовленным раздаточным материалом. Следует отметить, что не все студенты готовы работать таким образом: порядка 10 % опрошенных студентов заявили об отсутствии действующей электронной почты, Интернета, компьютера. Несмотря на то, что все студенты, участвующие в дополнительных (сверх положенных лекционных аудиторных занятий) вебинарах по дисциплине «Прикладная экономика», высоко оценили эту форму занятий, отметили удобность, информативность, возможность соучастия в обсуждении, 47 % всех опрошенных студентов-заочников относятся к такой идее резко отрицательно. При этом 14 % респондентов мотивируют свое негативное отношение к вебинарам тем, что «нет возможности задавать вопросы», что свидетельствует непонимании предмета разговора.

Самостоятельную работу студентов по изучению дисциплины рационально организовать в виде электронного курса в любой виртуальной обучающей среде. Например, удобный, доступный и простой в использовании бесплатный сервис Google Класс позволяет планировать процесс обучения, создавать темы (модули) дисциплины, публиковать задания и вопросы по каждой теме, приглашать других преподавателей и общаться со студентами. Студенты имеют возможность обмениваться материалами, добавлять комментарии в ленте курса. Информация по заданиям курса отражается в календаре, что позволяет наглядно представить во времени объем предстоящей работы (рисунок 4).

При реализации электронного обучения необходимо соблюдать определенные правила:

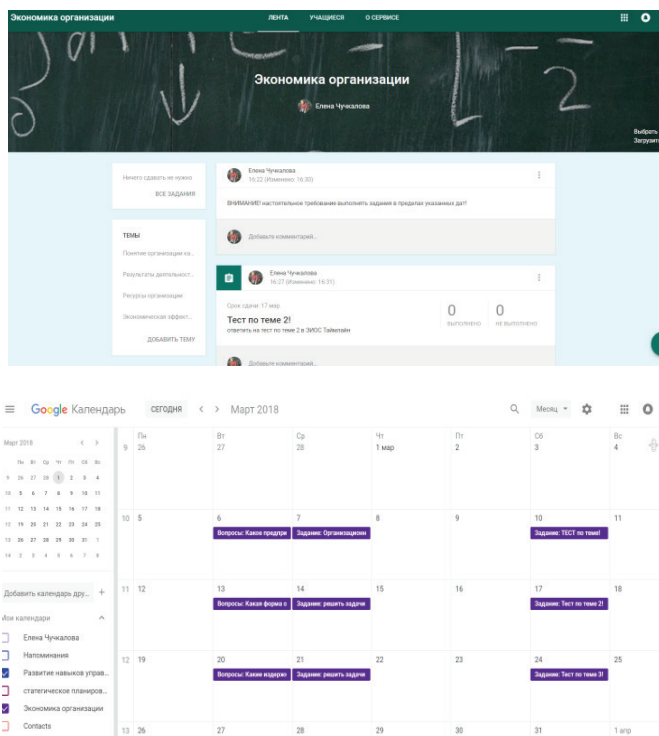


Рисунок 4 — Организация «электронного класса» в сервисе Google Класc

а) структура курса должна быть четкой и логичной; материал должен содержать конкретные понятия, излагаться последовательно, с явными внутрипредметными связями;

б) материал нужно разделить на равномерные модули. Каждый модуль соответствует определенному периоду времени, например, неделе. Учебная информация каждого модуля должна быть однотипной, количество заданий, контрольных вопросов по возможности одинаковым. Студент должен заранее понимать объем работы и правильно планировать свое время;

в) учебный материал должен быть разделен на равные по трудозатратам части. Студент должен понимать, что следующая тема/модуль не будет сложнее, чем предыдущая. При этом желательно ранжировать задания на уровни сложности, но задачи, обязательные для базового уровня усвоения, должны быть простыми, понятными, однозначными. Более сложные задачи могут быть рассмотрены на аудиторных занятиях;

г) работа должна быть ритмичной, итоги по каждому модулю подводиться своевременно с обязательным соблюдением установленных заранее сроков. Студент должен быть заранее извещен о необходимости вовремя присылать домашнюю работу, выполнять тесты по темам;

д) обязательна обратная связь. При этом обратная связь может быть индивидуальной внутри заданий для помощи студентам в освоении теоретического материала и коллективной — внутри форума для активизации творческого и профессионального потенциала студентов, побуждения их соотносить теорию с окружающей их практикой, делиться опытом и проблемами.

Во время сессии студенты работают с преподавателем на аудиторных практических занятиях, решают задачи, обсуждают типичные ошибки, выясняют возникшие в процессе изучения вопросы. Логично завершить этот этап обучения промежуточной аттестацией по теории дисциплины, оценкой уровня усвоения знаний студентов.

После чего студенты могут приступить к применению полученных знаний на практике и выполнить индивидуальную проектную работу. Тематика работ может быть различна — от проекта бизнес-плана создания/развития собственного дела, до решения реальных насущных проблем производства. Работа выполняется студентом самостоятельно, дистанционно с проведением регулярных консультаций с преподавателем, например, посредством электронно-информационной образовательной среды вуза. В завершение процесса в установленный графиком срок каждая работа представляется на публичную защиту в студенческой группе. По итогам защиты с учетом результата освоения теории изучаемого предмета преподаватель оценивает уровень сформированности заданных программными документами дисциплины компетенций.

Предлагаемая схема организации смешанной формы обучения студентов-заочников не требует серьезных организационных изменений. Основным проблемным вопросом является изменение в системе оплаты труда преподавателей с целью компенсации дополнительных усилий, затраченных на организацию и сопровождение самостоятельной работы студентов.

Современные информационные технологии позволяют в полной мере реализовать потребность студентов в получении качественного профессионального образования. Необходимо создать целесообразные условия обучения, соответствующие уровню научно-технического прогресса и запросам экономики.

Список литературы

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 2765 р. Режим доступа: <https://sites.google.com/site/docs1739/home/gosudarstvennaa-politika-v-sfere-obrazovania/2016-2020>.
2. Маскина О. Г. Методические аспекты оценки потенциала образовательной организации высшего образования / О. Г. Маскина, Е. И. Чучкалова // Казанский социально-гуманитарный вестник. 2016. № 4 (21). С. 47–49.
3. Митина И. А. Модернизация профессионального образования как основа инновационного развития экономики региона (на примере Ростовской области) [Электронный ресурс] / И. А. Митина, Л. Ф. Наскевич // НАУКОВЕДЕНИЕ: интернет-журнал. 2017. Т. 9, № 2. Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/26EVN217.pdf>.
4. Национальный стандарт Российской Федерации. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 52653–2006. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-52653-2006>.
5. О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки [Электронный ресурс]: указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 599. Режим доступа: <http://base.garant.ru/70170946/>.
6. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273 ФЗ (ред. от 29.07.2017 г.). Режим доступа: <http://zakonobobrazovanii.ru/>.
7. Першин А. Национальная мобильная платформа: цели и компоненты [Электронный ресурс] / А. Першин. Режим доступа: <https://www.itweek.ru/mobile/article/detail.php?ID=180342>.
8. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. Режим доступа http://economy.gov.ru/mines/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06.
9. Чучкалова Е. И. Мобильные технологии в заочном обучении / Е. И. Чучкалова // Новые информационные технологии в образовании: материалы Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 27 февр. – 3 марта 2017 г. / Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург. 2017. С. 261–266.

ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL TERMS OF USE OF CREATIVE TRAINING AT COURSES OF IMPROVING QUALIFICATION OF PEDAGOGICAL STAFF

Ziyadullayev Davron Shamsiyevich

Candidate of Technical Sciences, dosent
Tashkent University of Information
Technologies under the name Mukhammad
al-Kharazmi, Tashkent, Uzbekistan

dziyadullaev@mail.ru

Tel: +998977103503

Pozilova Shakhnoza Khaydaraliyevna

Tashkent University of Information
Technologies under the name Mukhammad
al-Kharazmi, Tashkent, Uzbekistan

informatikpozilova@mail.ru

informatikpozilova@gmail.com

Tel: +998935702353

Abstract. *The article considers the main organizational and pedagogical conditions for the technology of creative learning. In addition, the author gives the idea of the essence of creative learning, presents a comparative characteristic of traditional and creative education.*

Keywords: *organizational and pedagogical conditions, creative competence, traditional and creative education, educational-methodical complex.*

One of the global challenges of innovative development in the world is to create the conditions for people to develop creative abilities, namely, openness to new experiences, the ability to find solutions in unusual situations, a creative attitude to reality, the ability and readiness for reasonable risk, continuous improvement and professional mobility. The transition to a new type of socio-economic development is taking place: the center of gravity of production is rapidly moving from material to spiritual factors – knowledge, information, creativity.

The National Program for the Training of Personnel of the Republic of Uzbekistan focuses on “the formation of a new generation of cadres with a high general and professional culture, creative and social activity, the ability to independently orient themselves in social and political life, capable of posing and solving problems for the future”.

Large-scale changes in the Republic of Uzbekistan, which open great prospects for our country in the world educational space, the growth of modern information technologies, the development of global telecommunication systems require creative preparation of a person for life and work in the information society. Adapting to these rapid innovations of the modern world, to prepare the younger generation for life in a constantly renewed society, to make it capable of active creative participation in modernization is one of the professional tasks of the computer science teacher.

Creativity more and more enters into the daily practice of professional activity and becomes the main for the development of competitiveness not only of individual enterprises, but also of the country's economy.

The economic development of the industry, in particular, and the country as a whole, depends on

the use of creative abilities of human resources. The importance of this quality, as well as its development for specialists in any field of activity, is noted by R. Florida, S. Lapasev. In their studies, they show that the success of an innovative economy directly depends on creative people and clarifies that society needs to expand creative professionals.

Today the formation of creative specialists is one of the main tasks of the education system of modern society. Achievement of the task is possible only with the use of an adequate goal of the creative teaching method, which involves each participant of the educational process in an active creative information and communication process, allows creating conditions for the awareness, creation and effective application of new knowledge.

Under creative training, AI Ostroumov and OF Ostroumova understand the organization of such creative activity, as a result of which it becomes possible to create new creative products by subjects of educational activity, which is distinguished by novelty and originality of the solution, i.e. activity, capable of satisfying the need of the individual in self-education and self-expression of creative qualities. At the same time, the main goal of creative learning is to reveal the creative potential and transform the personality into an active and creative person.

The essence of creative learning is that the learning process is organized in such way that not only all learners are involved in the process of cognition through the disclosure of creative abilities, but they have the opportunity to understand and reflect on what they know, think and can do.

For a more complete understanding of the essence of creative learning, we presented a comparative characteristic of traditional and creative learning (Table 1).

Comparing traditional and creative education, one can distinguish the main difference: traditional learning affects the student’s intellect, and creative learning affects the personality of the learner-his thoughts, feelings, knowledge, interest and the desire for active life in an innovative society.

Based on the Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan No. 278 of September 26, 2012 “On measures to further improve the system of training and retraining of teachers of higher educational institutions” at the Tashkent University of Information Technology, retraining and modernization.

Table 1 — Comparative characteristics of traditional and creative teaching

Criteria	Traditional Learning	Creative Learning
The purpose of training	Transfer of knowledge and teachings	Development of personal creativity, formation of active citizenship
Teacher Activities	Active, aimed at transferring knowledge	Active, is aimed at creating comfortable conditions for the development of student creativity
Activity of the student	Passive (listens, writes, answers questions)	Active, aimed at finding a new
Forms of training	Frontal	Group and individual
Teaching methods	Verbal, visual	Problematic, project, research
Means of education	Textbooks and manuals	Information and Communication Technologies
Evaluation of activities	Implemented by the teacher	Self-assessment and self-control

The aim of the Network Center is to increase the knowledge, skills and skills of staff (as well as teachers of higher education) in higher education systems for relevant professional activities, taking into account the changing needs of society, and training in retraining.

To achieve this goal, the Center performs the following tasks:

- Study of the needs of higher education institutions, identification of directions for retraining and advanced training using the capabilities of TUIT;
- Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan of February 16, 2006 № 25 “Development of training programs and programs on the issues of retraining and upgrading of the pedagogical staff of the university”; Introduction of modern pedagogical and information technologies in the process of retraining and advanced training;
- development of teaching aids, electronic textbooks, didactic instruments and handouts for students;
- attraction of qualified personnel from research institutes, industrial enterprises and other higher educational institutions to the educational process;

- systematic monitoring of students' knowledge and use of impartiality;
- creating the necessary conditions for students to read and live;
- search for opportunities for extrabudgetary funds through educational services;
- organization of scientific-practical conferences and seminars;

Establishment of retraining of teachers and masters of production of PTA institutions.

6 training courses are conducted in the Network Center

Of these, four for higher education institutions:

- Informatics and information technologies;
- Telecommunication technologies;
- Computer engineering;
- Software development.

The structure of curricula at the course “Computer Science and Information Technology”:

Table 2 — Training module for the course “Informatics and Information Technology”

№	Training module	Total point
1	The basis of normative and legal education of higher education	14
2	Advanced teaching technologies and pedagogical skills	44
3	The use of communication technologies in the educational process	28
4	Practical foreign language	44
5	Basics of systematic analysis and decision-making	28
6	Special items	88

The thematic plan, reflecting the content of the discipline (the list of topics) structured according to the types of training sessions and indicating their volumes in accordance with the curriculum, is given in Table 2. The topic of the topic is the second

Table 3 — Hematic plan for the creative teaching of informatics teachers in the courses of advanced training and retraining

№	Theme	total	lecture	practice	Self-study
1	Innovation. Novation. Innovative economy. Innovations in education. Innovative education.	6	2	6	
2	Creativity and creativity. The role of creative people in the development of innovative economy. Criteria of creativity. Stages of creativity development	10	4	4	2
3	Competent approach: essence, methods and means.	12	4	6	2
	Total:	30	10	16	4

module “Innovative educational technologies and the competence of the teacher”. At the same time, we recommend the thematic planning of this module recommended for creative learning, without violating the percentage ratio of the hours allocated for this module.

We conduct lessons on the module “Innovative educational technologies and pedagogical competence” for all training courses. One lecture and two practical exercises are devoted to the development of the creativity of a teacher at higher educational institutions.

To the organizational and pedagogical conditions for the implementation of the creative we attributed:

1) orientation on the use of motivation to scientific and pedagogical activity as a teacher of informatics;

2) the orientation of the learning process to obtain a specific product in the form of pedagogical ideas, sites, blogs, etc., i.e. Competent-oriented work with real pedagogical projects;

3) the use of interactive forms of conducting classes and methods of developing creativity, as well as design thinking to create a creative learning environment;

4) continuous reflection;

5) the use of pedagogical innovations and the results of innovation to create educational and methodological support.

Let us dwell on more detail on each of the presented conditions.

The first condition.

Motivation is the driving force in any process. Therefore, for effective implementation of the method of creative learning in the courses of advanced training and retraining should be a motivation to develop their professional creativity. The teacher should encourage listeners to increase the level of development of creativity, using

various ways to activate the motivational sphere. It is important that at each lesson the listener experiences positive emotions, so that he has self-confidence in himself, so that his interest in teaching increases.

The second condition.

As Lebedev O. notes, the competence approach is a set of general principles for determining the goals of education, selecting the content of education, organizing the educational process and assessing educational outcomes. Among these principles are the following provisions:

1. The meaning of education is the development of students' ability to independently solve problems in various spheres and activities based on the use of social experience, the element of which is their own experience.

2. The content of education is a didactically adapted social experience of solving cognitive, ideological, moral, political and other problems.

3. The meaning of the organization of the educational process is to create the conditions for the formation of the students' experience of an independent solution of cognitive, communicative, organizational, moral and other problems that make up the content of education.

4. Assessment of educational results is based on an analysis of the levels of education achieved by students at a certain stage of training.

Competent approach involves the use of the project method. To implement creative ideas, listeners, working in a group, perform pedagogical projects, presenting their methodical products in the form of presentations (PowerPoint, Ispring, etc.), mental maps in MindMap, video clips and video films, blogs, educational and methodological software products, etc.

The third condition.

To develop creativity, it is necessary to use interactive forms of conducting classes, methods of developing creativity and design thinking to create a creative learning environment. Such a medium is characterized by the ease of the situation, the acceptance of any creative product of activity, encouragement. In such creative teaching the main place is occupied by a group of interacting teachers who, when discussing issues of interest to them and participating in discussions, stimulate and activate each other in statements and actions.

An example is the use of creative methods of training in courses to enhance the qualification and retraining of cadres.

Let's give a technological map lecture on the topic "Creativity and creativity. The role of creative people in the development of innovative economy. Criteria of Creativity".

Using the Sinkwein method on "Creativity and creativity. The role of creative people in the development of innovative economy. Criteria of Creativity".

Sinkwein (from the French cinquains, English cinquain) is a five-line verse form that originated in the United States at the beginning of the 20th century under the influence of Japanese poetry. Later it was used for didactic purposes, as an effective method of developing figurative speech, which allows you to quickly get the result. A number of methodologists believe that synclines are useful as a tool for synthesizing complex information, as a cut-off for assessing the conceptual and vocabulary luggage of students.

Matching rules:

- The first line is a syncline theme, it contains one word (usually a noun or pronoun) that denotes the object or object that will be discussed.

- The second line – two words (most often adjectives or participles), they give a description of the features and properties of the object or object selected in the Sinkwein.

- The third line is formed by three verbs or verbal participles, writing the characteristic actions of the object.

- The fourth line is a phrase from four words, expressing the personal relationship of the author of the syncline to the object or object described.

- The fifth line is one word that characterizes the essence of an object or object.

Clear compliance with the rules for writing Sinkwein is not necessary. For example, to improve the text in the fourth line, you can use three or five words, and in the fifth line – two words. Variants of use of other parts of speech are also possible. For example, an adjective or a noun.

Sinkwein from the point of view of pedagogy:

Writing Sinkwein is a form of free creativity, which requires the author to find the most essential elements in the information material, draw conclusions and formulate them briefly. In addition to using Sinkwein in the lessons of pedagogy, it is

also practiced to use Sinkwein as the final task for the material passed by any other discipline. Also, Sinkwein helps you to express your opinion quickly and correctly.

Sinkwein on “Creativity”
Creativity
creative, unique, original
develop, find, promote
Find original solutions to professional problems
originality

The fourth condition.
 Reflection is the process and result of self-analysis by the subject of his consciousness, behavior, internal mental acts and states, his own experience, personal structures. Through reflection, a person analyzes his own actions. The mechanisms

of self regulation and self-control are involved in the reflection. It is recommended to constantly ask questions such as: What did you do (result)? How did you do it (techniques, means, methods, technologies)? What difficulties arose in solving the problem? what happened best? What do you think should help consist? What new things did you acquire when solving the problem? Was the content and solution of the problem relevant to your professional interests and capabilities?

With the help of reflection, it is determined how consistent, purposeful and effective the impact was and to what extent the previously planned result is achieved.

The fifth condition.

Table 4 — Technological Map. Theme “Creativity and creativity. The role of creative people in the development of innovative economy. Criteria of Creativity”

Form lesson	Lecture – discussion
Time	2 hour
Plan of lesson	The concept of creativity. Creativity and creativity. Manifestation and barriers of creativity. The role of creative people in the development of innovative economy Creativity in professional work. The manifestation of creativity – quickness, flexibility, accuracy, originality of thinking, imagination, sense of humor, adherence to aesthetic values, the degree of detail of the image of the problem. Creating conditions for full mutual understanding and receiving feedback in the development of creativity
The purpose of the lesson	To give basic information about creativity, criteria of creativity, the role of creative people in the development of an innovative society, the importance of teacher creativity in the teaching and upbringing process, the laws of the development of creativity
Actions of the teacher: in the form of a conversation, give general information on the plan	Result of training: - to have an idea: about creativity, criteria of creativity, the role of creative people in the development of an innovative society, the importance of teacher creativity in the teaching and upbringing process, the laws of creativity development; - be able to: find original solutions to professional problems; - have competence: - at the level of key competencies, contribute to: mastering of common knowledge; correctly organize their own activities and joint activities with colleagues for creative self-development; - at the level of basic competencies, contribute to: mastering the skills of searching and processing new information and its application for creative self-development in the field of professional pedagogical activity; the formation of the ability to correctly formulate the goals and objectives of their creative activity
Teaching methods	Conversation, open questions
Pedagogical technologies	Cluster, Sinkwein
Means of teaching	Presentation
Audience	Lecture room with multimedia computer

Creation of conditions for creative learning requires a set of educational materials, created on the basis of pedagogical innovations.

We have developed a teaching and methodical complex (CMC) for creative teaching of informatics teachers at courses of advanced training and retraining includes:

- 1) methodical instructions for conducting lectures;
- 2) methodical instructions for conducting practical classes;
- 3) case materials for the organization of creative work;
- 4) control and measuring materials;
- 5) glossary;

The advantage of the presented CMM is the fact that the materials provide not only knowledge of the most important concepts related to creativity, but also provide an opportunity to confidently navigate in the professional sphere in the conditions of innovative education.

At present, the main goal of training is to ensure optimal conditions for the development of the individual. This means that the educator should not only give knowledge, but also do everything possible for the trainees to receive them. That is why there is a need for creative learning. The goal of the creative training of teachers of informatics

in the courses of in-service training and retraining is the development of creative competence and pedagogical skills, as well as creative thinking of listeners, using creative teaching methods.

On the basis of the use of creative methods for the development of the creativity of the teacher of informatics of higher educational institutions, conclusions and proposals are given:

- the ability to understand the innovation policy of education and the role of the creativity of the computer science teacher in the development of the country's digital economy;
- the ability to determine the feasibility of introducing creative teaching methods into the curriculum in informatics;
- Ability to use creative methods in monitoring academic achievements of students in informatics and ICT (Information and Communication Technologies);
- the ability to plan the educational process in informatics using creative methods;
- Ability to organize study work in a group on the basis of creative teaching methods;
- the ability to use creative methods during computer science classes;
- Ability to use creative methods when organizing ICT educational projects.

References

1. Баннов А. М. *Учимся думать вместе: материалы для тренинга учителей* // А. М. Баннов. Москва: ИНТУИТ.РУ, 2007. 136 с.
2. Гимпель Л. П. *Педагогическая рефлексия в структуре профессиональной деятельности* / Л. П. Гимпель // *Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии: сборник статей по материалам 1-й Международной научно-практической конференции: в 3 частях*. Новосибирск: СибАК, 2010. № 1, ч. 1.
3. Лапасев С. П. *Оценка уровня инновационного развития регионов на основе креативности* / С. П. Лапасев // *Вестник ОГУ*. 2011. № 8. С. 52–56.
4. Лебедев О. Е. *Компетентностный подход в образовании* / О. Е. Лебедев // *Школьные технологии*. 2004. № 5. С. 3–12.
5. Остроумов А. И. *Креативность и креативное обучение как слагаемые модернизации образования в России* / А. И. Остроумов, О. Ф. Остроумова // *Вопросы теории и практики: в 2 частях*. Тамбов: Грамота, 2013. № 2 (28), Ч. 1. С. 149–153.
6. Подберезкин А. И. *Национальный человеческий капитал: в 5 томах* / А. И. Подберезкин. Москва, 2011. Т. 3, кн. 3: *Креативный класс и идеология русского социализма*. 540 с.
7. Florida R. *The Rise of the Creative Class: And How it's transforming work, leisure, community and everyday life* / R. Florida. NewYork: PerseusBookGroup, 2002.

