



Научно-практический журнал

ОТКРЫТОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
№ 4 (105) 2014

Учредитель: МЭСИ

Главный редактор
Тихомиров Владимир Павлович
Зам. главного редактора
Бойченко Александр Викторович

Журнал издается с 1996 года.
Свидетельство о регистрации СМИ:
ПИ №77-13926 от 11 ноября 2002 г.
ISSN 1818-4243

Все права на материалы,
опубликованные в номере,
принадлежат журналу
«Открытое образование».
Перепечатка материалов,
опубликованных в журнале,
без разрешения редакции запрещена.
При цитировании материалов ссылка
на журнал «Открытое образование»
обязательна.

Мнение редакции может не совпадать
с мнением авторов

Журнал включен ВАКом в перечень
периодических научных изданий.
Статьи журнала рецензируются.
Тираж журнала
«Открытое образование»
1500 экз.

Адрес редакции:
119435, г. Москва,
Большой Саввинский пер., 14
Тел. (499) 248-36-68
e-mail: joe@e-joe.ru
Адрес сайта: www.e-joe.ru

Подписной индекс журнала
в каталоге «РОСПЕЧАТЬ»:
47209
в каталоге «Пресса России»:
10574

Издательство журнала:
Директор Пузаков А.В.
Худ. ред. Аникеева Е.И.
Корректор Соколова Н.А.
Корректор англ. текстов
Апальков В.Г.

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В.Л. Лясковский, И.А. Юскевич

Методика выбора параметров тестирования и алгоритмического резервирования для обеспечения требований к надежности программного обеспечения систем обработки данных реального времени 4

КАЧЕСТВО ЗНАНИЙ

Ф.О. Каспаринский, Е.И. Полянская

Адаптация ресурсов дистанционного обучения к компетентностному формату 11

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

Т.А. Гаврилова, М.А. Гладкова

Новый подход к формированию образовательных ресурсов для подготовки менеджеров nanoиндустрии..... 20

Д.П. Данилаев, Л.Ю. Емалетдинова

Система информационного взаимодействия вузов, работодателей и студентов..... 27

И.В. Ряшенцев, В.А. Стародубцев

Виртуальный методический кабинет 34

С.В. Зенкина, В.М. Трембач

Некоторые подходы к представлению действительности для решения задач обучения специалистов в современной образовательной среде..... 39

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Е.В. Асауленко

Искусственный интеллект с позиции ментальных схем 50

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Е.П. Богомолова

Презентационные лекции по дисциплинам естественнонаучного цикла: практика и теория 55

В.Д. Савельев

Комбинирование наглядно-образных и логических моделей при обучении языку 64

Е.А. Спирина

Требования информационного общества Республики Казахстан к уровню подготовки IT-специалистов 69

О.Р. Чепьюк, А.О. Шальминов

Практико-ориентированное обучение на базе web-технологий дистанционного образования (на примере web-платформы обучения предпринимательству в ННГУ iGeneration..... 80

ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

М.В. Карманов, В.А. Никишкин

Роль математики в подготовке кадров аналитиков: проблемы и опыт..... 84

Н.В. Комлева

МООСs должны смотреть в сторону расширения своей адаптивности 89



Scientific and practical journal

OPEN EDUCATION
№ 4 (105) 2014

Founder: MESI

Editor in chief
Vladimir P. Tikhomirov
Deputy editor
Boichenko Aleksandr Viktorovich

Journal issues since 1996.
Mass media registration certificate:
№77-13926 on November 11, 2002
ISSN 1818-4243

All rights for materials published in the
issue belong to the journal
«Open Education».

Reprinting of articles published in the
journal, without the permission of the
publisher is prohibited.

When citing a reference to the journal
«Open Education» is obligatory.

Editorial opinion may be different from
the views of the authors

The journal is included in the list of VAK
periodic scientific publications.
Journal articles are reviewed.
The circulation of the journal
«Open Education» – 1,500 copies.

Editorial office:
119435, Moscow,
Bolshoy Savvinskiy Pereulok, 14
Tel. (499) 248-36-68
E-mail: joe@e-joe.ru
Web: www.e-joe.ru

Subscription index of journal
in catalogue «ROSPECHAT»:
47209
in catalogue «Pressa Rossii»:
10574

Editorial:
Director Puzakov A.V.
Art editor Anikeeva E.I.
Proofreader Sokolova N.A.
English proofreader
Apalkov V.G.

CONTENTS

METHODICAL MAINTENANCE

Viktor L. Lyaskovsky, Ilya A. Yuskevich

- Methods of Choice the Software Testing and Algorithmic Redundancy
Parameters to Achieve Reliability Requirements for the Real-Time
Processing Systems..... 4

QUALITY OF KNOWLEDGE

Felix O. Kasparinsky, Elena I. Polyanskaya

- Adaptation of the E-Learning Resources to the Competence-Based
Approach Format 11

EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Tatyana A. Gavrilova, Margarita A. Gladkova

- New Approach in Design of Education Resources for the Managers in
Nanoindustry..... 20

Dmitry P. Danilaev, Lilia Yu. Emaletdinova

- Universities, Employers and Students Interaction Automated System 27

Igor V. Riashentsev, Viacheslav A. Starodubtsev

- Virtual Methodic Office 34

Svetlana V. Zenkina, Vasilij M. Trembach,

- Some Approaches to the Representation of Reality for Solving
Problems of Specialists' Education in Modern Educational
Environment..... 39

NEW TECHNOLOGIES

Evgeniy V. Asaulenko

- Artificial Intelligence from the Position of Mind Scheme..... 50

DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE

Elena P. Bogomolova

- Presentational Training Lectures on Natural-Science Disciplines:
Practice and Theory 55

Vladimir D. Savelyev

- Combining Visual and Logical Models for Teaching Languages..... 64

Yelena A. Spirina

- Requirements of the Information Society of the Republic of Kazakhstan
to the Level of it-Specialists Training 69

Olga R. Chepyuk, Anton O. Shalyminov

- Practice-Oriented Training Based on Distance Learning Web-
Technologies (the Example of Web-Platform for Entrepreneurship
Education in University of Nizhny Novgorod, iGeneration)..... 80

PROBLEMS OF EDUCATION

Mihail V. Karmanov, Valeriy A. Nikishkin

- Role of Mathematics in Analysts Specialists Training: Problems and
Practice..... 84

Nina V. Komleva

- MOOCs Should Look Towards Expanding its Adaptability..... 89

СОСТАВ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА журнала «Открытое образование»

Тихомирова Н.В., д.э.н., проф., академик, председатель редсовета, ректор МЭСИ

Тихомиров В.П., д.э.н., проф., академик, главный редактор, научный руководитель МЭСИ, президент Международного консорциума «Электронный университет»

Батоврин В.К., д.т.н., проф., заведующий кафедрой информационных систем Московского института радиоэлектроники и автоматики

Бершадский А.М., д.т.н., проф., научный руководитель Пензенского регионального ЦДО

Васильев В.Н., д.т.н., проф., ректор Санкт-Петербургского государственного института точной механики и оптики (технического университета)

Голосов О.В., д.э.н., проф., главный ученый секретарь Финансовой академии при правительстве Российской Федерации

Гридина Е.Г., д.т.н., проф., заместитель директора Государственного НИИ информационных технологий и телекоммуникаций

Домрачев В.Г., д.т.н., профессор

Иванников А.Д., д.т.н., проф., первый заместитель директора Государственного НИИ информационных технологий и телекоммуникаций

Карпенко М.П., д.т.н., проф., президент Современного гуманитарного университета

Колин К.К., д.т.н., проф., главный научный сотрудник Института проблем информатики Российской академии наук (ИПИ РАН)

Курейчик В.М., д.т.н., проф., заместитель руководителя по научной и инновационной деятельности Технологического института Южного федерального университета

Малышев Н.Г., д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, академик, президент Всемирного технологического университета

Осипов Г.С., д.ф.-м.н., проф., зам. директора по научной работе Института системного анализа Российской академии наук

Позднеев Б.М., д.т.н., проф., проректор по информатизации МГТУ «Станкин», председатель ТК461 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»

Приходько О.В., к.э.н., проректор МЭСИ по региональному развитию и непрерывному образованию

Тельнов Ю.Ф., д.э.н., проф., заведующий кафедрой Прикладной информатики в экономике МЭСИ

Тихонов А.Н., д.т.н., проф., директор Государственного научно-исследовательского института информационных технологий и телекоммуникаций

Усков В.Л., к.т.н., проф., содиректор НИИ по образовательным интернет-технологиям университета Бредли, США

Щенников С.А., д. пед. н., проф., ректор Международного института менеджмента «Линк»

THE EDITORIAL BOARD Of the journal «Open Education»

Tikhomirova N.V., Doctorate of Economics, Professor, Academician, Rector of MESI

Tikhomirov V.P., Doctorate of Economics, Professor, Academician, Scientific Director of MESI, the President of the International consortium «Electronic university»

Batovrin V.K., Doctorate of Engineering Science, Professor, Head of the Department of Information Systems, Moscow Institute of Radio Electronics and Automatics

Bershadskij A.M., Doctorate of Engineering Science, Professor, Scientific Director of Penza regional CRE

Vasiliev V.N., Doctorate of Engineering Science, Professor, Rector of Saint-Petersburg State Institute of Exact Mechanics and Optics (Technical University)

Golosov O.V., Doctorate of Economics, Professor, Chief Scientific Secretary of «Financial academy under the Government of the Russian federation»

Gridina E.G., Doctorate of Engineering Science, Professor, Deputy Director of the State Scientific Research Institute of Information Technologies and Telecommunications

Domrachev V.G., Doctorate of Engineering Science, Professor

Ivannikov A.D., Doctorate of Engineering Science, Professor, First Deputy Director of the State Scientific Research Institute of Information Technologies and Telecommunications

Karpenko M.P., Doctorate of Engineering Science, Professor, President of Modern University of Humanities, Moscow

Kolin K.K., Doctorate of Engineering Science, Professor, Chief Researcher of The Institute of Informatics Problems of The Russian Academy of Sciences

Kureychik V.M., Doctorate of Engineering Science, Professor, Deputy Head for Research and Innovation, Institute of Technology, Southern Federal University

Malishev N.G., Doctorate of Engineering Science, Professor, Corresponding member of RAS, Academician, President of Worldwide University of Technologies, Moscow

Osipov G.S., Doctorate of Physics and Mathematics, Professor, Deputy Director for Scientific Work, Institute for Systems Analysis, Russian Academy of Sciences

Pozdneeve B.M., Doctorate of Engineering Science, Professor, Vice President for informatization at MSTU «Stankin», Chairman of TK461 «Information and communication technologies in education»

Prihodko O.V., PhD in Economics, Vice President for Regional Development and Continuing Education, MESI

Telnov Yu.F., Doctorate of Economics, Professor, Head of the Department of Applied Informatics in Economics, MESI

Tikhonov A.N., Doctorate of Engineering Science, Professor, Director of the State Scientific Research Institute of Information Technologies and Telecommunications

Uskov V.L., PhD in Engineering, Professor, co-director of the InterLabs Research Institute of Bradley University, USA

Schennikov S.A., Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Rector of International Institute of Management «Link»

Методика выбора параметров тестирования и алгоритмического резервирования для обеспечения требований к надежности программного обеспечения систем обработки данных реального времени

Разработан метод оценки показателя надежности программного обеспечения для системы обработки данных реального времени при комплексном применении как методов тестирования, так и резервных алгоритмов. Приведена постановка задачи выбора параметров тестирования и алгоритмического резервирования для обеспечения требований к надежности программного обеспечения систем обработки данных реального времени как задачи смешанного (целочисленного и непрерывного) программирования с нелинейными ограничениями. Задача решена методами полного перебора и адаптивного сеточного поиска.

Ключевые слова: надежность программного обеспечения, показатель надежности, тестирование программного обеспечения, алгоритмическое резервирование, целочисленное программирование, метод сеточного адаптивного поиска, метод полного перебора.

METHODS OF CHOICE THE SOFTWARE TESTING AND ALGORITHMIC REDUNDANCY PARAMETERS TO ACHIEVE RELIABILITY REQUIREMENTS FOR THE REAL-TIME PROCESSING SYSTEMS

We propose methods for the evaluation software reliability parameter of the real-time processing systems at complex application software testing and algorithmic redundancy. A formulation of the problem of choice the software testing and algorithmic redundancy parameters for achieving reliability requirements for the real-time processing systems is given as a problem of the mixed (integer and continuous) programming with the nonlinear constraints. The problem is solved by brute-force and mesh adaptive direct search algorithms.

Keywords: software reliability, reliability parameter, software testing, algorithmic redundancy, integer programming, mesh adaptive direct search, brute-force search.

Введение

Рассмотрен класс систем обработки данных реального времени (СОД РВ), ориентированных на циклическое решение заранее заданного перечня задач над векторами входных данных. СОД РВ применяются в комплексах обработки радиолокационной информации, робототехнических комплексах, системах управления воздушным движением, стационарных и бортовых комплексах военного назначе-

ния. В силу того, что СОД РВ решают крайне ответственные задачи, к программному обеспечению (ПО) таких систем предъявляются повышенные требования.

Одним из основных методов обеспечения требуемого уровня надежности СОД РВ, состоящей, в общем случае, из ненадежных подсистем и элементов, является применение избыточности различного вида: аппаратной, временной, информационной, алгоритмической (программной). Применение

избыточности позволяет создавать высоконадежные (отказоустойчивые) СОД РВ за счет обнаружения и устранения последствий отказов и сбоев аппаратуры, искажений информации, программных ошибок. Однако применение избыточности различного вида приводит к необходимости увеличения затрат финансовых ресурсов и времени на проектирование СОД РВ. Поэтому возникает задача оптимизации по выбору эффективных средств, методов и способов избыточности, а



Виктор Людвигович Лясковский,
д.т.н., профессор военной кафедры №1
Тел.: 8 (903) 800-89-64
Эл. почта: dop_big@mail.ru
Московский государственный
технический университет им. Н.Э.
Баумана
www.bmstu.ru

Viktor L. Lyaskovsky,
Doctor of Engineering Science,
Professor, Chair of Military Science №1
Тел.: 8 (903) 800-89-64
E-mail: dop_big@mail.ru
Bauman Moscow State Technical
University
www.bmstu.ru



Илья Александрович Юскевич,
студент кафедры «Радиоэлектронные
системы и устройства»
Тел.: 8 (926) 787-12-26
Эл. почта: ilya.yuskevich@gmail.com
Московский государственный
технический университет
им. Н.Э. Баумана
www.bmstu.ru

Ilya A. Yuskevich,
student, Chair of Radioelectronic Systems
& Devices
Тел.: 8 (926) 787-12-26
E-mail: ilya.yuskevich@gmail.com
Bauman Moscow State Technical
University
www.bmstu.ru

также алгоритмов их применения при существующих в процессе проектирования СОД РВ ограничениях.

В известной литературе [1–4] предложен ряд научно-методических подходов, формализованных постановок задач выбора средств и методов избыточности различного вида в условиях ограничений различного вида для этапов проектирования и эксплуатации отказоустойчивых СОД РВ, а также методов их решения. Однако в указанных и других известных авторах работах в явном виде не рассмотрена задача обеспечения требований к надежности ПО для СОД РВ на основе комплексного выбора параметров тестирования функциональных задач и их алгоритмического резервирования.

1. Постановка задачи

При проектировании средств СОД РВ особое внимание уделяется надежности встроенного ПО, так как в большинстве случаев сложность ПО СОД РВ превосходит сложность аппаратной части. В свою очередь, доля тестирования и сопровождения от общего числа затрат на ПО для сложных СОД РВ составляет более 75% [5]. В рамках данной статьи под надежностью ПО СОД РВ будем понимать вероятность безотказной работы программ для решения функциональных задач системы.

Для обеспечения требований к вероятности безотказной работы программ для решения функциональных задач СОД РВ целесообразно кроме тестирования применять алгоритмическое резервирование, идея которого заключается в сравнении результатов, получаемых от N ненадежных программ, написанных, по возможности, независимыми командами разработчиков и (или) с использованием различных алгоритмов. При этом для определения правильного результата реализации функциональных задач в СОД РВ применяют различные варианты мажоритарной логики.

Рассматриваемый в настоящей работе алгоритм применения мажоритарной логики для нескольких

реализованных программ заключается в следующем – на первом шаге исходные данные для решения функциональной задачи СОД РВ обрабатывает первая (основная) и вторая (резервная) программа, при несовпадении результатов по заранее заданному критерию либо превышении лимита времени решения (зацикливание) исходные данные функциональной задачи СОД РВ обрабатывает третья (вторая резервная) программа. Если все три программы привели к несовпадению результатов по заранее заданному критерию, подключается четвертая. Процесс продолжается до тех пор, пока результаты двух программ не совпадут либо не выполнятся (превысят лимит времени) все N реализованных в СОД РВ программ рассматриваемой функциональной задачи.

Общая стоимость j -й программы будет складываться из затрат на её написание и тестирование. Стоимость системы с резервированием может быть оценена как простая сумма общей стоимости всех N программ.

Очевидно, что проектировщик СОД РВ будет стремиться к минимизации затрат при ограничениях на надежность ПО и информационную загрузку элементов СОД РВ (что определяются необходимостью выполнения функциональных задач системы в реальном масштабе времени).

Рассмотрим сущность формализации задачи выбора параметров тестирования и алгоритмического резервирования для обеспечения требований к надежности ПО СОД РВ как задачи смешанного (целочисленного и непрерывного) программирования с нелинейными ограничениями.

Пусть разрабатывается СОД РВ, предназначенная для решения M функций (функциональных задач). Для каждой i -й функции ($i = 1 \dots M$) написано по одной программе, которые характеризуются надежностью прогона $R_{i,1}$ и временем прогона $\tau_{i,1}$ (под прогоном будем понимать однократное выполнение всех заложенных инструкций над единственным вектором исходных данных для определенной функции).

Будем называть эти программы основными. Каждая функция должна иметь заданную надежность $R_i \geq R_{\text{доп}}$. В целях повышения надежности решения для каждой i -й функции могут быть написаны v_i резервных программ (v_i – целое неотрицательное число). Заметим, что в идеализированном случае $v_i \rightarrow \infty$. Практически v_i не превосходит 10.

Каждая j -я резервная программа ($j = 2 \dots (v_i + 1)$) характеризуется надежностью прогона – $R_{i,j}$, временем прогона – $\tau_{i,j}$, временем и стоимостью написания – $T_{i,j}^{(a)}$ и $c_{i,j}^{(a)}$. Кроме того, каждая программа (включая основную) может быть протестирована в течение промежутка времени $T_{i,j}^{(T)}$. Количество резервных алгоритмов функции будет определять кратность резервирования $K_{p,i} = N_i - 1$.

Кроме удовлетворения требований по надежности, при применении мажоритарной логики СОД РВ не должна перегружаться (т.е. загрузка СОД РВ должна быть не больше заданной: $\sum_{i=1}^M \lambda_i \cdot \tau_i(v_i + 1) < \rho_{\text{доп}}$, где λ_i – интенсивность входного потока на выполнение i -й задачи; $\tau_i(v_i + 1)$ – среднее машинное время прогона. Также не должно быть превышено время $T_{\text{доп}}$, выделенное на разработку и тестирование ПО для СОД РВ.

Задача оптимизации заключается в нахождении булевой матрицы $\mathbf{z}^*$, каждый элемент которой ($z_{i,j}$) равен единице, если j -я резервная программа применяется при разработке ПО для реализации i -й функции, и нулю в обратном случае, а также действительной неотрицательной матрицы $\mathbf{T}^{(T)*}$, описывающей время тестирования программ, входящих в ПО для СОД РВ. Для того чтобы решать задачу методами целочисленного программирования, удобно разбить время тестирования на L этапов. В этом случае элементы матрицы $\mathbf{T}^{(T)*}$ – неотрицательные целые числа, характеризующие количество этапов тестирования j -й программы, применяемой при реализации i -й функции.

Формализовано описанная задача оптимального выбора $z_{i,j}$, $T_{i,j}^{(T)}$ имеет вид:

$$\begin{aligned} & \langle \mathbf{z}^*, \mathbf{T}^{(T)*} \rangle = \\ & = \underset{\mathbf{z}, \mathbf{T}}{\text{Argmin}} \left(\sum_{i=1}^M \left(\sum_{j=2}^{v_i+1} c_{i,j}^{(a)} \cdot z_{i,j} + \sum_{j=1}^{v_i+1} c_{i,j}^{(T)} \left(T_{i,j}^{(T)} \right) \right) \right), \quad (1) \\ & R_i(\mathbf{z}, \mathbf{T}^{(T)}) \geq R_{\text{доп}}; \\ & \sum_{i=1}^M \lambda_i \cdot \overline{\tau_i(\mathbf{z})} < \rho_{\text{доп}}; \\ & \sum_{i=1}^M \left(\sum_{j=1}^{v_i+1} T_{i,j}^{(T)} \cdot z_{i,j} + \sum_{j=2}^{v_i+1} T_{i,j}^{(a)} \cdot z_{i,j} \right) \leq T_{\text{доп}}. \end{aligned}$$

Последнее ограничение относится к случаю, когда написание и тестирование программ осуществляется последовательно, одной командой разработчиков.

2. Оценка показателя надежности ПО для СОД РВ

2.1. Описание принятой модели надежности ПО для СОД РВ. На сегодняшний день существует множество моделей надежности ПО автоматизированных и информационных систем [5–7]. В настоящей работе будем использовать модель Нельсона, разработанную специалистами фирмы TRW [6].

Для каждой решаемой задачи рассматриваемая модель может быть представлена в виде функции $\mathcal{F}$, определенной на конечном векторном множестве $\mathbb{E}$, каждый элемент которого E_e , является полным набором входных данных, необходимых для одного прогона программы, реализующей заданную функцию.

Вследствие допущенных программистом ошибок существует подмножество, состоящее из наборов входных данных, приводящих к ошибке $m \subset \mathbb{E}$. В этом случае при исполнении программы результат $\mathcal{F}(m_e)$ либо отличается от спецификации $|S(E_e) - \mathcal{F}(m_e)| > \Delta_s$, либо не может быть получен в течение оговоренного промежутка времени (зацикливание).

Пусть в $\mathbb{E}$ содержится E элементов, а в подмножестве m – M элементов. Тогда вероятность безотказной работы программы:

$$R = \frac{E - M}{E}.$$

По этой формуле можно эмпирически оценить надежность про-

граммы при её тестировании в качестве «черного ящика».

Если определять надежность программы как вероятность безотказной работы на n прогонах, то её следует искать по формуле

$$R(n) = R^n. \quad (2)$$

В условиях реального функционирования программы вероятность выбора E_e из $\mathbb{E}$ распределена неравномерно, т.е. можно говорить о плотности вероятности p_e , определенной на $\mathbb{E}$.

На начальных этапах проектирования СОД РВ можно принять гипотезу о том, что множество $\mathbb{E}$ разбивается на подмножества, содержащие в себе наборы входных данных, встречающиеся в процессе функционирования СОД РВ с равной вероятностью. Дальнейшее рассмотрение ведется для одного из таких подмножеств.

2.2. Оценка прироста надежности ПО с алгоритмической избыточностью при реализации функций СОД РВ. Примем гипотезу о том, что программы не содержат ни одной одинаковой ошибки (система при определенных входных данных выдает ошибочный и идентичный результат для двух и более алгоритмов), который может быть принят за истинный результат. Вероятность такого события при независимой разработке программ для решения функциональных задач в СОД РВ представляется незначительной.

Тогда, в случае если результат в 2 из N программ совпал по критерию:

$$\begin{aligned} & (|\mathcal{F}_k(E_e) - \mathcal{F}_l(E_e)| < \Delta_{s_{k,l}}) \wedge \\ & \wedge (t_k^{(i)} \leq t_{\text{доп}}^{(i)}). \end{aligned} \quad (3)$$

будем считать, что истинное решение найдено ($k, l = \{1 \dots N\}$).

Так как в общем случае каждый алгоритм имеет собственную точность, можно задать вектор среднеквадратических отклонений результатов σ_j при работе j -го алгоритма. Следуя правилу трех сигм, предложим один из способов задания матрицы $\Delta_{s_{k,l}}$:

$$\Delta_{s_{k,l}} = 3 \cdot \sigma_k + 3 \cdot \sigma_l.$$

В простейшем случае при выполнении условия (3) за истинное решение может быть принят ре-

зультат программы с наименьшим σ_j (как правило, это условие реализуется для основного алгоритма). При возникновении программной ошибки в основном алгоритме при выполнении условия (3) для резервных алгоритмов в качестве оценки результата можно воспользоваться формулой

$$x_{k,l} = \frac{\sigma_l}{\sigma_l + \sigma_k} \cdot x_k + \frac{\sigma_k}{\sigma_k + \sigma_l} \cdot x_l,$$

где $x_{k,l}$ – объединенная оценка искомого параметра;

x_k, x_l – оценка искомого параметра k -м и l -м алгоритмами.

Если бы множества данных m_j , ведущих к ошибке в результате работы j -го алгоритма, не пересекались, то общая надежность ПО, благодаря алгоритмическому резервированию, становилась бы равной единице, поэтому интерес представляют именно области пересечения этих множеств.

Диаграммы Эйлера для множеств входных данных, влекущих за собой ошибки при использовании двух-, трех- и четырехкратного резервирования, приведены на рис. 1. Процесс допущения ошибок при программировании j -го алгоритма можно представить как многомерную случайную величину выделения подмножества m_j из $\mathbb{E}$. Каждый круг изображает реализацию этой случайной величины. Закрашенные области характеризуют те подмножества данных m_j , для которых ошибки в ПО для СОД РВ принципиально не могут быть исправлены при использовании описанной выше логики. Формализовано запишем эти множества в следующем виде (для $N = 3, 4, 5$):

$$N = 3: (m_1 \cap m_2) \cup (m_1 \cap m_3) \cup (m_2 \cap m_3)$$

$$N = 4: (m_1 \cap m_2 \cap m_3) \cup (m_1 \cap m_2 \cap m_4) \cup (m_1 \cap m_3 \cap m_4) \cup (m_2 \cap m_3 \cap m_4)$$

$$N = 5: (m_1 \cap m_2 \cap m_3 \cap m_4) \cup (m_1 \cap m_2 \cap m_3 \cap m_5) \cup (m_1 \cap m_3 \cap m_4 \cap m_5) \cup (m_1 \cap m_2 \cap m_4 \cap m_5) \cup (m_2 \cap m_3 \cap m_4 \cap m_5).$$

Тогда можно найти надежность одного прогона при решении фун-

кциональной задачи, для которой реализован один основной и два резервных алгоритма:

$$R_3 = 1 - (P_1 \cdot P_2 + P_1 \cdot P_3 + P_2 \cdot P_3 - 2 \cdot P_1 \cdot P_2 \cdot P_3),$$

а системы с резервированием, состоящей из N алгоритмов:

$$R_N = 1 - \left(\sum_{k=1}^N \prod_{l=1}^N \frac{P_l}{P_k} - (N-1) \cdot \prod_{l=1}^N P_l \right),$$

где $P_j = 1 - R_j$ – вероятность ошибки при одном прогоне j -й программы.

Надежность на n прогонах, соответственно, находят по формуле (2).

Принимая во внимание степенной характер зависимости (2), можно ожидать существенный рост надежности на n прогонах. Исследуем пять программ со случайно выбранной надежностью порядка 0,99. Составив ПО для реализации функциональной задачи в СОД РВ с кратностью резервирования $K_p = 2, 3, 4$, можно наблюдать существенный рост надежности на n прогонах (рис. 2).

2.3. Оценка среднего времени работы реализации функции с алгоритмической избыточностью. Пусть каждая программа затрачивает некоторое количество машинного времени (время прогона программы), т.е. задано среднее время реализации j -го алгоритма – t_j . Если в результате прогона основной и первой резервной программы выполнилось условие (3), то время прогона системы $t_{min} = t_1 + t_2$. С вероятностью $P = P_1 + P_2 - P_1 \cdot P_2$ результаты двух программ не совпадут. Для этого

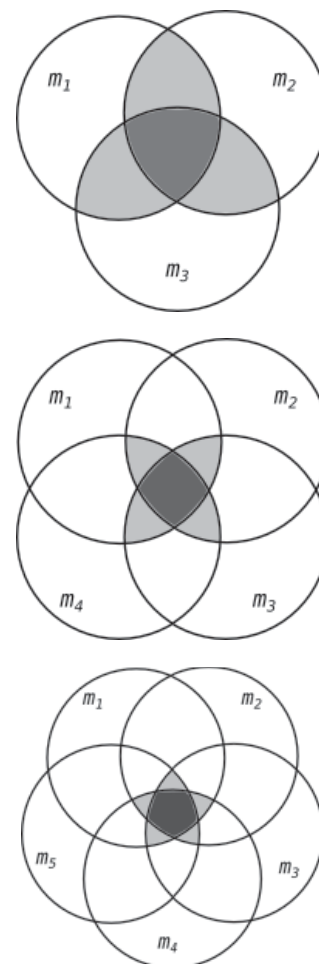


Рис. 1. Геометрическая интерпретация множеств данных, влекущих за собой ошибки, при использовании нескольких алгоритмов при реализации функциональной задачи в СОД РВ

случая потребуются включение еще одной, резервной, программы, которая увеличит время прогона системы на t_3 . Далее, с вероятностью $P = P_1 \cdot P_2 + P_1 \cdot P_3 + P_2 \cdot P_3 - 2 \cdot P_1 \cdot P_2 \cdot P_3$, требуемое машинное время увеличится на t_4 и т. д.

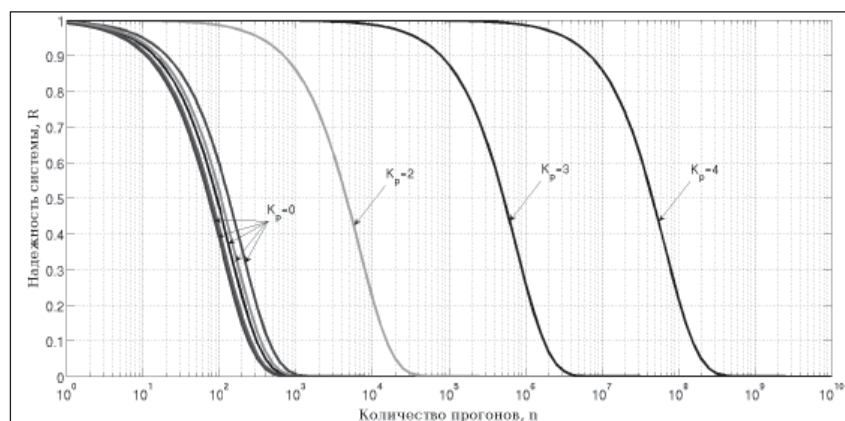


Рис. 2. График зависимости надежности системы программ с разной кратностью резервирования от количества прогонов

Следуя принципу математической индукции, можно вывести среднее время прогона системы программ в соответствии с принятой в работе логикой алгоритмического резервирования:

$$\overline{t(N)} = t_1 + t_2 + \sum_{s=3}^N t_s \left(\sum_{k=1}^{s-1} \prod_{l=1}^N \frac{P_l}{P_k} - (s-2) \cdot \prod_{l=1}^{s-1} P_l \right).$$

2.4. Оценка параметров тестирования ПО СОД РВ. Существует множество стратегий и соответствующих им методов тестирования ПО автоматизированных и информационных систем [5–7], каждая из которых имеет свою экономическую модель (зависимость показателя надежности от затрат на тестирование). Майерс в своей монографии [5, с. 177] говорит о спектре стратегий тестирования с двумя крайними подходами – тестирование по отношению к спецификациям и тестирование по отношению к тексту программы. Для оценки изменения параметров надежности ПО СОД РВ выберем подход к тестированию, основанный на оценке соответствия спецификациям (подход «черного ящика»).

Начальная надежность R_0 может быть оценена по формуле (2) в процессе поиска ошибок при написании и предварительном тестировании ПО.

Предположим, что исправленная ошибка не породила но-

вой ошибки. Это значит, что подмножество $m \subset \mathbb{E}$ теперь имеет меньший набор элементов. Вероятность найти новую ошибку падает $P_T = \frac{M-M'}{E}$, поэтому со временем эффективность тестирования снижается. Для того чтобы найти среднее количество тестов x , необходимое для отыскания ошибки, нужно решить уравнение $P_T \cdot \left(x + \frac{1}{P_0} \right) = 1$, где $P_0 = 1 - R_0$. Из формулы видно, что процесс поиска ошибок в ПО имеет гиперболический характер. Теперь, указав стоимость теста C_x , можно перейти к переменной затрат $c = x \cdot C_x$.

$$R(x) = 1 - \frac{1}{x + \frac{1}{P_0}};$$

$$R(c) = 1 - \frac{1}{\frac{c}{C_x} + \frac{1}{1 - R_0}},$$

где $R(x)$ – зависимость надежности программы от количества элементарных тестов;

$R(c)$ – зависимость надежности программы от затрат на тестирование.

3. Метод решения задачи

Так как количество этапов тестирования L может быть любым, размерность матрицы не будет адекватно отражать трудоемкость решения

задачи. Вместо размерности будем говорить о размере области определения целевой функции:

$$w = 2^{M \cdot N} \cdot (L + 1)^{M \cdot N}.$$

Задача (1) решена двумя методами. Первый – метод полного перебора (ПП) – был реализован авторами. Второй – метод сеточного адаптивного поиска (Mesh Adaptive Direct Search, MADS), реализованный в пакете NOMAD, распространяемом по свободной лицензии (GNU LGPL). Постановка задачи и её решение проводилось в среде MATLAB.

Проведем сравнение эффективности метода MADS с методом ПП. Превышение значения целевой функции C_{MADS} для решения, найденного методом MADS над уровнем глобального экстремума C_{BF} (решение, найденное методом полного перебора) в процентах, будем называть ошибкой метода:

$$\delta_{MADS} = \frac{C_{MADS} - C_{BF}}{C_{BF}} \cdot 100\%.$$

Задача оценки точности эвристического метода нетривиальна. Для каждой конкретной постановки задачи ошибка метода будет различной. Пусть, например, имеется несколько алгоритмов для решения ряда функциональных задач. В случае если эти алгоритмы имеют существенный разброс по стоимости написания и тестирования,

Таблица 1

Ошибка эвристического метода

[M;N;L]	w	Начальная надежность программ	Требуемая надежность функциональных задач	Стоимость написания программы и этапа тестир.	Поиск по методу гиперкуба	Среднее время решения, с	Ошибка (в ср.), %
[2;3;2]	46656	$0,8 < x < 0,9$	$0,999 < x < 0,9999$	$375 < x < 425$	–	6,80	13,3
[2;3;2]	46656	$0,8 < x < 0,9$	$0,999 < x < 0,9999$	$375 < x < 425$	+	10,6	8,8
[2;4;2]	1679616	$0,8 < x < 0,9$	$0,9999 < x < 0,99999$	$375 < x < 425$	–	19,2	12,7
[2;4;2]	1679616	$0,8 < x < 0,9$	$0,9999 < x < 0,99999$	$375 < x < 425$	+	20,0	6,4

Таблица 2

Ошибка эвристического метода при большей дисперсии

[M;N;L]	w	Начальная надежность программ	Требуемая надежность функциональных задач	Стоимость написания программы и этапа тестир.	Поиск по методу гиперкуба	Среднее время решения, с	Ошибка (в ср.), %
[2;3;2]	46656	$0,7 < x < 0,9$	$0,998 < x < 0,99999$	$300 < x < 600$	–	7,4	17,8
[2;3;2]	46656	$0,7 < x < 0,9$	$0,998 < x < 0,99999$	$300 < x < 600$	+	10,8	11
[2;4;2]	1679616	$0,7 < x < 0,9$	$0,998 < x < 0,99999$	$300 < x < 600$	–	23,3	24
[2;4;2]	1679616	$0,7 < x < 0,9$	$0,998 < x < 0,99999$	$300 < x < 600$	+	24,3	16,7

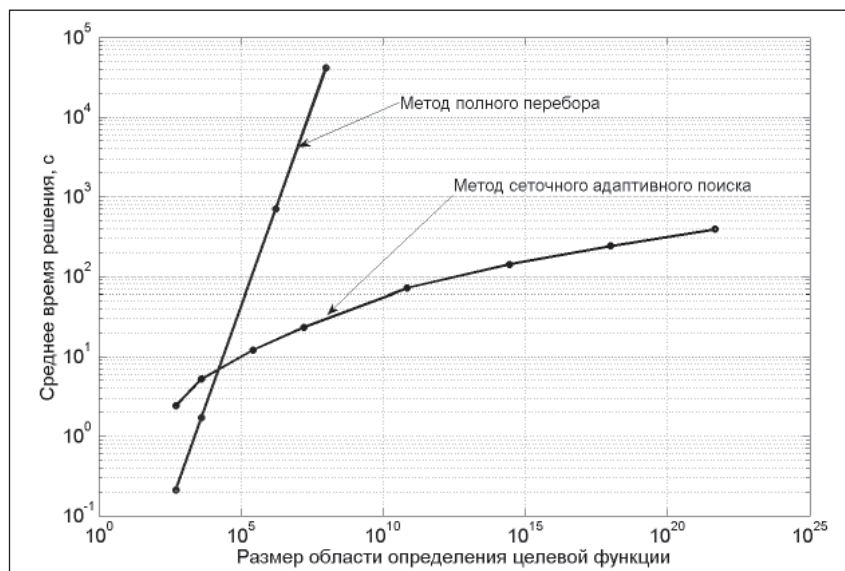


Рис. 3. Скорость решения задачи двумя методами

начальной надежности, а функциональные задачи имеют существенно различающуюся требуемую надежность, то целевая функция «зашумлена» и ограничена реализацией случайного процесса. В пределах целевая функция полностью случайна, в таких условиях единственный приемлемый метод поиска глобального экстремума — полный перебор.

Сказанное иллюстрируют табл. 1 и 2, в которых приведено среднее время и средняя ошибка решения методом адаптивного поиска для задач со случайными исходными данными (равномерное распределение в указанных интервалах). Для каждого варианта задача решалась по 100 раз методами ПП и MADS. Из проведенных вычислений следует простой вывод — при увеличении дисперсии случайного задания начальных условий ошибка эвристического метода растет.

В MADS возможны 16 алгоритмов выбора пробных точек [8]. Мы

использовали метод Generalized Pattern Search (GPS) с $2n$ пробными точками на каждой итерации (где n — размерность целевой функции).

Также GPS может быть на каждой итерации дополнен поиском начальной точки по методу латинского гиперкуба, *lh-search* (мы взяли по 100 дополнительных точек на каждую итерацию). Как показывает наше исследование, такой поиск чаще всего оправдан, поскольку он позволяет существенно снизить вероятность ошибки.

Конфигурация компьютера, на котором производился расчет, — Core i5-2500 CPU 3,30 ГГц, 16 Гб ОЗУ.

Оценка зависимости скорости решения задачи методом MADS от размера области определения целевой функции была выполнена для восьми точек по 100 измерений на каждую, для метода ПП такая оценка была произведена на малых размерностях экспериментально, на больших размерностях — аналитически (рис. 3).

Следуя графику, изображенному на рис. 3, метод полного перебора однозначно эффективнее метода MADS при малых размерностях. При увеличении размерности предпочтение тому или иному методу следует отдавать в зависимости от соотношения цены поиска точного решения к цене ошибки.

Заключение

Разработанный метод оценки показателя надежности ПО СОД РВ, предложенное формализованное описание задачи выбора параметров тестирования и алгоритмического резервирования, а также рекомендованные методы решения этой задачи позволяют автоматизировать процесс проектирования высоконадежных СОД РВ, приблизить результат проектирования к оптимальному.

Дальнейшие исследования должны проходить в направлении приближения математической модели СОД РВ от идеальной к реальной. Могут быть рассмотрены многомашинные вычислительные комплексы, где в качестве источников ошибок необходимо включать также аппаратные сбои и отказы. В этом случае нужно также рассматривать другие показатели надежности, например коэффициент готовности.

В рамках модели Нельсона могут быть разработаны оптимальные алгоритмы загрузки многомашинных комплексов в условиях изменения интенсивности потока входных данных.

Наконец, необходимо рассмотреть вопросы неравновероятного появления одних и тех же входных данных в процессе функционирования СОД РВ.

Литература

1. Коваленко К.А., Лясковский В.Л., Прохоров А.Г. К вопросу повышения надежности функционирования многомашинных вычислительных комплексов с использованием аппаратных средств и программно-логических методов // Автоматика и телемеханика. — 1997. — № 3. — С. 226–233.
2. Лясковский В.Л., Кабардинский А.Ю., Догадов А.А. и др. Метод обеспечения функциональной надежности комплексов средств автоматизации на основе применения избыточности различного вида // Программные продукты и системы. — 2013. — № 2 (102). — С. 38–41.
3. Корзун А.Е., Лясковский В.Л., Неплюев Р.Н. Организация отказоустойчивого функционирования комплексов средств автоматизации системы управления РЭС // Радиотехника. — 2010. — № 11. — С. 60–63.
4. Лясковский В.Л., Догадов А.А., Колесниченко Р.В. Методический подход к обеспечению требуемой эффективности реализации функциональных процессов в автономных робототехнических комплексах на основе

- применения избыточности различного вида // В сборнике материалов V научно-практической конференции «Технические и технологические системы», Краснодар, 2013 г. – С. 178–180.
5. Майерс Г. Надежность программного обеспечения. – М.: Мир, 1980. – 356 с.
6. Надежность программного обеспечения. Анализ крупномасштабных разработок / Т. Тейер, М. Липов, Э. Нельсон. – М.: Мир, 1981. – 323 с.
7. Структурное проектирование надежных программ встроенных ЭВМ / А.А. Штрик, Л.Г. Осовецкий, И.Г. Мессих. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1989. – 269 с.
8. Audet C., Digabel S. Le, and Tribes C. NOMAD user guide. Technical Report G-2009-37, Les cahiers du GERAD, 2009.
9. Лясковский В.Л., Юскевич И.А. Методический подход к оценке и обоснованию параметров алгоритмической избыточности в системах обработки данных специального назначения // В сборнике материалов V научно-практической конференции «Технические и технологические системы», Краснодар, 2013 г. – С. 181–184.

Адаптация ресурсов дистанционного обучения к компетентностному формату

В статье проанализирована целесообразность использования статических и динамических ресурсов дистанционного обучения для формирования компетенций различных типов. Для адаптации к компетентностному формату рекомендуется распределение учебных материалов по логически целостным микромодулям, которые динамически ассоциированы с уровнями образования, компетенциями и предметными областями.

Ключевые слова: образование, дистанционное обучение, медиаресурсы, компетенция, Болонский процесс.

ADAPTATION OF THE E-LEARNING RESOURCES TO THE COMPETENCE-BASED APPROACH FORMAT

The article analyzes the feasibility of using static and dynamic e-learning resources for the formation of different types of competencies. To achieve the optimal adaptation to the format of competencies it was recommended to distribute education materials amongst logically holistic micromodules that are dynamically associated with levels of education, competencies and subject-matters.

Keywords: education, e-learning, competency, media resources, Bologna Process.

Введение

Глобальная интеграция в начале XXI в. создала условия для беспрецедентного обмена материальными, энергетическими, человеческими и информационными ресурсами. Фундаментальное изменение свойств жизненной среды человечества инициировало перераспределение сфер влияния и поиск эффективного баланса между альтернативными вариантами объединения. Консервативная стратегия масштабирования вверх предполагает сохранение разнообразия структурных элементов. Их совместимость обеспечивается интенсификацией информационного обмена, поддержание которого требует значительных ресурсных затрат. В живой природе подобным образом организована консолидация клеток в многоклеточном организме или особей в популяции. Реформаторский способ масштабирования вниз позволяет сэкономить средства на администрирова-

нии макросистемы, формируемой из стандартно унифицированных элементов. Если продолжить поиск аналогий в живой природе, то аналогичный принцип реализуется при метаморфозе гусеницы в бабочку. Именно такой вариант объединения образовательного пространства избрали 29 стран Евросоюза, министры образования которых 19 июня 1999 г. подписали Болонскую декларацию о создании единых европейских стандартов высшего образования [1]. 19 сентября 2003 г. Россия присоединилась к Болонскому процессу.

Для обеспечения конкурентоспособности европейских университетов с образовательными системами Северной Америки, Австралии и Юго-Восточной Азии были поставлены задачи установления сопоставимости, совместимости, прозрачности и коммерциализации образовательных программ. Для интенсификации использования дистанционных форм обучения и административного контро-

ля, в соответствии с директивами ЮНЕСКО [2], было организовано распространение информационно-коммуникационных технологий. В рамках европейского образовательного проекта TUNING [3] была сформирована методология унификации образовательного пространства посредством внедрения компетентностного подхода:

- от оценки знаний выпускника следовало перейти к градации по уровням компетенций бакалавра, магистра и доктора;
- образовательные программы надлежало адаптировать к развитию компетенций в форме модулей, облегчающих использование в дистанционной форме обучения;
- учебные нагрузки всех видов (лекции, семинары, практикумы, дистанционное обучение) предполагалось исчислять в образовательных кредитах или в зачётных единицах Евросоюза (European Credit Transfer and Accumulation System, ECTS), чтобы обеспечить мобильность учащихся в глобальном про-



Феликс Освальдович Каспаринский,
к.б.н., с.н.с., научный руководитель
межкафедральной лаборатории
мультимедийных технологий
Тел.: 8 (916) 656-6901
Эл. почта: felix@kasparinsky.pro
Биологический факультет
Московского государственного
университета
имени М.В. Ломоносова
www.bio.msu.ru

Felix O. Kasparinsky,
Ph.D. in Biology, Senior Researcher,
Scientific Leader of Multimedia
Technologies Interdepartmental
Laboratory
Tel.: 8 (916) 656-6901
E-mail: felix@kasparinsky.pro
Faculty of Biology of the Lomonosov
Moscow State University
www.bio.msu.ru

странстве и расширить академическую свободу вузов.

Перевод отечественного высшего образования на кредитно-модульную систему получения уровней компетенций начался в 2010 г. в соответствии с рядом приказов Министерства образования и науки Российской Федерации. С 1 января 2011 г. программы и планы обучения надлежит формировать по Федеральным государственным образовательным стандартам нового (третьего) поколения (ФГОС НП). Анализ образовательных стандартов и программ для различных дисциплин показывает, что представления о компетенциях и учебных модулях полиморфны. Локальное приспособление образовательных программ вузов к ФГОС НП ингибирует интеграционные процессы вследствие возникновения номенклатурного хаоса. Поскольку новые образовательные стандарты предусматривают интенсификацию использования дистанционных форм обучения, было важно еще на стадии формирования проектов образовательных программ проанализировать возможные проблемы и пути их решения при адаптации разнородных учебных ресурсов сети Интернет к формату уровней компетенций. В качестве экспериментальной среды была использована комбинация динамической многосайтовой системы [4] и независимой от нее совокупности статических веб-страниц.

1. Компетентностный портрет индивидуума

Методология унификации определения результатов обучения индивидуума посредством уровня компетенций разрабатывается с 2001 г. под руководством Университета Деусто (Испания) и Университета Гронингена (Нидерланды) в рамках образовательной программы Европейской комиссии Сократ-Эразмус [3]. В России инициатором экспериментов по адаптации образовательных программ к формату компетенций выступила Ассоциация классических университетов.

Предполагается, что в процессе развития набора оцениваемых уровней компетенций формируется уникальный компетентностный портрет выпускника, включающий неисчисляемые количественно компетентности и свойства личности. Понятие о компетентностном портрете близко к современным представлениям нейрофизиологов о природе индивидуальности, которые озвучил Себастьян Сеунг на конференции TED в Оксфорде в 2010 г.: уникальность индивидуума определяет формируемая в течение жизни совокупность связей нейронов головного мозга – коннектом [5].

1.1. Компетенции

Компетенция – это совокупность знаний, умений и навыков субъекта, обеспечивающих его специализированную деятельность. При разработке образовательных программ для каждой компетенции определяется специфический перечень компонентов.

Кредитно-уровневая структура компетенций предполагает ступенчатое дополнение перечней в квалификационном ряду (бакалавр – магистр – доктор) по мере накопления зачетных единиц, пропорциональных времени обучения (1 кредит ECTS = 25–30 академических часов). Объемы программ определяются учебным заведением. К примеру, на биологическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова образовательная программа рассчитана на 240 зачетных единиц для бакалавриата, 120 – для магистратуры и 240 – для докторантуры [6].

1.1.1. Классификация компетенций

В ходе длительных дискуссий на общеевропейском уровне установилась современная классификация компетенций, включающая три основных типа: общекультурные, общепрофессиональные и узкопрофессиональные. Предполагается, что совокупность удостоверенных зачетными единицами ключевых общекультурных и общепрофессиональных компетенций свиде-



Елена Игоревна Полянская,
ведущий инженер межкафедральной
лаборатории мультимедийных
технологий
Тел.: 8 (915) 273-6940
Эл. почта: elena@polyanskaya.pro
Биологический факультет
Московского государственного
университета
имени М.В. Ломоносова
www.bio.msu.ru

Elena I. Polyanskaya,
Leading Engineer of Multimedia
Technologies Interdepartmental
Laboratory
Tel.: 8 (915) 273-6940
E-mail: elena@polyanskaya.pro
Faculty of Biology of the Lomonosov
Moscow State University
www.bio.msu.ru

тellecтвует о наличии у выпускника соответствующего набора компетентностей и качеств личности, необходимых для успешной жизни в обществе эпохи глобализации [7].

Общекультурные компетенции подразделяются на два класса: инструментальные и социально-личностные. К инструментальным компетенциям относятся исследовательские и языковые навыки. В класс социально-личностных компетенций сгруппированы способность к обучению, системность и абстрактность мышления, адаптивность и толерантность, коммуникабельность, целеустремленность, этичность, критика и самокритика, креативность и самореализация.

Тип общепрофессиональных компетенций объединяет мотивацию, речевую культуру, ответственность, применение знаний, целеполагание, руководство и способность к презентации. Узкопрофессиональные компетенции в большинстве случаев соответствуют дисциплинарным профилям [6].

1.1.2. Простая адаптация профильных дисциплин к компетентностному формату

Компоненты каждой компетенции (знания, умения и навыки) корректируются в процессе внедрения ФГОС НП в педагогическую практику. Инструментальные общекультурные компетенции и узкоспециализированные предметные профессиональные компетенции привязаны к отдельным дисциплинам и мероприятиям [6], содержание которых с минимальными трудозатратами адаптируется к модульно-рейтинговому формату учебного плана очной и дистанционной форм обучения. Учебные материалы и события основной и вариативной частей программы достаточно распределить по модулям, чтобы обеспечить создание индивидуальной траектории обучения и её оптимизацию по мере необходимости.

Модулем обычно называют относительно самостоятельную часть учебной программы (группу родственных дисциплин, участвующих

в формировании определенной компетенции) или крупный раздел дисциплины, по которому предполагается отдельная отчетность [6]. Ассоциация ресурсов дистанционного образования с инструментальными общекультурными компетенциями и узкоспециализированными профессиональными компетенциями может осуществляться простым связыванием предметных модулей с компетенциями посредством комментариев, навигационных меток (якоря, гиперссылки) и метаданных [8].

1.1.3. Проблемы междисциплинарных компетенций

Социально-личностные общекультурные компетенции и общепрофессиональные компетенции носят междисциплинарный интегральный характер [3]. Развитие междисциплинарных компетенций как поведенческих моделей – кооперативный процесс, который обеспечивается не отдельным мероприятием, дисциплиной, практиicum или практикой, но совокупностью их действия в уникальной образовательной среде вуза, которая создается профессиональным и культурным уровнем педагогического коллектива, а также методами взаимодействия с учебными материалами. Сведения, относящиеся к междисциплинарным компетенциям, могут быть рассредоточены во множестве узкоспециализированных предметных модулей, что затрудняет их представление в виде отдельных дисциплин очной формы обучения.

Адаптация учебных материалов к дистанционной форме обучения с учетом формирования междисциплинарных компетенций требует особого подхода к организации модульной структуры, при котором целостный по смыслу небольшой фрагмент занятия становится отдельным микромодулем. Выборка учебно-методических материалов, необходимых для формирования конкретных междисциплинарных компетенций, может осуществляться посредством динамической аккумуляции модулей с одинаковой

компетентностной привязкой [9] (подробнее см. п. 3.2).

Для организации межвузовского обмена ресурсами дистанционного обучения требуется согласование номенклатуры компетенций разных направлений и уровней подготовки. Разобшенная работа учебно-методических советов может приводить к присвоению одинаковых кодов различным компетенциям. К примеру, общекультурная компетенция «ОК-1» одновременно используется для следующих компетенций:

- «культура мышления» (направление «педагогическое образование», уровень «бакалавриат»);
- «использование основ философских знаний для формирования мировоззренческой позиции» (направление «биология», уровень «бакалавриат»);
- «способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу» (направление «биология», уровень «магистратура»).

Подобные примеры существуют и для общепрофессиональных компетенций. Код «ОПК-1» применяется для компетенций:

- «мотивация профессиональной деятельности» (направление «педагогическое образование», уровень «бакалавриат»);
- «решение профессиональных задач с применением ИКТ» (направление «биология», уровень «бакалавриат»);
- «готовность к профессиональной коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках» (направление «биология», уровень «магистратура»).

Еще одна проблема номенклатуры компетенций при использовании в сети Интернет – отсутствие поисковой оптимизации кодов и их унифицированной краткой расшифровки. Для рационального кодирования компетенций можно использовать последовательность, соответствующую принципу вертикального масштабирования вниз: «Направление-Тип-Номер с уровнем преемственностью + Краткое наименование для поисковой опти-

мизации в системах дистанционного обучения». Приведем несколько примеров:

- общекультурная компетенция ОК-1 «Использование основ философских знаний для формирования мировоззренческой позиции» (направление «биология», уровень «бакалавриат») может кодироваться как «БИО-ОК-1-Философское мировоззрение»;
- общекультурная компетенция ОК-9 «Использование приемов первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций» (направление «биология», уровень «бакалавриат») может обозначаться как «БИО-ОК-9-Поведение в чрезвычайных ситуациях»;
- ОК-1 «Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу» (направление «биология», уровень «магистратура») возможно переименовать в «БИО-ОК-10-Продуктивное мышление».

1.2. Компетентности

Совокупность компетенций, определяемая уровнем образования (бакалавр, магистр, специалист), необходима для кооперативного формирования компетентностей выпускника. Согласно современным представлениям компетентность – мотивированная способность субъекта действовать в состоянии неопределенности [10]. Набор и содержание компетентностей варьируется благодаря индивидуализации траектории взаимодействия учащегося с образовательной средой вуза. Основные современные компетентности:

- гражданско-правовая;
- социального взаимодействия;
- общекультурная;
- здоровье-сберегающая;
- организационно-управленческая;
- языково-коммуникативная;
- менеджмента качества.

При анализе списка компетентностей обнаруживается, что часть из них объединяет общекультурные и общепрофессиональные компетенции. К примеру, «языково-коммуникативная» компетентность по сути компилирует общекультурную

компетенцию «языковые навыки» и общепрофессиональную компетенцию «коммуникабельность».

1.3. Качества личности

По мере развития компетенций и формирования компетентностей у выпускника воспитываются личностные качества:

- самоуверенность;
- инициативность;
- целеустремленность;
- трудолюбие;
- самостоятельность;
- ответственность;
- креативность.

Сопоставление перечня качеств личности с набором компетенций обнаруживает прямое дублирование: «целеустремленность» и «креативность» встречаются среди социально-личностных общекультурных компетенций, а «ответственность» – среди общепрофессиональных компетенций. Очевидно, что при внедрении ФГОС НП в образовательную практику необходимо учитывать перспективу сильных вариаций классификации компонентов компетентностного портрета выпускника.

2. Создание образовательных программ в компетентностном формате

Формирование образовательных программ на основе стандартов нового поколения осуществляется в три стадии: определяется усредненный компетентностный портрет выпускника, составляется матрица компетенций и создается соответствующее учебно-методическое обеспечение.

2.1. Компетентностный портрет выпускника

Социологические исследования мнений абитуриентов, студентов, профессорско-преподавательского состава, выпускников и работодателей позволяют определить минимальную совокупность компетенций, компетентностей и качеств личности, между которыми устанавливаются прямые и обратные корреляционные связи. Количество

связей, ассоциированных с компетенций, прямо пропорционально её значимости в учебной программе. Для построения компетентного портрета выпускника удобно использовать технологии интеллектуального картирования [11].

2.2. Матрица соответствия компетенций и элементов образовательной программы

Для связывания элементов образовательной программы с соответствующими им компетенциями на начальном этапе составляется специальная таблица – матрица компетенций [6]. В элементы программы включаются предметные дисциплины, модули самоподготовки, практики, контрольные и прочие формы взаимодействия учащихся с образовательной средой. На втором этапе производится проверка полноты включения компетенций в программу и связывание дисциплин с компетенциями. По мере увеличения количества общекультурных, общепрофессиональных и междисциплинарных профессиональных компетенций в компетентном портрете выпускника трудоёмкость этого этапа возрастает. На заключительном этапе составления матрицы компетенций производится сверка с реальным временем аудиторно-дистанционных занятий и соответствующими зачётными единицами.

2.3. Учебно-методическое обеспечение занятий

Учебно-методическое обеспечение всех видов занятий в условиях постоянного изменения номенклатуры компетенций следует организовать в максимально гибкой форме. Регулярный обмен опытом в ходе работы учебно-методических советов способствует оценке продуктивности результатов очередных модификаций компетентного формата.

Образовательные стандарты нового поколения при модернизации учебного процесса рекомендуют трансформировать часть курсов очной формы обучения в дистанционные. Предполагается, что тех-

нологии дистанционного обучения должны стимулировать сознательное включение обучающегося в процесс своего саморазвития посредством передачи ему механизмов индивидуализации траектории взаимодействия с учебными модулями.

3. Адаптация ресурсов дистанционного обучения к стандартам нового поколения

Можно ожидать, что направление вектора эволюции технологий дистанционного образования в ближайшее время будет определяться балансом четырех составляющих: мобильности, структурной лабильности, безопасности и масштабируемости.

3.1. Мобильность

Одно из основных требований ФГОС НП – увеличение доли самостоятельной работы учащихся с образовательными ресурсами. Современные учащиеся мотивированно используют разнообразные технологические средства работы с медиаресурсами. Возможность оперативного доступа к учебным материалам из произвольного места и в удобное время делает сетевые ресурсы дистанционного обучения необычайно привлекательными. Подключенные к «облачным» хранилищам информации мобильные устройства (ультрабуки, нетбуки, планшетные компьютеры, смартфоны) вытесняют из практики стационарные компьютеры с оптическими носителями информации и бумажные учебники. Мобильное средство дистанционного образования должно обеспечивать возможность длительного восприятия текста, цветной графики, анимации, звука и видео в сочетании с возможностью удержания и управления одной рукой. Для сохранения когнитивного комфорта ресурсы дистанционного обучения следует специально адаптировать к специфике мобильных устройств [12]. При использовании мультимедийных ресурсов необходимо отдавать предпочтение технологи-

ям, гарантирующим их адекватное воспроизведение на основных программно-аппаратных платформах (Windows, Apple, Android).

3.2. Структурная лабильность

Большинство современных систем управления дистанционным обучением (Learning Management Systems, LMS) публикуют предметные учебные модули в форме статических веб-страниц [13], размеченных навигационными «якорями» в соответствии со структурой параграфов, а также местами включения таблиц и наглядных материалов (графика, анимация, видео, звук). Гиперссылки, связывающие модули между собой и с информационно-сервисными разделами (оглавление, глоссарий, персоналии, источники), позволяют индивидуализировать процесс развития узкопрофессиональных компетенций. Традиционную содержательную часть информационных модулей целесообразно снабжать введением и заключением с междисциплинарными акцентами, которые при вариативной траектории обучения обеспечивают когнитивный комфорт первичного восприятия. Для облегчения работы по формированию междисциплинарных компетенций информационно-сервисные разделы следует дополнять специальным блоком «Компетенции», элементы которого можно посредством гиперссылок ассоциировать с навигационными «якорями» в содержательной части предметных модулей. Однако редактирование совокупности взаимосвязанных статических веб-страниц при изменении номенклатуры компетенций может потребовать значительных трудозатрат.

Динамические языки программирования (Perl, Tcl, Python, PHP, Ruby, Smalltalk, JavaScript и др.) позволяют автоматизировать обновление содержимого, компоновку системы связей, рандомизацию или статистическую обработку предъявляемого учащимся списка гиперссылок. В динамических системах можно быстро организовать выборку учебных материалов в со-

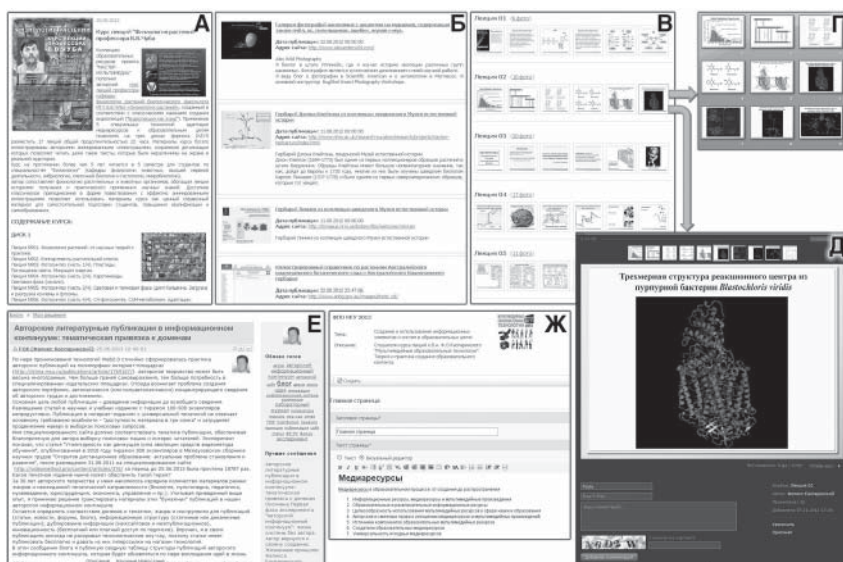


Рис. 1. Экранные снимки динамических публикаций медиаресурсов на веб-страницах сайта *bioenergetics.pro*, управляемых CMS 1С-Битрикс (А – новостная статья, Б – каталог, В – сложная фотогалерея, Г – простой фотоальбом, Д – детальное изображение элемента фотоальбома в сочетании со слайдером анонсовых миниатюр, Е – статья блога, Ж – Wiki-статья)

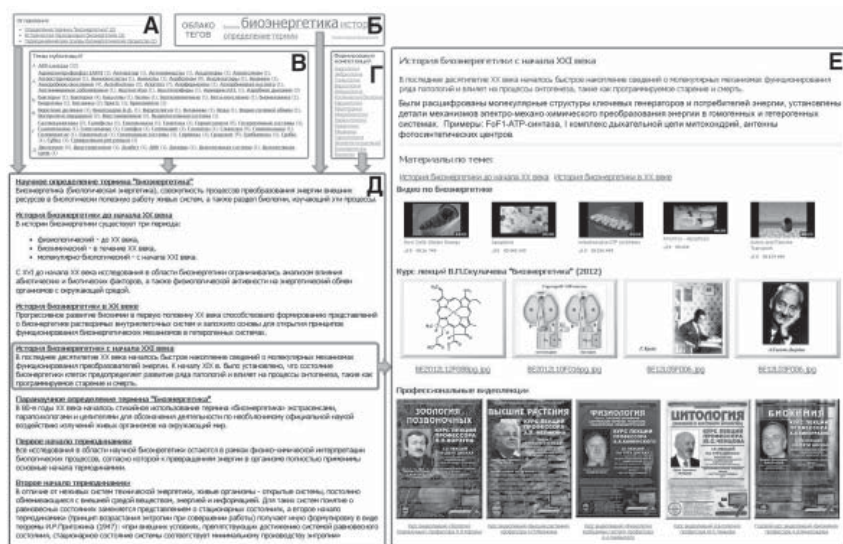


Рис. 2. Экранные снимки навигационных блоков динамических веб-страниц сайта *bioenergetics.pro* (А – оглавление, Б – облако мета-тегов, В – тематический глоссарий, Г – перечень компетенций), анонсов (Д) и полных текстов учебных материалов (Е), дополненных динамически связанными медиаресурсами

ответствии с компетенциями, уровнями образования, предметной тематикой, возрастными категориями и т.д. Неспециализированные системы управления содержимым динамических сетевых ресурсов (Content Management Systems, CMS), такие как 1С-Битрикс, предоставляют более гибкие механизмы адаптации систем дистанционного образования к компетентностному формату, чем специализированные LMS. Штатные инструменты пуб-

ликации иллюстрированных статей (рис. 1, А) в CMS дополнены каталогами (рис. 1, Б) с функционалом множественного сравнения сходных модулей [9], структурированными медиагалереями (рис. 1, В) с альтернативным представлением анонсовых миниатюр (рис. 1, Г, Д) и возможностью комментирования медиаматериалов (рис. 1, Д), постами блогов с облаками мета-тегов (рис. 1, Е) и Wiki-эпистемотеками (рис. 1, Ж).

При адаптации к компетентностному формату материалы лекций, статьи, каталоги и сложные медиатеки целесообразно публиковать в виде отдельных информационных блоков (инфоблоков). Материалы учебного ресурса, вовлеченного в развитие междисциплинарных компетенций, могут распределяться между разделами и элементами индивидуального информационного блока в соответствии с фрагментацией материалов на смысловые микромодули [9] и адаптироваться к потенциально автономной демонстрации посредством дополнения заголовками, анонсами и метаданными. Опыт показывает, что для микромодуля оптимальная длина заголовка, анонса и основного текста составляет 140, 200 и 600 знаков соответственно. Каждый микромодуль ассоциируется с компетенцией, образовательным уровнем и учебной темой.

Структуру компетенций и образовательных уровней, глоссарий, персоналии и прочие сервисные разделы целесообразно создавать также в форме информационных блоков с динамическим отображением названий, анонсов и детального содержимого в публичной части веб-ресурса. Содержимое динамических страниц может группироваться по типам медиаресурсов (текст, изображения, звук), что позволяет расширить свободу выбора учебной траектории в соответствии с репрезентативной системой учащихся. Инструментарий CMS предоставляет возможность организовать автоматическую компоновку динамических веб-страниц в зависимости от персональных учебных планов, истории просмотров элементов, уровня подготовки учащихся, их специализации, успеваемости, статистически выявленных индивидуальных предпочтений и познавательной активности [9]. Опыт показывает, что оптимальное количество отображаемых связанных однотипных элементов варьирует от 5 до 9.

Индивидуализация траектории обучения стимулируется альтернативными инструментами нави-

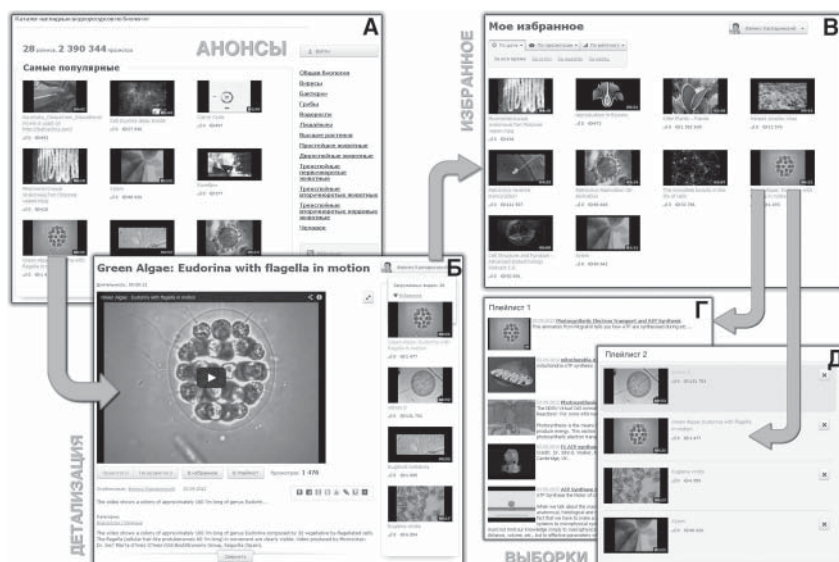


Рис. 3. Экранные снимки веб-страниц динамического видеокаталога сайта *biomedica.pro* [14] (А – анонсы, Б – детальный просмотр), поддерживающего пользовательскую компоновку избранных видеоматериалов (В) и оперативное создание тематических выборок (Г, Д)

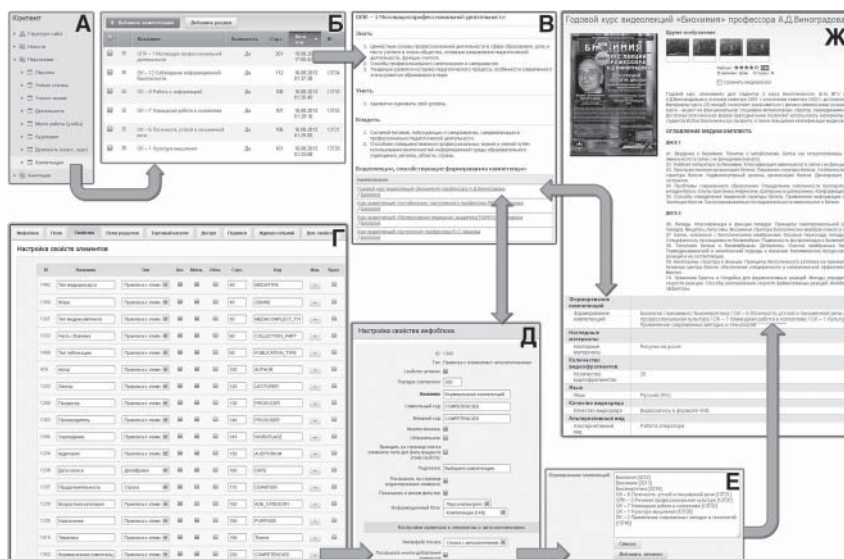


Рис. 4. Экранные снимки частей административного интерфейса IC-Битрикс (А – «Компетенции» в списке инфоблоков типа «Персоналии», Б – элементы инфоблока «Компетенции», Г – свойства инфоблока «Видеолекции», Д – настройка привязки свойства «Компетенции» инфоблока «Видеолекции» к элементу инфоблока «Видеолекции» и динамических веб-страниц сайта *mediamagazin.org* (В – страница компетенции со ссылками на связанные элементы инфоблока «Видеолекции», Ж – элемент инфоблока «Видеолекции» со ссылками на связанные элементы инфоблока «Компетенции»))

гационного перехода (рис. 2, А-Г) к анонсам (рис. 2, Д) и дополнительным ресурсам (тексты, фото- и видеоматериалы), отображаемым рядом с основным содержанием (рис. 2, Е). При необходимости доступ к полнотекстовым и дополнительным ресурсам (рис. 2, Е) может быть ограничен в соответствии с

компетентным уровнем, возрастной категорией учащегося и прочими индивидуальными характеристиками.

Самостоятельная деятельность учащихся может быть стимулирована при наличии функциональных возможностей заблаговременной аккумуляции избранных учебных

материалов (рис. 3, В) с последующей целевой выборкой (рис. 3, Е).

При выборе CMS следует позаботиться о том, чтобы количество и структура информационных блоков (рис. 4, А, Б) могли адаптироваться к новым образовательным стандартам в результате дополнения произвольного набора свойств (рис. 4, Г), позволяющих редактировать характеристики элементов посредством заполнения веб-форм (рис. 4, Е) из административного и публичного раздела сайта.

При появлении новых сетевых сервисов эволюционирующие CMS могут расширять набор типов свойств (строка, список, число, файл, HTML/текст, дата/время, счетчик, таблица, видео, форум, карта, пользователь, чекбокс; единичная и множественная привязка к разделам и элементам инфоблоков), что стимулирует пользователей к изучению ресурсов. Все информационные блоки, в которых публикуются учебно-методические материалы, следует дополнить свойством «Компетенции» (рис. 4, Г) и настроить его множественную привязку (рис. 4, Г) к элементам инфоблока «Компетенции» (рис. 4, Б). При соответствующей настройке отображения содержимого веб-страниц рядом с каждым учебным ресурсом будет динамически формироваться список гиперссылок на связанные компетенции (рис. 4, Ж). Страницы компетенций можно динамически компоновать из описания компетенции и наборов связанных с ней учебных медиаресурсов, оформленных в виде интерактивных графических миниатюр с подписями или текстовых гиперссылок (рис. 4, В).

Таким образом, все существующие и будущие учебные материалы будут автоматически классифицироваться и группироваться в соответствии с компетентностным подходом к процессу образования.

3.3. Безопасность

Правильный выбор CMS для создания образовательной среды имеет решающее значение в условиях нарастающей активности

хакеров. К примеру, в настоящее время среднее число ежедневных атак на интернет-ресурсы авторского информационного континуума проекта «МАСТЕР-МУЛЬТИМЕДИА» [4] варьирует от 1000 до 5000 и продолжает экспоненциально увеличиваться. Очевидно, что созданные на бесплатных системах с открытым кодом (Moodle, Joomla, Drupal и пр.) образовательные ресурсы, передающие пользовательские данные (пароль, логин и т.д.) в незашифрованном виде, не имеющие сетевой проактивной защиты и обновляемого антивируса, лишены будущего.

Проблемы с доступом к растущей базе данных динамической системы поддержки дистанционного обучения могут ограничить возможность работы с учебными материалами. Для минимизации подобных рисков лидирующие CMS в настоящее время внедряют технологию «композитных» сайтов, сочетающих динамические элементы со статическими, доступ к которым не зависит от баз данных.

3.4. Масштабируемость

В эпоху расширения информационного пространства преимущества получают ресурсы с изначально заложенной способностью к масштабируемости. Жизнеспособность и ареал использования систем дистанционного образования в условиях административной реорганизации (слияние, образование филиалов, перепрофилирование) зависит от способности инструментария CMS организовать привязку ресурсов ко множеству доменов информационного континуума и обеспечить соответствующую специализацию их представления [4]. Адаптация систем дистанционного образования к компетентностному формату в многодоменной среде осуществляется посредством дополнения инфоблока «Компетенции» свойствами приоритетной сортировки элементов в зависимости от тематики домена.

Заключение

Традиционная публикация материалов целого произведения (урока,

лекции) как одного статичного информационного элемента (модуля) системы дистанционного обучения не способствует развитию общекультурных, общепрофессиональных и междисциплинарных компетенций. Для создания сетевых ресурсов, участвующих в формировании компетенций различных типов, рекомендуется распределять все учебные материалы по модулям в соответствии с параграфами и динамически связывать их с предметными областями, уровнями образования и компетенциями. Данный методический подход позволяет автоматизировать компетентностную выборку ресурсов из любой совокупности учебных материалов. Кроме того, было установлено, что адаптация ресурсов к компетентностному формату активизирует пользовательский интерес. В течение первого месяца эксплуатации микромодулей, оптимизированных для представления учебных материалов в компетентностном формате, общая посещаемость сайтов системы увеличилась в 4 раза.

Литература

1. Bologna Process – European Higher Education Area [Electronic resource] // Romanian Bologna Secretariat. – URL: <http://www.ehea.info/> (дата обращения: 25.04.2014).
2. *Blurton C.* New Directions of ICT-Use in Education. 2007 [Electronic resource]. – URL: <http://www.unesco.org/education/educprog/lwf/dl/edict.pdf> (дата обращения 06.02.2007).
3. TUNING Project. Competences. 2010 [Electronic resource]. – URL: <http://www.unideusto.org/tuningeu/competences.html> (дата обращения 25.04.2014).
4. *Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И.* Многосайтовые системы как инструмент для организации авторского информационного континуума // Научный сервис в сети Интернет: поиск новых решений: пруды Международной суперкомпьютерной конференции (17–22 сентября 2012 г., г. Новороссийск). – М.: Изд-во Московского университета, 2012. – С. 569–572.
5. *Seung S.* Sebastian Seung: I am my connectome [Electronic resource] // TED (Technology, Entertainment, Design) Conference 2010. – URL: http://www.ted.com/talks/lang/ru/sebastian_seung.html (дата обращения 25.04.2014).
6. *Мелехова О.П.* Методология перехода на уровневую систему подготовки в соответствии с нормативной базой высшего биологического образования. – М.: ООО «МАСТЕР-МУЛЬТИМЕДИА», 2010. – 255 с.
7. Key Competencies for a Successful Life and a Well-Functioning Society. – Gottingen: Hogrefe & Huber Publishers, 2006.
8. Dublin Core Metadata Initiative. Making it easier to find information [Electronic resource] // DCMi Limited (2013). – URL: <http://dublincore.org> (дата обращения 25.04.2014).
9. *Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И.* Интернет-публикация учебно-методической литературы в форме динамических информационных блоков // Научный сервис в сети Интернет: все грани параллелизма: труды Международной суперкомпьютерной конференции (23–28 сентября 2013 г., г. Новороссийск). – М.: Изд-во МГУ, 2013. – С. 504–507.
10. *Равен Дж.* Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация. – М.: Когито-Центр, 2002. – 396 с.
11. *Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И.* Программы интеллектуального картирования как инструмент научной работы // Научный сервис в сети Интернет: суперкомпьютерные центры и задачи: труды Международной

- суперкомпьютерной конференции (20–25 сентября 2010 г., г. Новороссийск). – М.: Изд-во МГУ, 2010. – С. 521–524.
12. Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И. Адаптация развлекательных медиаплееров карманного размера для образовательных целей // Качество дистанционного образования: концепции, проблемы, решения. Тематическое приложение к журналу «Открытое образование»: межвузовский сборник научных трудов. – М.: МГИУ, 2009. – С. 194–204.
13. Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И. Дизайн образовательных сайтов в период становления мобильного Интернета // Качество дистанционного образования: концепции, проблемы, решения (DEQ-2011): межвузовский сборник научных трудов. – М.: МГИУ, 2011. – С. 123–136.
14. Каспаринский Ф.О., Полянская Е.И. Организация структурированных образовательных видеотек под управлением CMS 1С-Bitrix // Качество дистанционного образования: концепции, проблемы, решения (DEQ-2012): материалы XIV Международной научно-практической конференции 7 декабря 2012 г. – М.: МГИУ, 2012. – С. 71–74.

Новый подход к формированию образовательных ресурсов для подготовки менеджеров наноиндустрии

В статье рассматриваются проблемы формирования образовательных ресурсов, в частности, для подготовки менеджеров в сфере высоких и нано технологий. Современные высокотехнологичные компании нуждаются в высококвалифицированных менеджерах способных управлять инновационными проектами и доводить эти проекты до коммерциализации. На настоящий момент существуют программы дополнительного образования, тогда как программы основной профессиональной подготовки специалистов такого уровня отсутствуют. Авторы предлагают новый системный подход к созданию образовательных ресурсов на примере такой программы. Он основан на использовании современного инструментария интеллект-карт для представления структуры образовательного ресурса. Такое представление позволяет четко и наглядно формировать состав образовательного ресурса на нескольких уровнях, а также определять, какие элементы образовательного ресурса отсутствуют, пересекаются или являются лишними.

Ключевые слова: образовательный ресурс, нано-индустрия, интеллект-карты.

NEW APPROACH IN DESIGN OF EDUCATION RESOURCES FOR THE MANAGERS IN NANOINDUSTRY

The article deals with the problems of designing education resources for the future managers in the field of high and nano-tech. Modern high-tech companies are in need of highly qualified managers who are capable of managing innovation projects and commercialize them. At present there exist extra curricular programmes whereas there are no special higher education programmes for specialists of this level. Authors of the article offer a new system approach to design education resources based on such a programme. It is based on the usage of instruments of the modern smart-cards for presenting the structure of education resources. This kind of presentation enables to form the content of education resources clearly and vividly at different levels simultaneously as well as determine the elements which either are in demand, or intersect, or are superfluous.

Keywords: education resource, nano-industry, smart-cards.

Введение

Одним из факторов успешного развития нанотехнологий в России является значительное улучшение кадрового обеспечения организаций и предприятий, разрабатывающих и использующих нанотехнологии. Российская экономика особенно остро испытывает потребность в квалифицированных специалистах, способных управлять инновационными проектами, а также привлекать для их реализации ресурсы инвестиционных рынков. Таким

образом, индустрии необходимы специалисты, способные осуществлять трансфер технологий в бизнес-среду, а также обладающие менеджерскими навыками — от управления разработками на предприятии до управления маркетинговыми исследованиями и продвижением инновационной продукции на рынок.

Необходимость в подготовке специалистов высокого уровня для управления высокотехнологичными предприятиями повлекла за собой появление потребности в

создании специализированных образовательных программ. Стоит отметить, что на настоящий момент в России практически не представлены программы для подготовки управленческих кадров в области наноиндустрии. Существуют отдельные модули и курсы на разных уровнях подготовки (например, специальные курсы в МФТИ [26], совместная программа Сколково и Microsoft [27], и в Intel [28]), но не программы, позволяющей студентам комплексно получить полный спектр необходимых знаний и на-



Татьяна Альбертовна Гаврилова,
д.т.н., Заведующая кафедрой
информационных технологий в
менеджменте, Высшая школа
менеджмента Санкт-Петербургский
государственный университет
Эл. почта: gavrilova@gsom.spbu.ru
www.gsom.spbu.ru

Tatyana A. Gavrilova,
Doctor of Engineering Sciences,
chairperson of the department for
Information technologies in management,
Higher school of management Saint
Petersburg state university
E-mail: gavrilova@gsom.spbu.ru
www.gsom.spbu.ru



Маргарита Анатольевна Гладкова,
к.э.н., ассистент кафедры
операционного менеджмента,
Высшая школа менеджмента Санкт-
Петербургский государственный
университет
E-mail: gladkova@gsom.spbu.ru
www.gsom.spbu.ru

Margarita A. Gladkova,
Candidate of economic science, assistant
at the department of operational
management Higher school of
management Saint Petersburg state
university
E-mail: gladkova@gsom.spbu.ru
www.gsom.spbu.ru

выков в области инновационного менеджмента и технологического предпринимательства. В декабре 2010 г. наблюдательным советом Фонда инфраструктурных и образовательных программ была утверждена концепция «Поддержки перспективных образовательных проектов, связанных с развитием образовательного контента и современных образовательных технологий» [29]. В рамках реализации этой задачи в Высшей школе менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета был сформирован образовательный ресурс для программ магистратуры по тематике управления инновациями и коммерциализации технологий для обеспечения российских высокотехнологичных предприятий (и в первую очередь проектных компаний ОАО «РОСНАНО») высококвалифицированными специалистами.

Эта программа подготовки магистров по тематике инновационного менеджмента и технологического предпринимательства имеет также международную направленность (программа реализуется полностью на английском языке с широким привлечением иностранных преподавателей) и ориентирована на подготовку специалистов, способных генерировать новые технологические идеи и осуществлять прикладные разработки с перспективой их дальнейшей возможной коммерциализации. Выпускники программы будут работать в сфере высоких технологий и им необходимо понимать основы процессов коммерциализации таких технологий, включая создание инновационных компаний и управление ими, уметь работать в компаниях со значительным интеллектуальным капиталом, а также в высокотехнологичных компаниях, активно осуществляющих инновационные разработки, в том числе в наноиндустрии.

Для создания образовательной программы были определены необходимые компетенции, которыми должны обладать выпускники. С этой целью на базе Высшей школы менеджмента был организован ряд встреч и круглых столов с пред-

ставителями проектных компаний ОАО «РОСНАНО» и других ведущих высокотехнологичных предприятий. В результате был сформулирован набор требований к будущим менеджерам, а также определены основные процессы, проблемы и трудности на пути внедрения инновационных предприятий. Для создания образовательного ресурса был применен метод мозгового штурма с использованием инструментария интеллект-карт.

1. Интеллект-карты и визуальное мышление

Для более наглядного представления разработанной программы и выделения ее элементов в данной работе мы воспользуемся инструментами визуализации, а именно интеллект-картами.

Визуализация всегда считалась мощным инструментом познания (mind tool), т.е. средством, предназначенным для организации и облегчения процесса познания [1]. Любые графические модели, от карты местности до схемы бизнес-процесса, являются инструментами познания, если они помогают нам сформулировать и объяснить природу и структуру явлений. Визуальные модели, например графы, обладают особенной когнитивной силой, существенно проясняя суть явлений через дополнительное наглядное структурирование информации. Поэтому все программные графические пакеты, от SmartDraw до ARISa, можно использовать как инструмент познания [2].

В настоящее время в широком смысле под визуализацией информации понимается использование графических представлений абстрактных данных и знаний для расширения познания [3, 4].

Появляются новые технологии в области обучения, связанные с визуализацией (инфографика, когнитивная графика, виртуальная реальность, компьютерная графика и т.д.) [5]. Основная задача всех этих образных представлений – сделать сложные, громоздкие и трудно понимаемые концепции и процессы более простыми и понятными для восприятия и обучения, фак-

тически – это компрессия (сжатие). Так, инфографика, например, показывает взаимосвязь между единицей информации (не имеет значения какой), количественным значением и общим положением данной информации в системе. Фактически это графическая интерпретация информации, данных и знаний, позволяющая «сжимать» информацию, освобождая ее от словесного «балласта», и взаимосвязывать различные типы информации, выявляя закономерности [ТЗ].

На практике используются более сотни методов визуального структурирования – от традиционных диаграмм, «и-или» графов, сетей Петри, диаграмм бизнес-процессов до модных «стратегических» карт (roadmaps), лучевых схем-пауков (spiders) и каузальных цепей. Такое многообразие обусловлено существенными различиями в природе, особенностях и свойствах знаний различных предметных областей. Сегодня любая попытка перечисления методов визуализации информации с целью структурирования практически обречена на провал. Всегда можно найти новый метод, не вошедший в список. Хороший аналитик владеет широкой палитрой методов, всякий раз подбирая наиболее адекватный рассматриваемой предметной области. Существуют различные классификации визуальных методов [2, 6].

Если говорить о применении визуальных инструментов в образовании, то в России такие методы только начинают использоваться. Основным направлением является непосредственно образовательный процесс – применение методов визуализации для лучшего освоения материала учащимися [7, 8]. На более высоком уровне для представления образователь-

ных программ эти инструменты используются мало или вообще не используются.

Из признанных сегодня визуальных концептуальных моделей рассмотрим **интеллект-карты (и-карты)**.

Идея и-карт (mind maps) заключается в использовании и совмещении функций левого и правого полушарий для достижения целостного и наглядного представления идеи [9]. Хотя автором идеи и-карт считается британский психолог Тони Бьюзен, в России похожий метод успешно использовался в педагогике уже в 20-е гг. прошлого века (Глаголева, 1926 г.). Фактически это переход от последовательного (текстового) изложения к сетевому (образному) [3].

И-карты — один из наиболее привлекательных и простых способов отображения понятийных структур.

И-карты — это иерархические диаграммы (рис. 1), используемые для представления идей, проектов, заданий, которые связаны с центральным ключевым понятием и организованы радиально вокруг него. Они применяются, с одной стороны, с целью генерирования, визуализации, структурирования и классификации идей, а с другой, для облегчения (ускорения) процесса обучения [10], процесса разрешения проблемы или принятия решения [11–13], а также при составлении и написании различных документов [3, 14].

Благодаря упрощенному и ясному изображению идей в графическом (радиальном и нелинейном) виде и-карты иногда используются для активизации «мозгового штурма» при решении организационных задач и осуществлении планирования [3, 15].

2. Алгоритм создания карты

Создание и-карт можно описать следующей последовательностью действий [3]:

- объект внимания/изучения располагается в центральном узле (образе);
- основные темы, связанные с объектом изучения, расходятся от центрального образа в виде ветвей и затем иерархически детализируются;
- ветви формируют связную смысловую структуру.

Часто элементы и-карт организуются интуитивно, исходя из важности понятий, а также систематизируются в группы, ответвления и области с целью представления основных связей между частями информации. Разработка такой карты требует нескольких итераций и имеет значительную трудоемкость [Там же].

Для практической разработки и-карт можно воспользоваться такими программными инструментами, как:

1) свободно распространяемые программы: Freemind (самый популярный простой бесплатный продукт), MindMeister, yEd, Ekmendo, Carya, Xmind, View Your Mind (VYM);

2) коммерческие продукты:

- специальный инструмент помощи преподавателям и учителям с различными шаблонами визуализации: Inspiration;
- инструменты групповой разработки и-карт: Comapping;
- инструменты для создания и-карт для блогов, сайтов и пр: Gliffy, The Brain;
- инструменты профессиональной работы: Mind Manager (мощный и, наверное, самый популярный профессиональный инс-



Рис. 1. Пример представления интеллект-карты

труктур менеджера), MindMapper, Map it! (инструмент Т. Бьюзена), MindGenius, ThinkGraph, Thoughtex, Visual Mind и др. (более 50).

Однако даже самые изощренные программные инструменты не могут помочь в выполнении содержательного анализа предметной области и креативного синтеза понятийных структур. Несмотря на появление специальной литературы по составлению и-карт [11, 16], научиться этому самостоятельно довольно трудно. Другим препятствием внедрения данного подхода является отсутствие у преподавателей/экспертов привычки и/или способности к структурному или системному мышлению [3].

Рассмотрим пример создания и-карты для формирования образовательного ресурса. Центральным объектом является тема или название ресурса. Далее на первом уровне включаются концепты, важные для формирования ресурса.

Первоочередной задачей при разработке образовательного ресурса является определение профессиональных компетенций, приобретаемых в процессе освоения программы, с учетом стандартов и требований бизнеса. Основное содержание образовательного ресурса – это набор учебно-методических комплексов (УМК). Современное образование в области менеджмента предполагает, помимо классических форм обучения в формате лекций, использование таких инновационных форм обучения, как кейс-метод и дистанционное обучение [17]. Таким образом,

определяются элементы второго уровня и-карты, которые в дальнейшем также детализируются.

С помощью программного продукта MindJet и-карта может быть схематично представлена в форме, изображенной на рис. 2, где и-карта отражает основные концепты, описывающие этапы работы, связанные с созданием образовательного ресурса.

Стоит отметить, что некоторые специализированные программные продукты позволяют не только строить графическое представление объектов, но также хранить в карте все необходимые материалы. В данном случае и-карта может служить базой для составления программы мероприятий по подготовке нового образовательного ресурса. Ее составитель может к соответствующим этапам работы прикрепить необходимые шаблоны документов в помощь будущим разработчикам.

3. Дизайн нового образовательного ресурса

Рассмотрим подробнее процесс формирования структуры образовательного ресурса и способ ее визуализации.

После проведения ряда встреч и круглых столов в Высшей школе менеджмента, авторами был сформирован набор профессиональных компетенций, планирующих к освоению слушателями новой образовательной программы. На основе потребностей бизнеса была определена структура программы, ее элементы.

Совместно с Фондом инфраструктурных и образовательных программ была предложена содержательная структура образовательной программы магистратуры по тематике инновационного менеджмента и технологического предпринимательства. Эта программа имеет модульную организацию и включает в себя материалы, направленные на приобретение знаний, умений и компетенций в области коммерциализации идей и технологий и доведения инноваций до рынка, в том числе: управление малыми и средними высокотехнологичными компаниями.

В соответствии с этапами реализации инновационных идей от их создания до претворения в жизнь и получения экономических выгод, было предложено разбить программу на три модуля:

I. *Коммерциализация инновационных идей, технологий и разработок,*

II. *Создание высокотехнологичного предприятия,*

III. *Управление высокотехнологичным предприятием.*

Каждый из модулей был затем разбит на отдельные образовательные курсы.

Модуль программы по тематике **коммерциализации инновационных идей, технологий и разработок** включает следующие учебные курсы:

1) Управление исследованиями и разработками (включая организацию оптимизации и управления R&D-проектами; эффективные решения для тестирования продукта и идей; управление интеллектуаль-



Рис. 2. Интеллектуальная карта формирования образовательного ресурса

ной собственностью; мониторинг и улучшение продукта через инструменты планирования; возможности коммерциализации исследований и разработок; особенности управления исследованиями и разработками в малых и средних инновационных компаниях);

2) Управление новым продуктом (включая процесс создания нового продукта; стратегическое планирование и внедрение инноваций; прогнозирование продаж и финансовый анализ; тестирование использования продукта; планирование и управление запуском продукта, внедрение продукта и тестирование на рынке; особенности создания высокотехнологичного продукта; специфика запуска продукта на высокотехнологичном рынке);

3) Маркетинг инновационных продуктов (включая анализ рынка высокотехнологичных продуктов; разработка комплекса маркетинга для инновационных продуктов; позиционирование инновационных продуктов; разработка продвижения, системы продаж и стимулирования сбыта высокотехнологичных продуктов).

Второй модуль программы по тематике **создания высокотехнологичного предприятия** предполагает освоение следующих учебных курсов:

1) Технологическое предпринимательство (включая анализ высокотехнологичного рынка; выявление бизнес-возможностей; создание инновационного предприятия; правовые аспекты ведения бизнеса

в сфере высоких технологий; процесс и особенности коммерциализации инноваций);

2) Венчурный бизнес (включая способы привлечения инвестиций в малые и средние высокотехнологичные компании; разработка бизнес-планов и финансовых моделей инновационных бизнес-проектов; подготовка инвестиционной документации; презентация инновационных проектов);

3) Технологические инновации (включая управление технологиями и инновациями; стратегическое управление технологиями, творчество и генерация идей; инструменты управления технологиями и инновациями; использование реальных опционов; предпринимательский тип мышления в работе с технологиями и инновациями).

Третий модуль по тематике **управления высокотехнологичным предприятием** концентрируется вокруг следующих учебных курсов:

1) Управление малыми и средними высокотехнологичными компаниями (включая жизненный цикл компании; особенности развития высокотехнологичных компаний; модели роста малых и средних высокотехнологичных компаний; специфика создания ценности в инновационных компаниях; рост стоимости как стратегическая цель компании);

2) Управление проектами (включая основные понятия и определения управления проектами; организация и процессы управления проектами; управление содер-

жением и сроками реализации проекта; управление стоимостью, качеством, коммуникациями и рисками реализации проекта, особенности запуска и управления проектами в инновационных компаниях);

3) Управление знаниями (включая основные организационные процессы, связанные с созданием и передачей знания в организации; организационная инфраструктура в управлении знаниями; практика управления знаниями в современной организации; особенности формирования знаний в высокотехнологичных компаниях; специфика хранения и передачи знаний в малых и средних инновационных компаниях);

4) Управление интеллектуальным капиталом (включая понятие знания, интеллектуального капитала, нематериальных активов; связь между знаниями и созданием ценности компании; инструменты оценки интеллектуального капитала и нематериальных активов; влияние управления знаниями на результаты деятельности фирмы и процесс создания и присвоения ценности).

Для каждого из модулей образовательной программы был разработан подробный комплект методических материалов, который содержит программы курсов, контрольно-измерительные средства с описанием способов их использования для оценивания знаний и компетенций, материалы в помощь студентам и преподавателям (материалы для чтения, в том числе хрестоматии, конспекты лекций,

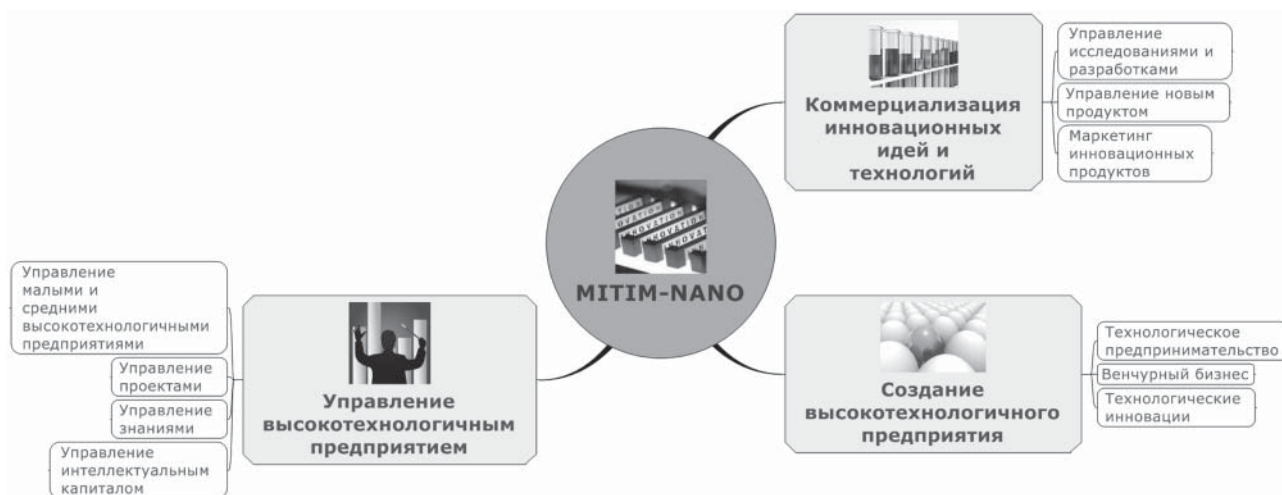


Рис. 3. Интеллект-карта программы MITIM-NANO

аннотированные списки литературы и проч.).

Построенная и-карта образовательной программы магистратуры по тематике инновационного менеджмента и технологического предпринимательства (MITIM-NANO) на рис. 3 отражает ее структуру. Вместо нескольких страниц описания содержания элементов модулей вся структура может быть представлена одной страницей.

И-карта программы позволяет увидеть место каждого из разрабатываемых курсов в программе в целом, а также отражает связь между учебными курсами. С помощью таких карт авторы-разработчики могут легче увидеть возможные пересечения содержания курсов либо же, наоборот, какие-то пробелы, что может помочь принять решение о включении того или иного курса или раздела в программу.

Далее и-карта может быть детализирована. Так, например, для более глубокого понимания слушателями и разработчиками процесса освоения программы и приобретения требуемых бизнесом компетенций и навыков, на следующем уровне могут быть указаны компетенции, осваиваемые в каждом из курсов.

Образовательная программа в сфере инновационного менеджмен-

та и технологического предпринимательства для уровня магистратуры также может получить свое развитие. В работе [18] отмечается, что эффективная образовательная система предполагает, что подготовке специалистов должна предшествовать подготовка преподавателей. Такие идеи прослеживаются и в сфере нанотехнологий: по инициативе Фонда инфраструктурных и образовательных программ ОАО «РОСНАНО» в данный момент ведется разработка образовательной программы для преподавателей, а также отдельные программы для менеджеров малых инновационных предприятий.

Заключение

Применение интеллект-карт на этапе разработки новых образовательных программ позитивно влияет на их качество и позволяет привлечь к работе несколько авторов, при этом существенно увеличив их креативность и синергетический эффект.

На административном уровне интеллект-карты программ позволяют смоделировать структуру образовательной программы с учетом существующих ресурсов и потребностей рынка максимально наглядно. Интеллект-карта позволяет детализировать структу-

ру и выявить, а затем исключить, при необходимости, возможные пересечения курсов. С помощью графического представления программ возможно также выявить узкие места и потребности в новых курсах. Разработчикам курсов становится также понятно их место в программе, что позволяет избежать повторов и более четко очерчивает рамки учебного материала курса. Для слушателей же также формируется единая целостная картина постижения спектра компетенций и навыков, которые они осваивают при прохождении программы.

Особенную роль играет визуализация в дистанционном обучении, когда преподаватель находится на расстоянии, и часто лишен возможности оперативного разъяснения материала и обратной связи. Тогда «картинка» служит вспомогательным дидактическим каркасом или навигатором по материалу курса. Часть описанного в статье образовательного ресурса уже переведена в дистанционную форму.

Авторы статьи благодарят за содействие сотрудников Фонда инфраструктурных и образовательных программ Яблонскую Наталью Леонидовну и Любовскую Татьяну Евгеньевну, а также д.т.н., профессора Чистякову Тамару Балабековну.

Литература

1. Jonassen D.H. Designing constructivist learning environments. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design models and strategies* (2nd ed.). – Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 1998.
2. Гаврилова Т., Гулякина Н. Визуальные методы работы со знаниями: попытка обзора // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2008. – С. 15–22.
3. Гаврилова Т.А., Лещева И.А., Страхович Э.В. Об использовании визуальных концептуальных моделей в преподавании // Вестник С.-Петербург. ун-та. Сер. Менеджмент. – 2011. – Вып. 4. – С. 124–150.
4. Card S., Mackinlay J., and Shneiderman B. *Readings in Information Visualization: Using Vision to Think*. – Morgan Kaufmann Publishers, 1999.
5. Панута А.Г. Дескриптивное моделирование образного мышления при репрезентации дидактических объектов // Сборник «Ученые записки». – Вып. 34. – М.: ИИО РАО, 2011. – С. 114–116.
6. Eppler M.J. A comparison between concept maps, mind maps, conceptual diagrams, and visual metaphors as complementary tools for knowledge construction and sharing // *Information Visualization*. – 2006. – Vol. 5 (3). – P. 202–210.
7. Budd J. Mind maps as classroom exercises // *Journal of Economic Education*. – 2004. – Vol. 35, issue 1. – P. 35–46.
8. Näykki P., Järvelä S. How Pictorial Knowledge Representations Mediate Collaborative Knowledge Construction In Groups // *Journal of Research on Technology in Education*. – 2008. – Vol. 40, issue 3. – P. 359–387.
9. Бьюзен Т. Суперпамять. – М.: Попурри, 2008.
10. CheiChang C. The Effect of Concept Mapping on Students' Learning Achievements and Interests // *Innovations in Education and Teaching International*. – 2008. – Vol. 45, № 4. – P. 375–387.
11. Розм Д. Визуальное мышление. Решение проблем и продажа идей при помощи картинок на салфетке. – М.: Эксмо, 2009.

12. Jeffery A.B., Maes J.D., Bratton-Jeffery M.F. Improving Team Decision-Making Performance with Collaborative Modeling // Team Performance Management. – 2005. – Vol. 11, № 1/2. – P. 40–50.
13. Hverle D. Visual Tools for Transforming Information into Knowledge. – Corwin, 2009.
14. Margulies N., Valenza C. Visual Thinking Tools for Mapping Your Ideas. – Bethel, CT: Crown House, 2005.
15. Lim B.-C., Klein K.J. Team Mental Models and Team Performance: A Field Study of the Effects of Team Mental Models Similarity and Accuracy // Organizational Behavior. – 2006. – Vol. 27, № 4. – P. 403–418.
16. Мюллер X. Составление ментальных карт: метод генерации и структурирования идей. – М.: ОМЕГА-Л, 2009.
17. Кобзев А.В. Университет как центр подготовки кадров для наукоемкого бизнеса // Вопросы образования. – 2007. – № 2. – С. 161–170.
18. Адамской А.И. Как сделать систему повышения квалификации интенсивной? // Вопросы образования. – 2005. – № 4. – С. 49–55.
19. Гаврилова Т.А. Инженерия знаний для преподавателей: модели, методы, инструменты // Материалы межд. научно-практ. конференции РАБО «Роль бизнес-образования в управлении знаниями». – М.: РАБО, 2010. – С. 26–31.
20. Попов В.Л. Особенности подготовки управленческих кадров для инновационной экономики // Проблемы экономики и менеджмента. – 2013. – № 8 (24). – С. 78–83.
21. Страхович Э.В. Использование онтологий в курсе «Управление информационно-технологическими проектами» // Устойчивое развитие российских регионов: человек и модернизация: доклады Восьмой Международной научно-практической конф. по проблемам экономического развития в современном мире. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2011. – С. 102–105.
22. Cook M. Visual Representations in Science Education: The Influence of Prior Knowledge and Cognitive Load Theory on Instructional Design Principles // Science Education. – 2006. – Vol. 90, № 6. – P. 1073–1091.
23. Gráinne C. Designing for Learning in an Open World Explorations in the Learning Sciences // Instructional Systems and Performance Technologies. – 2013. – Vol. 4. – P. 139–159.
24. Novak J., Cacas A. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them. Technical Report IHMC Cmap. 1. Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2006 [Electronic resource]. — URL: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>
25. Strakhovich E., Gavrilova T. Cognitive Aspects of Educational Ontologies Design // New Trends in Software Methodologies, Tools, and Techniques. Proceedings of the Tenth SoMet_11. I- OS Press, 2011. – P. 227–233.
26. <http://rusnano.fizteh.ru/index.html>
27. www.sk.ru/opus
28. <http://www.intel.ru/content/www/ru/ru/education/university/higher-education/programs/entrepreneurship.html>
29. http://www.rusnano.com/upload/images/sitefiles/files/ФИОП_Концепция_образовательной_деятельности_2013-09-09.pdf

Система информационного взаимодействия вузов, работодателей и студентов

Статья посвящена анализу вопросов взаимодействия субъектов системы высшего профессионального образования в целях эффективного кадрового обеспечения производств. Предложена модель и структура автоматизированной подсистемы информационного взаимодействия, обеспечивающей согласование интересов субъектов промышленности, требований ФГОС и программ подготовки высококвалифицированных технических специалистов.

Ключевые слова: субъекты системы ВПО, цели подготовки специалистов, информационная система взаимодействия субъектов, адаптивное управление подготовкой.

THE UNIVERSITIES, EMPLOYERS AND STUDENTS INTERACTION AUTOMATED SYSTEM

The issues of higher education system subjects' interaction in order to effectively staffing industries are considered in this paper. The model and the structure of the information interaction automated subsystem, providing the subjects interests, requirements and the highly qualified technicians training purposes coordination, is proposed.

Keywords: the subjects of the higher vocational education system, the specialists training purposes, the subjects' interaction information system, the specialists training adaptive management.

Широкое внедрение информационных технологий в системе высшего образования существенно упрощает организацию учебного процесса и его обеспечение. Развивые в настоящее время автоматизированные системы организационного управления процессом подготовки в вузах направлены на адаптивное формирование содержания образовательных программ, например [1, 2], обеспечение рейтинговых оценок качества подготовки [3, 4] и конкурсное перераспределение студентов или абитуриентов с учетом их интересов и способностей, например «типовое решение для образовательных учреждений, обеспечивающее автоматизацию приема». Современная система высшего профессионального образования (ВПО) предполагает активное привлечение работо-

дателей к формированию целей и последующему формированию содержания подготовки [5]. Возросшая в современных условиях роль информационного взаимодействия работодателей, студентов и вузов, в целях анализа потребностей рын-

ка труда и планирования актуальных и востребованных профилей подготовки, изменила технологию планирования количественных и качественных результатов подготовки высококвалифицированных технических специалистов (рис. 1).

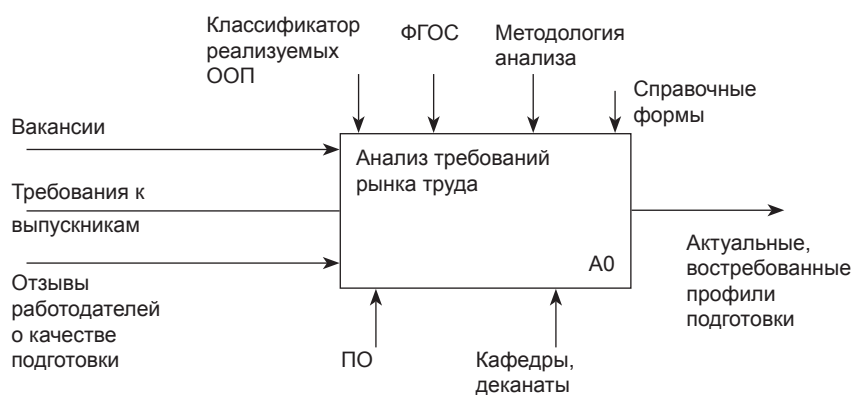


Рис. 1. Контекстная диаграмма функциональной модели анализа требований рынка труда к системе подготовки кадров в нотации IDEF0

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект РФФИ №12-08-97035-р_поволжье_а).



Дмитрий Петрович Данилаев,
к. т. н., начальник

Учебно-производственного
управления, доцент кафедры
Радиоэлектронных и квантовых
устройств

Тел.: 8 (843) 238-17-07

Эл. почта: danilaev.reku@kstu-kai.ru

KNITU-KAI

<http://www.kai.ru/>

Dmitry P. Danilaev,

Candidate of Technical Sciences,

Head of the technical training
department, Assistant Professor of
the electronic and quantum devices
department

Тел.: 8 (843) 238-17-07

E-mail: danilaev.reku@kstu-kai.ru

Kazan National Research Technical
University named after A.N. Tupolev –

KAI (KNRTU-KAI)

<http://www.kai.ru/>

Сложность структуры производственной сферы по географическому, отраслевому, экономическому и др. признакам определяет разнообразие требований работодателей к выпускникам каждого университета, реализующего подготовку инженеров, и, соответственно, большой объем информационных потоков. При этом возникает необходимость совместного, адаптивного управления индивидуальными образовательными траекториями, учитывающего темпы обновления интересов студентов и работодателей [6]. Автоматизация процесса взаимодействия сторон позволит повысить эффективность сбора, обработки, систематизации требований работодателей, совершенствовать формы их представления, а также создать условия для совместного управления индивидуальными образовательными траекториями в общем процессе обучения. Целесообразна модернизация существующих систем организационного

управления процессом подготовки. При этом необходимо формирование моделей и структуры автоматизированной системы информационного взаимодействия субъектов ВПО. Цель статьи – представление возможных вариантов моделей и структуры такой системы.

Совместное управление подготовкой специалистов предусматривает непрерывный контроль качества подготовки каждого студента, соответствующее планирование, коррекцию индивидуальных целей обучения, с учетом потребностей работодателей, и последующий выбор образовательных траекторий, методов и средств учебной деятельности. Основными этапами адаптивного управления являются:

- анализ рынка труда, интересов конкретных работодателей и темпов их обновления;
- формирование востребованных профилей подготовки в рамках каждой основной образовательной программы;



Рис. 2. Упрощенное представление направлений информационного взаимодействия субъектов системы ВПО



Лилия Юнеровна Емалетдинова,
д.т.н., профессор кафедры
Прикладной математики
информатики
Тел.: 8 (843) 231-00-86
Эл. почта: lilia@stcline.ru
KNITU-KAI
<http://www.kai.ru/>

Lilia Yu. Emaletdinova,
Doctor of Engineering Science, Professor,
Department of Applied Mathematics and
Computer Science
Tel.: 8 (843) 231-00-86
E-mail: lilia@stcline.py
Kazan National Research Technical
University named after A.N. Tupolev –
KAI (KNRTU-KAI)
<http://www.kai.ru/>

- конкурсное распределение студентов по вложенным в образовательную программу траекториям подготовки с учетом их способностей и склонностей;

- формирование индивидуальных программ дополнительного образования студентов, направленных на их адаптацию к сфере будущей профессиональной деятельности на основе привлеченных ресурсов предприятий и самих учащихся.

Учитывая существенное различие объема, скорости, значимости (для процесса подготовки) информационных потоков от работодателей к студентам и обратно, рационально разделить информационных систем на соответствующие функциональные подсистемы: сбора, обработки информации от работодателей, информирования работодателей о студентах, а также обеспечения совместной научно-инновационной деятельности (рис. 2). Разделение информационных потоков, в частности, позволяет упростить задачу администрирования прав доступа пользователей.

Основными задачами автоматизированной системы информационного взаимодействия являются: формализованное представление интересов субъектов определенной предметной области, автоматизация

их обработки, связанная с применением передовых информационно-коммуникационных и образовательных технологий, координация действий большого количества заинтересованных участников на основе интеграции разноплановых информационных источников, имеющих отношение к подготовке и переподготовке персонала [7]. Важной дополнительной задачей является организация совместной научно-инновационной деятельности, которая позволяет привлечь студента к работе в составе научных групп и путем применения проектных методов обучения, подходов «обучения через науку», «модульного», «дистанционного» образования повысить качество подготовки молодых специалистов [8]. В связи с указанными задачами информационного обеспечения возникает потребность в сетевой информационной системе (ИС), обеспечивающей процессы сбора, обработки, хранения, систематизации и доставки информации. К данной системе предъявляются требования:

- открытости системы для любого заинтересованного социального элемента с условием проверки предоставляемых сведений;

- возможности автоматического обзора, анализа, обработки тре-

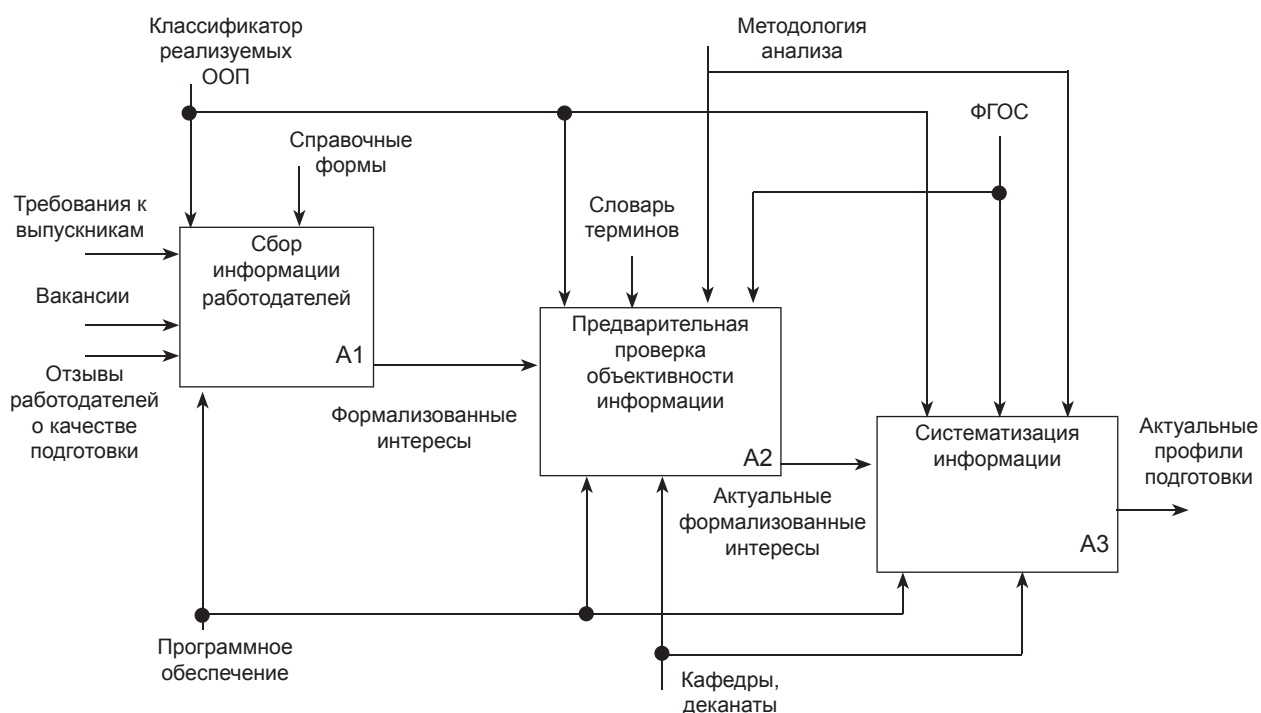


Рис. 3. Функциональная модель анализа требований рынка труда к системе подготовки кадров в нотации IDEF0

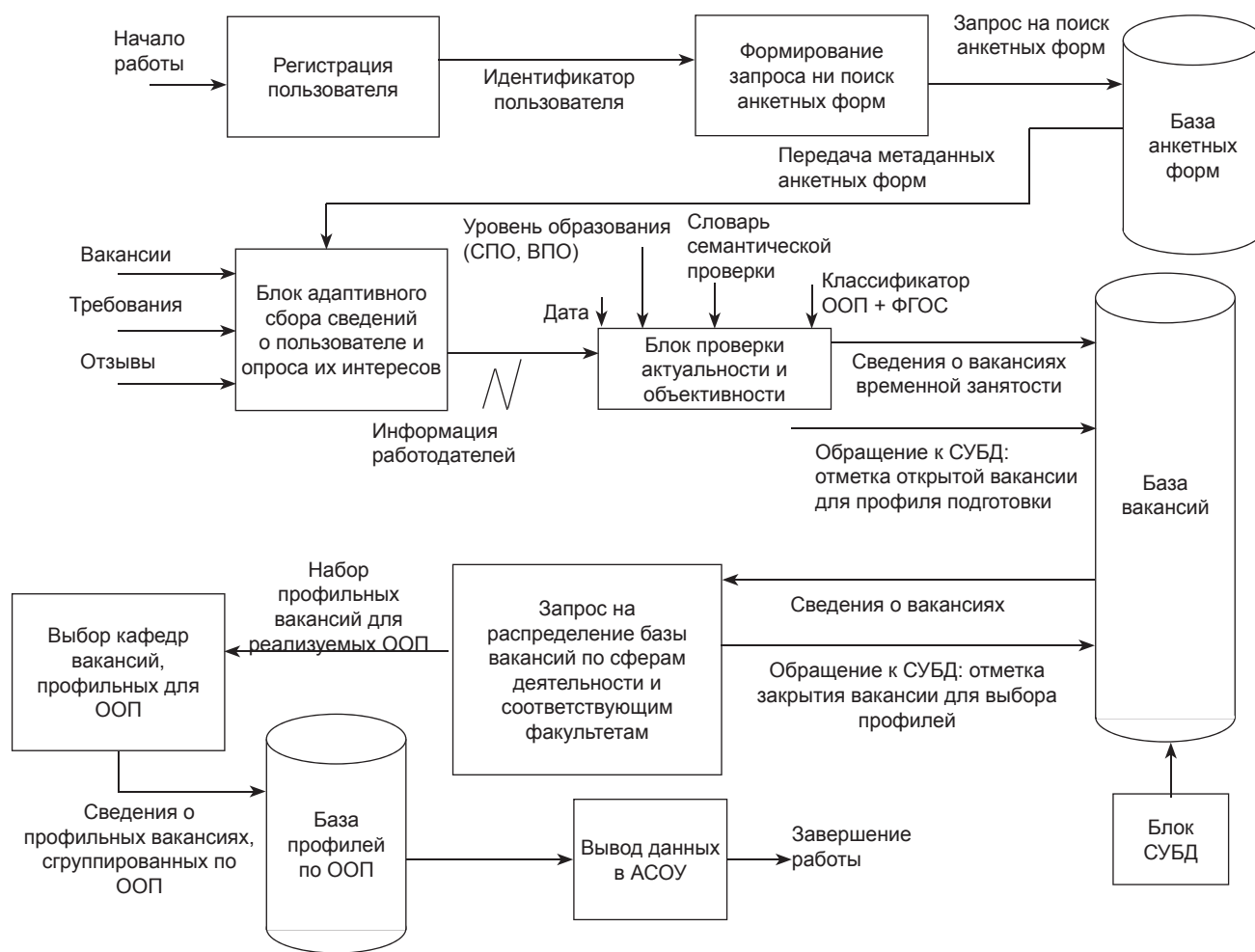


Рис. 4. Технология информационного взаимодействия субъектов системы ВПО



Рис. 5. Технология организационного управления индивидуальными образовательными траекториями на базе АСОУ

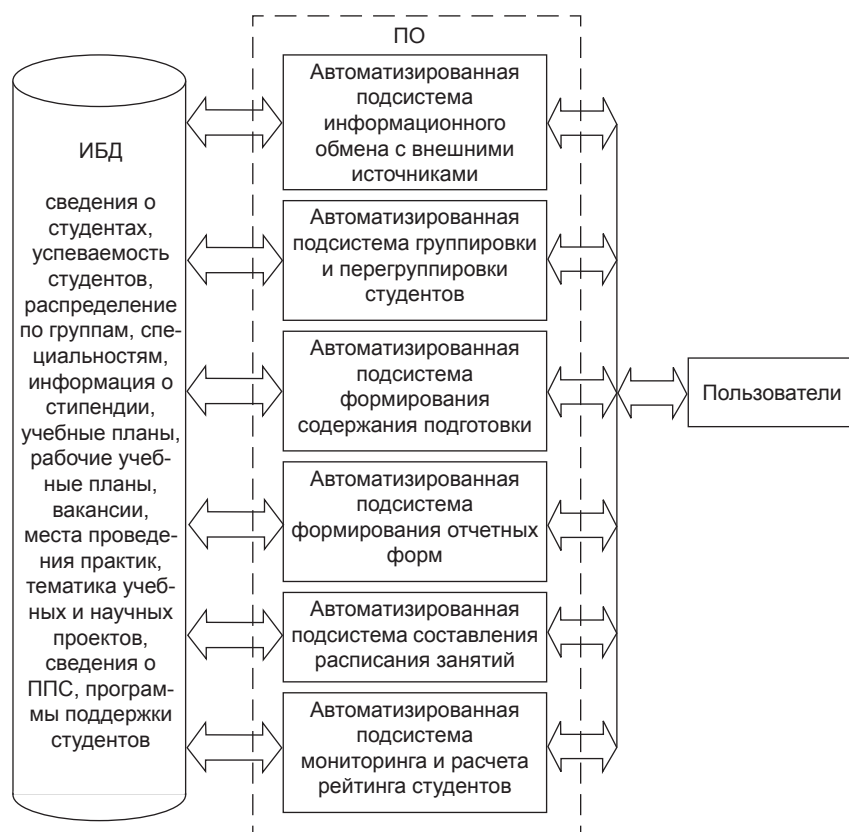


Рис. 7. Структура адаптивной АСОУ подготовкой высококвалифицированных технических специалистов

средств университет не в состоянии заменить сразу всю существующую АСОУ. База данных АСОУ, содержащая всю информацию об учебных планах, курсах, кафедрах, преподавателях и студентах, включая персональные сведения об учащихся, их текущий и семестровый рейтинг, остается функционировать в прежнем виде. В связи с этим новая информационная система должна работать с существующей БД в режиме доступа, без обновления.

Один из возможных подходов интеграции разнородных функциональных подсистем в единую автоматизированную систему организа-

ционного управления вузом основан на ее реализации как совокупности автономных программно-аппаратных комплексов. «Функционирование всей системы осуществляется путем реализации информационного взаимодействия между подсистемами на основе стандартизированных протоколов информационного обмена документами в рамках вычислительной сети» [9]. При этом для реализации системы информационного взаимодействия субъектов можно применить веб-технологии, а для решения задачи интеграции с автоматизированной системой организационного управ-

ления процессом обучения (АСОУ) – использование интранет-технологии с использованием ресурсов локальной вычислительной сети [10]. Применение такого подхода позволяет решить задачу интеграции системы сбора информации работодателей с существующими системами контроля и управления учебным процессом. При этом структура программного обеспечения этой информационной системы должна предусматривать создание модуля приема-передачи данных из/в АСОУ.

Анализ структуры современных АСОУ с учетом предложенных моделей и методологий информационного взаимодействия субъектов на основе развитых методов разработки автоматизированных систем организационного управления позволяет дополнить ее автоматизированными подсистемами (рис. 7) [11].

Дополненная структура адаптивной АСОУ позволяет выделить и предусмотреть программную реализацию модулей: администратор справочников, сбор данных от работодателей, прием-передача данных в АСОУ, а также подсистемы защиты информации от несанкционированного доступа.

Таким образом, системный анализ предметной области позволяет отметить актуальность и возможности создания системы информационного взаимодействия работодателей, студентов и вузов, дополняющих существующие автоматизированные системы организационного управления процессом подготовки в вузах. При этом возможно развитие механизмов адаптивного управления индивидуальными образовательными траекториями с учетом интересов и требований субъектов ВПО.

Литература

1. Гриценко Е.М., Рудакова Г.М., Лоч А.В. Формирование вариативной составляющей учебного плана адаптивной к рынку труда ИТ-специалистов // Открытое образование. – 2011. – № 2. – С. 263–267.
2. Тархов С.В. Методологические и теоретические основы адаптивного управления электронным обучением на базе агрегативных учебных модулей: автореферат дис. ... д-ра техн. наук. – Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2009. – 32 с.
3. Насыров И.К., Крюков В.Г., Данилаев Д.П., Александрова Л.А. Инновационные технологии организации учебного процесса и оценки качества обучения: учебное пособие. – Казань, КГТУ им. А.Н. Туполева, 2009. – 206 с.
4. Описание функциональных возможностей «1С: Университет ПРОФ» [Электронный ресурс] // Информационный выпуск фирмы «1С» от 25.03.2013 г. № 16460 «О выпуске программного продукта «1С:Университет ПРОФ». – Режим доступа: <http://1c.ru/news/info.jsp?id=16460#pril2> (дата обращения: 15.05.2013).

5. Новиков А.М. Постиндустриальное образование. – М.: Эгвес, 2008. – 136 с.
6. Данилаев Д.П., Польский Ю.Е. Адаптивная система управления подготовкой технических специалистов // Университетское управление: практика и анализ. – 2013. – № 6. – С. 49–54.
7. Гридина Е.Г., Агейкин М.А., Ежов Г.А. Создание единой распределенной телекоммуникационной системы профессиональной подготовки и переподготовки кадров // Новые информационные технологии в образовании: материалы международн. научн.-практ. конф. – Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «Рос.гос. проф.-пед. ун-т», 2012. – С. 118–121.
8. Данилаев Д.П. Комплексное взаимодействие высшего технического учебного заведения и промышленных предприятий // Университетское управление: практика и анализ. – 2012. – № 3. – С. 64–68.
9. Михайлов С.А., Дегтярев А.Г., Трегубов В.М. «Электронный университет» // Высшее образование в России. – 2009. – № 5. – С. 87–91.
10. Агапов Р.Н., Куликов Г.Г., Старцев Г.В., Шилина М.А. Формирование иерархического интегрированного информационного пространства образовательного учреждения с использованием интранет-технологий // Открытое образование. – 2011. – № 4. – С. 29–37.
11. Габитов Р.И., Емалетдинова Л.Ю. Модели и методы разработки автоматизированных систем организационного управления: монография. – Казань: РИЦ «Школа», 2007. – 120 с.

Виртуальный методический кабинет

В статье рассмотрены возможности виртуальных методических кабинетов образовательных организаций для поддержки непрерывного повышения квалификации и самообразования сотрудников. Предложена структурная модель виртуального методкабинета, приведено сравнение с коллективными и индивидуальными блогами.

Ключевые слова: непрерывное образование, повышение квалификации, методические кабинеты, сетевые образовательные ресурсы.

VIRTUAL METHODIC OFFICE

The article considers the possibility of virtual methodic offices to support continuous professional development and self-education. A structural model of a virtual methodic office and the comparisons with collective and individual blogs are discussed.

Keywords: continuing education, professional development, virtual methodic offices, a network of educational resources.

Введение

Быстрый темп обновления знаний – «информационное цунами» – требует быстрой профессиональной абилитации преподавателей и учителей к новым условиям образовательной среды и непрерывного повышения квалификации. Законодательно сокращен период между очередными актами институционального повышения квалификации – с пяти лет до трех. Поскольку курсы повышения квалификации заканчиваются получением документов государственного или установленного образовательными организациями образца, их можно отнести к формальному дискретному образованию. К этому следует добавить стажировки преподавателей и участие в ежегодных научно-методических конференциях университетского, регионального или международного уровней (представление статей, тезисов, выступление с докладами), если они подтверждаются сертификатами образовательных организаций, проводящих конференции или стажировки. Реальная непрерывность профессионального и личностного роста достигается в процессах са-

мообразования, корпоративного и неформального образования [1]. По мере обретения опыта неформального образования, роль дискретных курсов институционального повышения квалификации начинает снижаться, поскольку доминирующим процессом становится непрерывное неформальное образование и самообразование. Согласно оценкам ряда исследователей (Джей Кросс, Том Грам, Стив Уилер и др.) неформальные виды образования обеспечивают до 80% личностного и профессионального успеха специалистов различных профессий [2]. Нет оснований сомневаться в применимости этой закономерности в отношении профессии педагога. В связи с этим возникает необходимость в непрерывной информационной и методической поддержке неформального образования и самообразования преподавателей и учителей.

Кроме того, общая направленность на повышение конкурентоспособности российской системы образования ведет к возрастанию требований к научно-исследовательской работе профессорско-преподавательского состава университетов и к их публикационной ак-

тивности. При этом возникает риск снижения методического уровня преподавательской деятельности в процессе смены поколений научно-педагогических сотрудников вузов.

Одними из возможных инструментов научно-методической поддержки преподавателей и помощи им в абилитации к быстро изменяющимся условиям являются виртуальные методические кабинеты. Целью статьи является рассмотрение общего назначения, условий функционирования и типовой структуры виртуального методического кабинета (ВМК) образовательной организации и/или его подразделения.

1. Назначение и условия функционирования ВМК

Как правило, ВМК предназначены для создания условий для совершенствования профессионального мастерства сотрудников образовательных организаций, оказания помощи молодым специалистам, для их информирования о передовых методах обучения, активных и интерактивных технологиях, публикации материалов по общим вопросам развития системы



Игорь Владимирович Ряшенцев,
начальник отдела АПК, ассистент
Тел.: 8 (3822) 421-370
Эл. почта: rishiv@tpu.ru
Национальный исследовательский
Томский политехнический
университет
tpu.ru

Igor V. Riashentsev,
department head, assistant
Tel.: 8 (3822) 421-370
E-mail: rishiv@tpu.ru
National research Tomsk Polytechnic
University
tpu.ru



Вячеслав Алексеевич Стародубцев,
д.пед.н., профессор
Тел.: 8 (3822) 564-101
Эл. почта: starslava@mail.ru
Национальный исследовательский
Томский политехнический
университет
tpu.ru

Viacheslav A. Starodubtsev,
Doctor of education, Professor
Tel.: 8 (3822) 564-101
E-mail: starslava@mail.ru
National Research Tomsk Polytechnic
University
tpu.ru

образования и положительному опыту методической работы, обсуждения инновационных аспектов образовательной деятельности с учетом достижений высшей школы и «цифровой» педагогики и других аспектов профессиональной деятельности. Как отмечено в [3], ВМК являются важной частью информационно-образовательной среды школы, вуза, региона. Программно-технической базой ВМК служат сайты образовательных организаций или отдельных кафедр, организационно-методической основой – функционал блога, который характеризуется регулярно обновляемым и пополняемым содержанием (контентом), его открытостью, возможностью незамедлительной обратной связи (комментированием содержания страниц). Более детальный анализ функций ВМК приведен в [4].

Как показал опыт кафедры инженерной педагогики Томского политехнического университета, для обеспечения непрерывного функционирования ВМК [5] необходим не только администратор, отвечающий за программно-техническое обеспечение ВМК (как части информационной образовательной среды образовательной организации), но также куратор его контента и видеооператор для документальных съемок интервью с

преподавателями и фрагментов реальных занятий с использованием активных методов обучения.

Основная деятельность куратора (или коллектива кураторов) контента ВМК состоит в поиске в глобальной информационно-коммуникационной сети новостей, обзоров, журнальных статей, презентационных и аудиовизуальных материалов по вопросам развития образовательных технологий в мире и в нашей стране, практики организации самостоятельной деятельности студентов, развития цифровых образовательных ресурсов и массовых открытых дистанционных курсов. Несмотря на определенный субъективизм выбора, куратор контента ВМК уменьшает информационную перегрузку, с которой сталкиваются преподаватели при самостоятельном поиске информации в интернете. Его задача дать в одном месте – в ВМК – все самое ценное, проверенное и актуальное. Принимая за основу работы [6, 7], можно представить деятельность куратора контента циклом, приведенным на рис. 1.

Учитывая быстрое возрастание объема информации в интернете, а также распределенность образовательных ресурсов в сети, диверсификацию источников информации, вариативность средств и путей доступа к ним, ключевым для кура-



Рис. 1. Цикл деятельности куратора контента



Рис. 2. Возможная структура ВМК

тора контента становится этап поиска релевантной информации по предметной и сопутствующим областям. Здесь неоценимую помощь может оказать сеть личных коммуникаций с экспертами и ведущими преподавателями, имеющими свои блоги/сайты в интернете или свои страницы в социальных сетях.

Следующим этапом цикла становится оценка полученной информации, определение областей её возможного использования в учебном процессе и целевой аудитории. На этапе использования (трансформации) производится декомпозиция, фильтрация, классификация и распределение, композиция нового знания и встраивание его в персональные базы хранения. В ряде случаев необходима опытная проверка полученных сведений об эффективности тех или иных решений, методик, приемов обучения. Фактически на перечисленных этапах реализуется функция самообразования преподавателя (куратора блога), без которой невозможна его профессиональная деятельность. Обучать других – значит вдвойне учиться самому. Наконец, на главном этапе – распространения знаний – организуется экспорт актуализированной информации в персональные образовательные сетевые ресурсы, в блоги или в ВМК.

Куратор контента реализует также сотрудничество с преподавателями университета с целью организа-

ции документальных видеозаписей фрагментов аудиторных занятий с инновационными элементами (длительные записи оказались утомительными при их просмотре). В ряде случаев оказываются полезными записи интервью с преподавателями, рассказывающими о своем творческом опыте. В целом содержание кабинета должно быть мультимедийным. Как правило, на сайтах образовательных организаций комментирование контента не предусматривается, поль-

зователи могут оставлять записи в гостевой комнате/книге или на отдельном форуме. С целью мотивирования отклика ВМК [5] содержит так называемую стену, на которую можно легко помещать записи-комментарии. Другие разделы ВМК: активные и интерактивные технологии, теории обучения, новости, обзоры, статьи, книги, инфографика, видео, презентации, блоги, вебинары, форумы, советы, за рубежом.

2. Типовая структура ВМК

Исходя из практики организации ВМК на кафедре инженерной педагогики ТПУ, можно предложить более общую модель структуры ВМК, приведенную на рис. 2. В данном случае расширение функционала ВМК состоит в организации таких разделов, как помощь экспертов, приглашений посетить открытые занятия или методические семинары, проведение обсуждений, организации обратной связи с помощью сетевых опросов или анкетирования и др.

В зависимости от обстоятельств в конкретном образовательном учреждении или в его подразделении, приведенная на рис. 2 структура может быть на начальном этапе



Рис. 3. Главная страница сайта отдела информатизации образования

создания ВМК редуцирована до нескольких основных страниц и в последующем восстановлена и развита далее. Так, ВМК Национальной библиотеки Республики Карелии содержит разделы «профессиональное общение», «профессиональные мероприятия», «методические мероприятия», «актуальная тема», «последние новости» и «обновления» [8]. Белгородский институт развития образования имеет набор 12 методических кабинетов, ориентированных на учебные предметы школы и на профессиональную специализацию. Для расширения общего информационно-образовательного пространства сообщества педагогов Нижегородской области, использующих ИКТ в своей деятельности, создан ВМР, который, по мнению [9], является многоаспектной информационно-образовательной средой, ориентированной на создание необходимых условий для учителей к самостоятельной познавательной и научно-поисковой деятельности. Ресурс пополняется педагогами школ, получившими права соавтора.

Следует отметить, что во многих случаях роль ВМК играют сайты подразделений университетов, занимающихся информатизацией образовательного процесса [10]. Благодаря порталным технологиям появилась возможность быстрого развертывания сайтов различной направленности. В частности, так создан сайт отдела информатизации образования ТПУ (рис. 3). На сайте имеются такие разделы, как новостная лента, медиалекторий с записями вебинаров и научно-методических конференций, корпоративные ресурсы электронного обучения, выход на платформы LMS MOODLE и виртуальных практикумов. В разделе «Новости по Software» публикуются новости и ссылки на информационные обзоры ведущих разработчиков инженерного программного обеспечения (Autodesk, Ansys, Matlab и т.д.).

В курировании контента принимают участие все сотрудники отдела, поставляя ссылки на актуальные материалы в образовательной информационной среде интернета

администратору сайта, который осуществляет оформление и редактирование сайта.

3. Тенденции развития ВМК

По существу образовательного функционала, к виртуальным методическим кабинетам неформального образования можно отнести коллективные и индивидуальные блоги в профессионально ориентированных социальных сетях Intel Education Galaxy (Образовательная галактика Интел), e-LearningPRO (Ассоциации e-learning специалистов), Open Class (Открытый класс), Сеть творческих учителей и ряда других. Общая цель данных сетевых ресурсов – самообразование в содействии и обмене опытом профессиональной деятельности. Здесь происходит обмен результатами научно-методической работы, ведется дискуссия по широкому спектру актуальных вопросов формального и неформального образования в нашей стране и за рубежом, авторами публикаций являются российские, украинские и белорусские работники образовательных организаций и корпораций.

Индивидуальные блоги А.А. Андреева, Г.О. Аствацатурова, Ю.Н. Белоножкина, К. Бугайчука, И.В. Колобородовой, В.Н. Кухаренко, В. Наумова, В. Нюрнберга, С.Л. Тимкина, Е.В. Тихомировой, И. Травкина, А.В. Хуторского, Ю. Якушевской и многих других являются своеобразными неформальными методическими кабинетами, в которых систематизированы рекомендации экспертов, описаны алгоритмы действий по освоению техники работы с ресурсами, доступными в интернете и полезными для учебного процесса. Авторы блогов, подобных «Дидактору» Г.О. Аствацатурова [11], выполняют важную современную роль кураторов контента интернета, дидактические функции которой – аналитическая и исследовательская, а также компенсаторная, сокращающая непроизводительные затраты времени и сил других преподавателей и учителей по поиску релевантной информации. Блог со-

здан в 2010 г. и содержит более 600 записей, в его структуре выделены разделы медиадидактики, педагогических технологий, проектов, рейтинга образовательных программ, ответов на вопросы читателей, рубрики зарубежного опыта, авторской коллекции образовательных ресурсов, статей, текущих дел и др.

Заключение

Проведенное рассмотрение практически реализованных вариантов виртуальных методических кабинетов различных образовательных организаций показывает их общность в отношении целевой аудитории и содержания ВМК как образовательного ресурса, направленного на неформальное повышение квалификации сетевыми средствами, документальными видеозаписями фрагментов реальных занятий, интервью с их авторами, релевантными видео и презентациями, импортированными с сервисов YouTube, Vimeo, SlideShare, SlideBoom и из других источников.

При общности целевой функции ВМК могут иметь различные форматы (структуру, содержание, сервисы, оформление, платформы и т.д.). Функционирование ВМК во многом определяется не технологической базой, а деятельностью кураторов контента, их квалификацией и эрудицией в менеджменте знаний и в представлении в ВМК реальных, практически значимых для преподавателей процессов.

В качестве неформальных методических кабинетов можно рассматривать блоги преподавателей, учителей, сотрудников отделов развития персонала ряда учреждений, если в них содержатся материалы обмена знаниями и опытом профессиональной образовательной деятельности.

В принципе, при успешной организации обратной связи с преподавателями – пользователями ВМК он может стать основой для создания более широкой профессиональной социальной сети сотрудников университета.

Литература

1. Стародубцев В.А., Соловьев М.А. Неформальная поддержка высшего образования // Высшее образование в России. – 2013. – № 3. – С. 10–19.
2. Cross J. Informal Learning: Rediscovering the Natural Pathways That Inspire Innovation and Performance [Electronic resource]. – URL: <http://informl.com/book/chapter2.pdf>
3. Виртуальный методический кабинет НИРО [Electronic resource]. – URL: <https://sites.google.com/site/vmkniro/>
4. Григорьева И.Г. Виртуальный методический кабинет преподавателя – стратегический механизм организации медиаобразовательного пространства современного вуза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/virtualnyy-metodicheskiy-kabinet-prepodavatelya-strategicheskiy-mehanizm-organizatsii-mediaobrazovatel'nogo-prostranstva>
5. Виртуальный методический кабинет кафедры ИП ТПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/iped/Metod_kabinet
6. Черемисина Е.Н., Белов М.А., Лишилин М.В. Анализ ключевых активностей жизненного цикла управления знаниями в вузе и формирование концептуальной модели архитектуры системы управления знаниями // Открытое образование. – 2013. – № 3. – С. 34–41.
7. Jarche H. Personal Knowledge Management [Electronic resource]. – URL: <http://www.jarche.com/wp-content/uploads/2013/03/PKM-2013.pdf>
8. Виртуальный методический кабинет НБРК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://metod.library.karelia.ru/>
9. Гергель В.А. Виртуальный методический кабинет как условие непрерывного повышения квалификации педагога [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2010/Tomsk/V/V-0-3.html>
10. Отдел информатизации образования ТПУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dite.tpu.ru>
11. Блог Г. Аствацатурова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://didaktor.ru/>

Некоторые подходы к представлению действительности для решения задач обучения специалистов в современной образовательной среде

Рассматриваются особенности современной образовательной среды для подготовки специалистов в области авиакосмической робототехники. Выделены требования к обучению современных специалистов. Представлены подходы к описанию предметных областей бортовых интеллектуальных систем. Показаны варианты реализации этих подходов в архитектуре интеллектуальной системы, демо-примере системы планирования.

Ключевые слова: образовательная среда, интеллектуальная обучающая система, база знаний, интеллектуальные технологии, сеть Петри, когнитивные карты, формирование планов обучения.

SOME APPROACHES TO THE REPRESENTATION OF REALITY FOR SOLVING PROBLEMS OF SPECIALISTS' EDUCATION IN MODERN EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Article represents the features of modern educational environment for training specialists in the field of aerospace robotics. Training requirements of modern specialists are pointed. Approaches to the description of the subject areas of onboard intelligent systems are demonstrated. Implementation variations of these approaches are shown in the architecture of an intelligent system and in the demo example of planning system.

Keywords: educational environment, an intelligent tutoring system, knowledge base, intellectual technologies, Petri net, cognitive maps, the formation of education plans.

Введение

Современный мир ускоряет свое развитие во всех сферах человеческой деятельности. Появляются новые области знаний в науке, развивается промышленное производство, разрабатываются и используются новые информационные технологии в области авиации и космонавтики, автономных бортовых систем и т.д. Мир стал многограннее, динамичнее и это является одной из главных причин изменения и постоянного совершенствования образования современных специалистов. 25 июня 2014 года на заседании Совета по науке и образованию президент

России Владимир Путин поручил ученым определить потребность российских промышленных предприятий в специалистах в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Президент уверен, что в список попадут специальности в таких областях, как робототехника, биотехнологии, инжиниринг и дизайн, превентивная и персональная медицина [2]. Несомненно, важное место отводится и авиакосмической робототехнике.

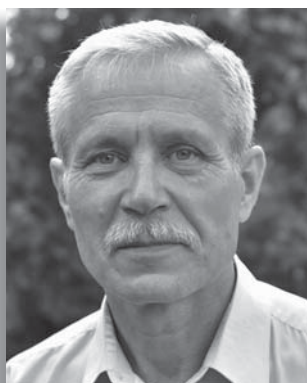
Для решения задач современного образования стали широко применяться электронные обучающие системы на основе передовых технологий – интеллектуальные обучающие системы (ИОС). Такие

системы нацелены на диагностику поведения обучающегося, формирование на основе его модели рекомендаций для исправления выявленных ошибок. При разработке первых ИОС использовались представляемые знания из предметной области. В последнее десятилетие требования к образованию – передовые страны проводят новую образовательную политику, опирающуюся на «инженерный подход», связанный с индивидуализацией процесса обучения. Считавшееся неоспоримым достоинством институтов высшего образования – постоянная, устойчивая структура, мало зависящая от внешнего мира, – те-



Светлана Викторовна Зенкина,
д.п.н., профессор кафедры
«Информационно-коммуникационных
технологий», ГБОУ ВПО МО
«Академия социального управления»,
Эл. почта: svetlana_zenkina@mail.ru
www.asou-mo.ru/

Svetlana V. Zenkina,
Doctorate of Pedagogics, Professor,
Department of Information and
Communication Technologies, Academy
of Public Administration
E-mail: svetlana_zenkina@mail.ru
www.asou-mo.ru/



Василий Михайлович Трембач,
к.т.н., профессор кафедры
«Прикладная информатика
в экономике», Московский
государственный университет
экономики, статистики и
информатики (МЭСИ)
Тел.: 8 (495) 442-8098
Эл. почта: trembach@yandex.ru
www.mesi.ru

Vasilij M. Trembach,
PhD in Technical Science, Professor,
Department of Applied Informatics in
Economics, Moscow State University of
Economics, Statistics and Informatics
(MESI)
Тел.: 8 (495) 442-80-98
E-mail: trembach@yandex.ru
www.mesi.ru

перь часто оборачивается недостатком. Жесткая, детерминированная, инерционная организация не позволяет своевременно отслеживать конъюнктуру рынка и удовлетворять все возрастающие требования заказчиков образовательных услуг [3]. Все это привело к необходимости привлекать имеющиеся и разрабатывать новые подходы в области искусственного интеллекта (ИИ), выделять новые особенности образовательного процесса [1]. Решению этой задачи посвящены работы многих специалистов в области информационных технологий и информатизации образования [3, 4, 13, 14, 15, 16, 23].

В статье рассмотрены особенности современной образовательной среды и требования к обучению современных специалистов для работы в области высоких технологий. Предложены некоторые подходы к представлению действительности в базах знаний автономных бортовых систем и реализация этих подходов в архитектуре ИОС.

1. Особенности современной образовательной среды для подготовки специалистов

Динамика развития экономической, общественной, политической жизни, проблемы техногенного, экологического, климатического характера, возросший уровень науки, техники и технологий – все эти факторы откладывают свой отпечаток на российскую систему образования. Традиционная модель образования перестает удовлетворять требованиям к подготовке современного специалиста, способного эффективно осваивать предметные и метапредметные знания, умения, формировать собственную гражданскую позицию и критическое мышление, образ мира и ценностно-смысловые основания личного выбора.

Другими словами, прежняя система образования, многие десятилетия успешно готовившая для страны высококвалифицированные кадры, сегодня уже в значительной мере не способна обеспечить до-

стижение новых образовательных результатов в рамках традиционно построенного содержания образования и традиционного образовательного процесса.

Чтобы добиться образовательных результатов, отвечающих новым запросам общества, нужны новые средства и построенные на их основе новые технологии обучения. Необходимым потенциалом в значительной мере обладают средства обучения и технологии на основе ИКТ (информационно-коммуникационных технологий), т.к. именно они смогут обеспечить индивидуализацию обучения, адаптивность к способностям, возможностям и интересам обучаемых, развитие их самостоятельности и творческих способностей, доступ к новым источникам учебной информации, использование информационного моделирования изучаемых процессов и объектов и т.д. Фактически речь идет о создании новой среды обучения на основе средств информационных технологий, направленной на самостоятельную учебную деятельность, развитие творческих способностей и личности обучаемых.

Образовательная среда, в широком смысле, включает множество компонентов, основными из которых можно выделить: образовательную среду учебного заведения, включающую коллектив преподавателей, используемый контент, технологии обучения, традиции и т.д.; работодателей, формирующих требования к специалистам на основе потребностей производства, доступных технологий, решаемых в стране задач; страну обучения; мотивационные факторы и некоторые другие. В сфере образования используется понятие информационно-коммуникационной образовательной среды (ИКОС) под которой понимается совокупность субъектов (преподаватель, обучаемые) и объектов (содержание, средства обучения и учебных коммуникаций, прежде всего, на базе ИКТ и т.д.) образовательного процесса, обеспечивающих эффективную реализацию современных образо-

вательных технологий, ориентированных на повышение качества образовательных результатов и выступающих как средство построения личностно-ориентированной педагогической системы. Состав и взаимосвязь компонентов информационно-коммуникационной образовательной среды должны иметь гибкую структуру и функционал, адаптирующиеся к особенностям конкретного контента среды, потребностям и способностям обучаемых [4, 5].

Данная трактовка позволяет сформировать требования к подготовке специалистов и это будет сделано ниже. Для выявления факторов, условий, происходящих перемен, оказывающих влияние на подготовку современных специалистов, необходимо рассматривать образовательную среду в широком смысле этого понятия. Это обусловлено взаимозависимостью всех сторон жизни современного человека.

Следует отметить, что в больших организациях, корпорациях накапливаются большие объемы информации. Например, в производственной деятельности этот рост обусловлен увеличением объемов, усложнением выпускаемой продукции, используемых материалов, технологического оборудования, расширением внешних и внутренних связей экономических объектов и т.д. В области коммерции рост объемов обрабатываемой информации связан с возрастанием конкуренции и проникновением на российский рынок иностранных поставщиков. Для решения проблемы больших объемов информации, в конце прошлого столетия, возник термин «управление знаниями», под которым понимается совокупность взаимосвязанных процессов, обеспечивающих создание, распространение, обработку и использование имеющихся сведений на всех этапах жизненного цикла организации. В настоящее время процесс управления знаниями внедряется в большинстве крупных организаций.

Подводя итог рассмотрению особенностей развития современного мира, следует подчеркнуть

огромную роль информационных технологий, которую они играют во всех сферах современной жизни. В экономике их применение дает положительный экономический эффект и положительный производственный результат. В развитых странах идет переход к экономике знаний.

2. Требования к подготовке современных специалистов

Как и во многих областях современного общества, в системе высшего образования происходят глубокие преобразования, обусловленные рядом факторов экономического, технического, политического и духовного характера. Так переход к экономике знаний характеризуется не только ростом инвестиций в высокие технологии, но и изменением требований к современному специалисту. Стремительное развитие технологий и интенсификация информационного потока приведет к тому, что выпускник школы или вуза 2012 года уже в 2025 году будет использовать такие технологии, которые сегодня еще даже не изобретены, и для таких целей, которые еще не известны нашим современникам [12].

К числу важнейших факторов, определяющих новые требования к результатам образования, отнесены динамичное развитие экономики, рост конкуренции, сокращение сферы неквалифицированного и малоквалифицированного труда, глубокие структурные изменения в сфере занятости, определяющие потребность в повышении своей квалификации и переподготовке работников, росте их профессиональной мобильности.

Эти новые требования обуславливают изменение представлений о сущности готовности человека к выполнению профессиональных функций и социальных ролей. С точки зрения высшего профессионального образования изменение готовности к профессиональной деятельности – это прежде всего:

- Готовность и умение непрерывно учиться; «Умение учиться»

выступает одним из главных условий повышения эффективности освоения новых знаний, умений и формирования компетенций, образа мира и характера специалиста.

- Коммуникативные способности (сотрудничество, построение диалога, защита перед информационной манипуляцией, умение разрешения конфликтных ситуаций, признание свободы и отличия других людей, толерантность). Это одно из важных требований в современном многонациональном, многоукладном мире.

- Способность к логическому, аналитическому, критическому и конструктивному мышлению, принятию ответственных решений; активное участие в инновационной деятельности.

- Способность к овладению новыми технологиями деятельности в своей профессиональной сфере, значительное увеличение уровня самостоятельной деятельности и готовности к принятию решений.

- Овладение информационными и коммуникационными технологиями вообще и в своей профессиональной сфере в частности.

- Физическая подготовка и психическая выдержка, здоровье, гармонизация с окружающим миром. Данное требование позволит избежать и решать проблемы гуманитарного и экологического характера.

Быстрое изменение содержания и характера профессиональной деятельности, связанное с внедрением новых технологий требует иного уровня квалификации, основы которой закладываются в общем и профессиональном образовании. Знания, умения, способности, которые до недавнего времени традиционно считались основой той или иной профессии, сейчас уже не могут обеспечить готовность к эффективной профессиональной деятельности. Можно сказать, что компетентностный подход является следствием новой экономики и «нового подхода к человеческим ресурсам».

Указанные требования [12] к современным специалистам, фор-

мируют векторы обновления высшего профессионального образования, средства и способы достижения новых целей:

- повышение качества высшего образования за счёт перехода на уровневую систему и введения ФГОС ВПО;

- «конвертируемость» полученного образования, т.е. его мобильность и адаптивность к новым требованиям, ориентация на подготовку специалистов «завтрашнего» дня, готовых работать в условиях инновационной экономики (рынок труда нуждается в специалистах, обладающих междисциплинарными знаниями, умеющих быстро перепрофилироваться, принимать эффективные и оправданные решения в динамично меняющихся условиях, работать в поликультурных средах и т.д.);

- повышение фундаментальности и целостности высшего профессионального образования в условиях постоянного роста уровня наукоемкости технологий современного производства, его автоматизации и т.д.;

- открытость системы образования для личности, государства и общества;

- развитие современной системы непрерывного профессионального образования, увеличение доли самостоятельной работы студентов для получения запланированных результатов;

- смена идеологии образования от передачи «готовых знаний» к деятельностной идеологии формирования компетенций, направленность образования на становление общекультурных ценностей и компетенций;

- ориентация образования на создание максимально благоприятных условий для саморазвития, самоопределения обучающихся, построения собственной индивидуальной образовательной траектории;

- переход от преимущественно пассивных информационных форм к активным формам и методам обучения, способствующих развитию творческих и проектных способностей обучаемых;

- внедрение новых образовательных технологий, аккумулирующих психолого-педагогические знания о закономерностях учебной деятельности и возможностях современных ИТ-технологий;

- изменение роли вузовского преподавателя (он в большей степени консультант, помощник, тьютор).

Современный специалист должен готовиться к труду с учетом особенностей, накладываемых всеми сферами современной жизни. Требования, предъявляемые современным обществом к информационной компетентности специалиста, постоянно растут. Информационная компетентность, как компонент профессиональной компетентности специалиста, может быть сформирована через непрерывность, преемственность использования умений работы в информационно-коммуникационной образовательной среде при изучении всех дисциплин.

Особое значение имеет способность будущих специалистов самостоятельно получать профессионально-значимую информацию об изучаемых объектах из различных информационных источников и использовать ее для решения разного рода проблем. Реализация этой задачи требует сформированности специфических умений и навыков системного подхода к поисковой деятельности в сфере аппаратных и программных средств информатики. Это во многом способствует формированию информационного мировоззрения, развитию системного мышления, ориентации в массе программных средств и выборе конфигурации компьютера, необходимого для решения своих задач. Одним из важных путей решения современных задач является использование информационных технологий, обеспечивающих почти мгновенное подключение к любым электронным информационным массивам, поступающим из международных, национальных и региональных информационных систем и использование их в интересах успешного

решения задач. Для правильного формирования, использования, передачи технологий необходимо их корректное описание с использованием соответствующих языков. Язык описания технологий – это одно из средств изображения интеллектуальной сущности технологии для ее анализа, сохранения и представления для имущественной принадлежности автора. Кроме описания технологий необходимо представление знаний из многих областей для успешного решения задач в авиакосмической технике и других перспективных направлениях. Вопросы представления знаний являются важными и для эффективного использования электронных систем обучения, среди которых наиболее востребованными являются интеллектуальные обучающие системы (ИОС).

3. Некоторые подходы к представлению действительности

В существующих ИОС преобладают методы представления знаний, ориентированные на алгоритмический подход к решению задач обучения. В работе [17] в ИОС используется интегрированный подход к представлению знаний, в основе которого находятся логическая и сетевая парадигмы представления знаний. Данный подход позволяет рассматривать понятие как класс всех объектов, обладающих одинаковым набором признаков [7, 20]. В качестве таких объектов могут выступать более узкие понятия (подклассы), либо единичные объекты – экземпляры. В рассматриваемых ИОС [17,18,20] все объекты класса равноправны, т.е. любой объект класса в равной мере может служить его представителем (примером). Иерархия понятий строится от элементарных объектов (экземпляров) к классам, которые в свою очередь являются объектами мегаклассов. В ИОС понятия любой степени общности имеют одну и ту же структуру (древовидную), как в таксономиях [7] – за исключением элементарных

объектов, которые, в силу своей простоты, структуры не имеют. В ИОС понятия не зависят от особенностей обучаемого: его нейрофизиологии, особенностей восприятия, формирования мысленных образов, духовных ценностей. Все это упрощает подходы к обучению, структуризацию знаний об учебных объектах и позволяет решать широкий круг задач с использованием формальных, алгоритмических процедур.

Современная образовательная среда является не только быстроменяющейся, но и выдвигает новые требования к организации решения задач управления обучением. В число таких задач все чаще стали попадать задачи, требующие использования таких человеческих механизмов как творчество, быстрое решение, распознавание новых ситуаций. Реализация этих механизмов возможна в рамках когнитивного подхода, особенностью которого, в рамках интеллектуальных обучающих систем, является решение традиционных для искусственного интеллекта проблем методами, учитывающими когнитивные аспекты, в которые включаются процессы восприятия, мышления, познания, объяснения и понимания. Когнитивный подход в области искусственного интеллекта акцентирует внимание на процессах представления знаний, их хранения, обработки, интерпретации и производстве новых знаний. Такой подход к поддержке принятия решений ориентирован на то, чтобы активизировать мыслительные процессы субъекта и помочь ему зафиксировать свое представление проблемной области в виде формальной, субъективной модели.

В современных областях образования для принятия решений в условиях дефицита точной количественной информации аналитики, эксперты и специалисты вынуждены опираться на собственный опыт и интуицию, формируя субъективную модель ситуации, основанную на экспертных оценках. Для решения задач анализа и

поддержки принятия решений в качестве такой модели часто используется методология моделирования когнитивных карт. Впервые термин «когнитивная карта» появился в работе выдающегося американского психолога, представителя неомпиоризма Э.Толмена «Когнитивные карты у крыс и человека» (1948) и определял модель для ориентации в пространстве [23]. Спустя почти 30 лет Р. Аксельрод [22] стал использовать этот термин для модели представления знаний экспертов о плохо определенных динамических ситуациях. С помощью когнитивных карт могут решаться задачи структуризации плохо определенной предметной области, получение качественных прогнозов развития ситуации, выработка рекомендаций по управлению ситуацией.

В качестве модели представления знаний эксперта, когнитивная карта представляет собой однородную семантическую сеть, в которой множество факторов (сущностей) связаны причинно-следственными отношениями двух типов: положительная и отрицательная связи. Положительная связь между факторами означает, что увеличение фактора причины приводит к увеличению фактора следствия, а при отрицательной связи – увеличение фактора причины уменьшает значение фактора следствия [8,9]. Когнитивная карта представляется ориентированным графом и имеет вид:

$$G = \langle U, R \rangle,$$

где $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ – множество концептов; R – нечеткое причинно-следственное отношение на множестве U .

Строится когнитивная карта с привлечением экспертов и включает два этапа. На первом этапе экспертами выделяются множество концептов (факторов) ситуаций (U) и причинно-следственные отношения (R) для построения когнитивной карты. В ходе второго этапа осуществляется параметризация когнитивной карты, которая заключается в экспертном определении шкал силы причинно-следствен-

ных связей между факторами и шкал значений факторов.

В зависимости от типа когнитивной карты [8,9] используются различные способы измерения, отличающиеся точностью экспертного измерения характеристик когнитивной карты, и различные интерпретации весов дуг и значений факторов когнитивной карты.

В качестве основных способов измерения значений факторов и силы связей рассматриваются [8,9]: знаковое, количественное, качественное и нечеткое измерения. В зависимости от используемого способа измерения выделяются следующие виды когнитивных карт: знаковые, количественные, качественные и нечеткие когнитивные карты.

Для весов дуг и значений факторов ситуации в когнитивных картах используются две следующие интерпретации: вес на дуге характеризует степень неопределенности существования причинно-следственного отношения между факторами, и вес на дуге характеризует коэффициент передачи. В соответствии с этими признаками можно выделить два класса когнитивных карт: детерминированные и недетерминированные. При этом, для каждого класса, определяются следующие виды когнитивных карт: знаковые, количественные, качественные и нечеткие когнитивные карты.

С использованием когнитивных карт, на основе методов их анализа, возможно решение многих задач. Следует отметить, что для анализа каждого вида когнитивной карты используются свои методы анализа. В целом, для анализа когнитивных карт и поддержки принятия решений применяются следующие: анализ влияний, анализ динамики изменения состояния (прогноз развития ситуации); анализ устойчивости; сценарный анализ; поиск управляющих воздействий; поддержка объяснений; оценивание и интерпретация прогнозов развития ситуации [9].

При создании больших баз знаний могут возникать ошибки при

описании действительности. Для снижения вероятности ошибок в описании предметной области целесообразно использовать вспомогательные инструменты, как для создания новых описаний элементов действительности, так и для анализа существующих. Методом моделирования ситуаций, предметных областей, в рамках когнитивного подхода, являются сети Петри. Они предназначены для моделирования систем, состоящих из множества взаимодействующих друг с другом компонент. В качестве компонент могут рассматриваться вершины-сущности предметной области. В одном из подходов к проектированию и анализу различных систем, сети Петри используются, как вспомогательный инструмент анализа существующих систем (баз знаний).

При создании нового описания предметной области используется другой подход, при котором предполагается построение модели предметной области сразу в виде сети Петри, а затем сеть Петри преобразуется в описание предметной области, например, в формате интегрированного метода представления знаний [19]. Сеть Петри, моделирующая фрагмент описания предметной области, представлена на рис. 1. Построенная сеть Петри теперь может использоваться для анализа моделируемого фрагмента проблемной области, в данном случае – множества учебных объектов для формирования фрагмента компетенции [17].

Модель сети Петри является асинхронной и служит для отображения и анализа причинно-следственных связей в системе. Для привязки к определенным моментам времени тех или иных переходов в синхронных системах используются события. Переходы из состояния в состояние считаются «мгновенными». Сеть Петри [6,11] имеет четыре базовых элемента: позиции, переходы, дуги и метки (фишки). Например, для моделирования блок-схемы алгоритма решения задачи сетью Петри узлы блок-схемы представляются переходами сети

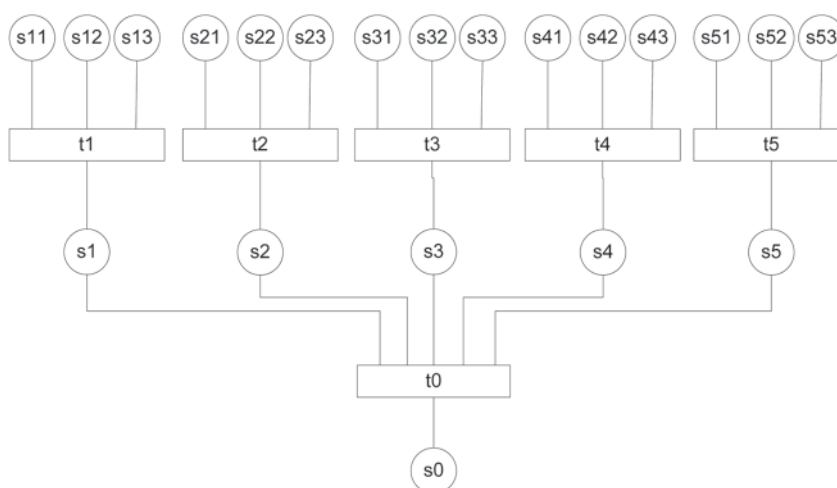


Рис. 1. Сеть Петри, моделирующая множество учебных объектов

Петри, а дуги блок-схемы – позициями сети Петри.

Основными подходами к анализу сетей Петри являются методы, основанные на использовании дерева достижимости, подход, основанный на матричном представлении сетей Петри, решении матричных уравнений и методах преобразования сетей. На основе дерева достижимости могут выполняться: анализ безопасности и ограниченности, анализ сохранения, покрываемости, живости. Другой подход, к использованию сетей Петри, заключается в представлении элементов действительности в виде сети Петри, исследовании полученной сети Петри на наличие ошибок и в последующем преобразовании сети Петри в описание проблемной области на основе интегрированного подхода к представлению знаний. Основными методами анализа свойств достижимости являются: построение дерева достижимости; метод матричных уравнений [6,11,17]. На основе подходов к формированию, использованию и анализу знаний о предметной области можно избежать многих ошибок в описании предметной области.

В рамках когнитивного подхода к представлению действительности перспективным, по мнению автора, является использование моделей сущностей проблемной области. В этом случае модель может отобразить все необходимые особенности

сущности и ее можно использовать для интеграции с когнитивными картами, сетями Петри и некоторыми другими методами представления знаний.

Для описания моделей сущностей используется интегрированный метод представления знаний [16,17] в котором система понятий, ситуаций представляется в виде многоуровневой, сложноорганизованной сети. Вершины такой сети могут быть понятиями, описаниями ситуаций, действиями (процессами), отношениями – сущностями, а дуги – это сформированные связи между вершинами-сущностями. Для представления такой структуры в базе знаний, в качестве единиц знаний, используется описание модели сущности, которое включает:

- имя сущности;
- список имен сущностей нижнего уровня, определяющих рассматриваемую сущность;
- список имен сущностей верхнего уровня, определяемых рассматриваемой сущностью;
- список имен сущностей-ассоциаций;
- список имен сущностей-связей

Для отражения процессов взаимодействия сущностей в их описания добавляются такие элементы как:

- предусловия, описывающие условия для активизации рассматриваемой сущности через признаки активизации вершин-сущностей нижнего уровня;

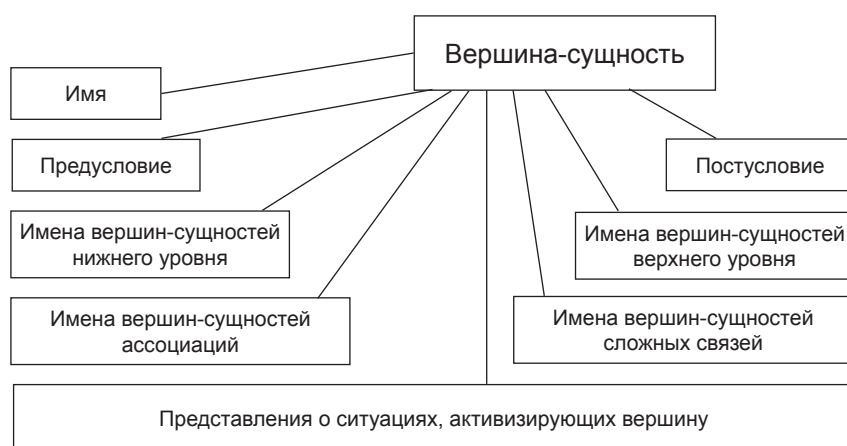


Рис. 2. Структура представления вершины-сущности действительности

– постусловия, обеспечивающие контроль наличия активности сущности по состоянию признака активизации рассматриваемой вершины-сущности.

В итоге, при интегрированном подходе к представлению знаний, предметная область задается множеством вершин-сущностей и связей между ними. Каждая вершина-сущность описывается следующими атрибутами:

- имя,
- предусловия,
- постусловия,
- имена вершин-сущностей нижнего уровня,
- имена вершин-сущностей верхнего уровня,
- имена вершин-сущностей ассоциаций,
- имена вершин-сущностей сложных связей,
- представления о ситуациях, активизирующих вершину.

Начальные этапы создания ИОС, связанные с полными и точными описаниями преподаваемой области, являются решающими для эффективной работы разрабатываемой ИОС. Необходимо решать задачи, связанные с обеспечением полноты и точности описаний учебных объектов, их представлений в базе знаний. Отдельно следует выделить такую важную задачу, как структурирование вербального описания преподаваемой области в виде множества учебных объектов. Структуризация предметной области должна ориентироваться на выбранные способы представления

знаний. В статье рассматривается интегрированный подход к представлению знаний [13,16,20], в основе которого заложены семантическое и продукционное представление сущностей реального мира. Структура представления сущности показана на рис. 2.

При формировании знаний об учебных объектах могут использоваться различные источники знаний, что требует одинаковой интерпретации формируемых знаний, не зависящей от специфики источника знаний, и используемых методов представления знаний. Для решения такой задачи необходимо использовать эталонные понятия, представляемые вершинами сети описания предметной области. Разумно использовать эталоны для элементарных (базовых) понятий, которые позволяют представить

любое понятие, сформированное и используемое информационной системой в ходе своего функционирования. Тогда понятие, поступающее из источника с другим форматом представления знаний, будет преобразовано к эталонному базису и комплексировано с существующими знаниями за счет применения определенных операций над знаниями.

4. Структура ИОС для работы в современной образовательной среде

Разработка новых методов представления знаний, развитие программных и аппаратных систем, возможности их внедрения во все сферы деятельности общества требуют использования современных подходов к образовательной деятельности, применения новых технологий. Следует отметить, что использование учебных объектов, репозитория для их хранения, метаданных (знаний) об учебных объектах для эффективного их применения, делают естественным повсеместное внедрение интеллектуальных технологий. Результатом использования интеллектуальных технологий стало появление и развитие интеллектуальных обучающих систем для индивидуального обучения (формирования компетенций) специалистов.

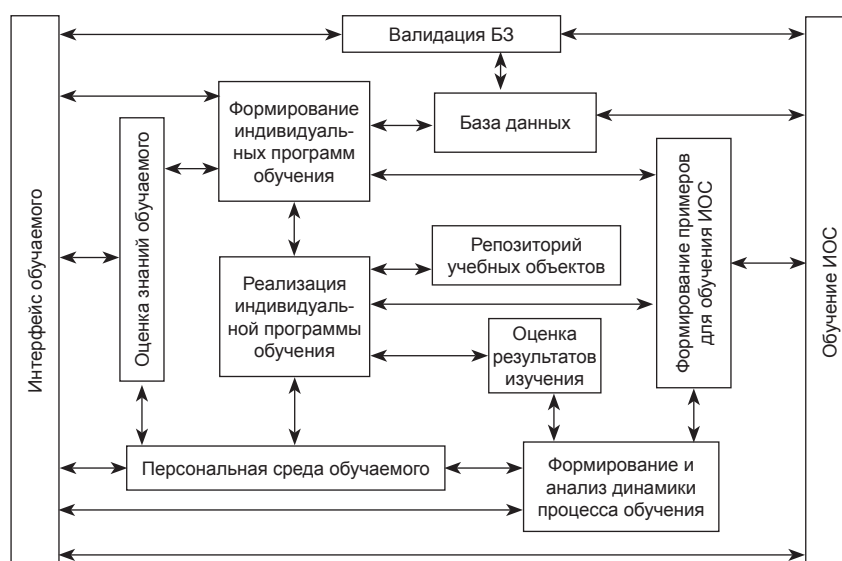


Рис. 3. Структура ИОС для работы в современной образовательной среде

Одной из признанных специалистами концепций построения ИОС является ее архитектура на основе агентно-ориентированного подхода, с использованием персональной среды обучения и формированием индивидуальных траекторий обучения. Обязательным является наличие в системе возможности оценки компетенций обучающихся, как в процессе обучения, так и после завершения этапа обучения. Следует отметить появление и использование в практических приложениях элементов когнитивного моделирования. Поэтому актуальным является рассмотрение возможности использования в ИОС подсистемы формирования и анализа динамики процесса обучения на основе когнитивных карт

Работы последних лет в области создания и использования ИОС показали необходимость расширения ее функциональности. В первую очередь это связано с процессами создания баз знаний для различных предметных областей и необходимостью проверки корректности этих баз знаний (валидности). Возник вопрос в отношении сохранения опыта работы ИОС при решении различных задач. Одним из решений стало накопление примеров различных ситуаций и использование накопленных примеров (обучающей выборки) для машинного обучения. Сложность современных образовательных процессов, необходимость принятия решений для их организации и реализации в слабоструктурированных динамических ситуациях, когда законы и закономерности описываются качественно, потребовали новых подходов к организации ИОС. Одним из таких подходов является применение технологий когнитивных карт. Все это привело к использованию новой концептуальной модели интеллектуальной обучающей системы, которая включает подсистемы для накопления опыта и обучения ИОС, валидации баз знаний на основе использования сетей Петри; формирования и анализа динамики процесса обучения на основе когнитивных карт (рис. 3).

В состав предлагаемой системы формирования компетентности специалистов входят: интерфейс обучающего; персональная среда обучающего; репозиторий учебных объектов; база знаний об учебных объектах; подсистема формирования индивидуальных программ обучения; подсистема реализации индивидуальных программ (траекторий) обучения; блок оценки результатов изучения; подсистема формирования примеров для обучения ИОС; подсистема обучения ИОС; подсистема проверки корректности (валидации) базы знаний ИОС; подсистема формирования и анализа моделей динамики процесса обучения на основе когнитивных карт.

5. Демо-пример формирования индивидуальной траектории подготовки специалистов

При разработке ИОС для индивидуальной подготовки специалистов необходимо использовать и описывать сведения из многих предметных областей. С этой целью применяются различные языки программирования и структуры

представления данных и знаний. Так для описания метаданных об учебных объектах (УО) был использован язык YAML, который является языком сериализации данных в человекочитаемом формате. Он вобрал в себя концепции языков программирования, таких как Си, Perl и Python, а так же идеи языка разметки XML и формата электронных писем [21]. Язык YAML был специально разработан для прямого отображения наиболее широко распространенных типов данных в языках программирования, таких как списки, ассоциативные массивы и значения. Использование характерных отступов в YAML особенно практично для задач, когда язык разметки будет использоваться для просмотра и редактирования пользователем, например в конфигурационных файлах, описании метаданных документов и других структурированных данных с изменяемым форматом.

Метаданные в описании учебного объекта должны включать следующие атрибуты:

- Имя учебного объекта,
- Перечисление целевых компетенций,

```
substances:
- name: <Имя Учебного Объекта 1>
  psus:
    <Постусловие/Целевая компетенция1>: <Значение>
  prus:
    <Предусловие/Требуемая компетенция1>: <Значение>
    <Предусловие/Требуемая компетенция2>: <Значение>
- name: <Имя Учебного Объекта 2>
  psus:
    <Постусловие/Целевая компетенция2>: <Значение>
  prus:
    <Предусловие/Требуемая компетенция3>: <Значение>
    <Предусловие/Требуемая компетенция4>: <Значение>
```

Рис. 4. Структура метаданных УО в YAML

```
substances:
- name: "Обучение методам представление знаний"
  psus:
    "Знание методов представления знаний": 1
  prus:
    "Знание продукционных моделей": 1
    "Знание семантических сетей": 1
- name: "Обучение продукционным моделям"
  psus:
    "Знание продукционных моделей": 1
  prus:
- name: "Обучение семантическим сетям"
  psus:
    "Знание семантических сетей": 1
  prus:
```

Рис. 5. Метаданные УО «Обучение методам представления знаний» в YAML

- Перечисление требуемых компетенций.
- Кроме этих атрибутов метаданные об учебном объекте могут дополнительно содержать следующие поля:
 - Перечисление включенных УО,
 - Перечисление включающих УО,
 - Перечисление имен УО связей,
 - Перечисление имен УО ассоциаций,
 - Ресурсы (время, стоимость и прочее).

В формате YAML обязательные поля метаданных УО записываются, как показано на рис. 4.

На рис. 5 показан пример метаданных описания УО для обучения методам представления знаний.

Для реализации прототипа интеллектуальной системы, формирующей индивидуальные траектории обучения специалистов, выбрана среда разработки Eclipse [10]. Это связано с тем, что она является популярной и наиболее функциональной среди свободно распространяемых сред разработки. Данная среда является модульной платформой при создании программного обеспечения для множества языков программирования, включая Java, Python, Си++ и др.

Для запуска интеллектуальной системы формирования индивидуальной траектории обучения пользователь осуществляет авторизацию и регистрацию. В главном окне интеллектуальной системы имеются вкладки для перехода на соответствующие страницы: «Главная», «База знаний», «Текущие значения», «Профиль», «Сменить пароль», «Выход».

Главная. Данная страница включает три области. В этом окне представлены элементы для задания исходных данных. Главное окно ИС для формирования компетенции обучающегося включает:

- Область Меню со ссылками на основные разделы приложения в заголовке страницы;
- Рабочую область планирования для задания требуемой компетенции в средней части страницы;
- Область вывода результатов планирования – траектории обуче-

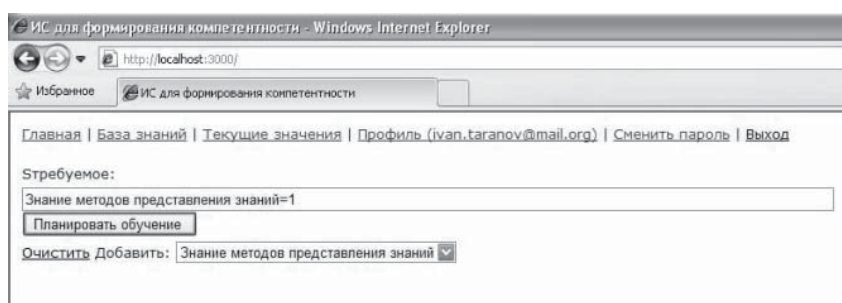


Рис. 6. Страница для подготовки и начала планирования

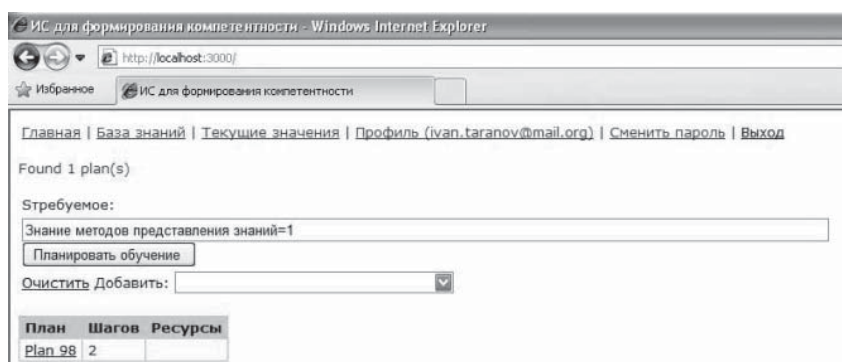


Рис. 7. Окно интерфейса, отображающее сформированные множества индивидуальных траекторий обучения

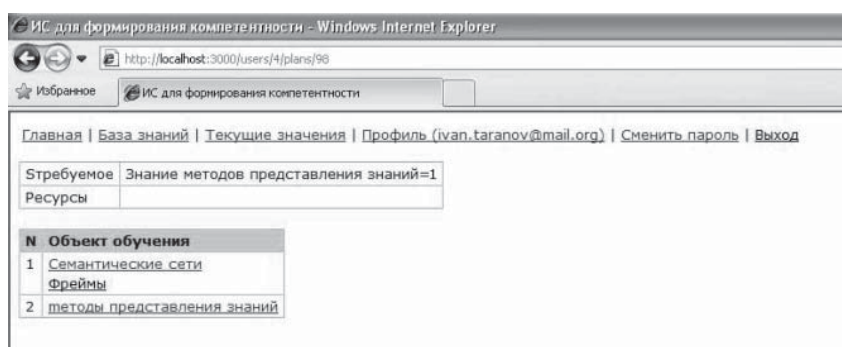


Рис. 8. Пример индивидуальной траектории обучения

ния в нижней части страницы (оставается пустой до выполнения планирования).

База знаний. На этой странице имеется ряд ссылок, каждая из которых представляет собой имя учебного объекта (УО). Используя имя любого учебного объекта, пользователь может осуществлять ряд действий:

- Просмотр содержимого метаданных о выбранном УО, загруженном из внешнего источника;
- Просмотр и редактирование содержимого УО, находящегося в репозитории, организованного на базе Вики;
- Верификацию метаданных об УО. Под верификацией в данном случае понимается (опреде-

ление и ссылка из Вики) В данном случае, это проверка предусловий, постусловия и ресурсов из метаданных об УО.

Текущие значения. На этой странице, с формой для задания текущих значений компетенции обучающегося, отображаются признаки текущего состояния компетенции обучающегося. По этим признакам в дальнейшем может определяться возможность изучения того или иного учебного объекта.

Профиль. На данной странице представляются сведения о текущем пользователе системы, включающие: почтовый адрес пользователя, имя пользователя, фамилия пользователя, дата регистрации

пользователя в интеллектуальной обучающей системе

После выполнения операций, необходимых для входа в систему, пользователь может приступить к планированию индивидуальных траекторий обучения в среде ИОС. Для формирования индивидуальной траектории обучения необходимо задать: текущую компетенцию обучающегося и требуемую компетенцию.

Задание текущей компетенции осуществляется с помощью формы для задания текущих значений компетенции, а для задания требуемой компетенции используется поле «S требуемое» (рис. 6). Пользователь задает требуемую компетентность, выбирая значения из выпадающего списка Добавить и нажимает кнопку Планировать обучение.

В результате планирования формируются списки, соответствующие множеству возможных траекторий обучения (рис. 7). Каждая из сформированных индивидуальных траекторий обучения характеризуется определенными затратами

ресурсов в виде задействованных часов преподавателей, средств по оплате обучения, времени обучения, необходимых технических средств и т.д.

В ходе обучения пользователь выбирает индивидуальную траекторию обучения. С этой целью он нажимает на ссылку в списке результатов планирования и открывает страницу, показанную на рис. 8.

В появившемся окне показаны объекты, которые должен изучить обучающийся (в данном случае это объекты для изучения семантических сетей, фреймов и методов представления знаний). Обучающийся выбирает по ссылке первый объект, после завершения изучения выбранного объекта, необходимо провести контроль полученных знаний обучающегося с использованием программно-аппаратных средств ИОС. При положительном результате тестирования обучающийся переходит к обучению следующего объекта. После пообъектной отработки всей выбранной траектории обучения, обучающийся может пройти фи-

нальное тестирование для оценки полученной компетенции.

Заключение

Проведенные разработки и исследования выявили тенденции к использованию новых подходов, как в представлении знаний, так и в их использовании. Это касается, в первую очередь перспективных направлений развития информационных технологий для авиакосмической робототехники. Поэтому использование таких технологий в образовании можно считать правильным [16]. Интегрированный подход привлекателен тем, что позволяет усилить достоинства нескольких классических методов представления знаний. Его использование, вместе с когнитивным подходом к валидации баз знаний, позволяет создавать интеллектуальные системы для многих предметных областей. Следует отметить появившийся интерес к методам когнитивного моделирования. Эти методы имеют обещающие перспективы, но и требуют больших исследований.

Литература

1. Астанин С.В., Курейчик В.М., Попов Д.И., Кузмицкий А.А. Интеллектуальная образовательная среда дистанционного обучения // *Новости искусственного интеллекта*, – 2003, №1, – С.7–19.
2. Базалишвили М. Президент России поручил ученым рассчитать потребность страны в инженерах, // 25 июня 2014, – http://www.dp.ru/a/2014/06/25/Prezident_Rossii_poruchil/
3. Голенков В.В., Емельянов В.В., Тарасов В.Б. Виртуальные кафедры и интеллектуальные обучающие системы // *Новости искусственного интеллекта*, – 2001, №4, – С.3–13
4. Зенкина С.В. Информационно-образовательная среда как фактор повышения качества образования // *Педагогика*, 2008, № 6, с. 22 – 28.
5. Зенкина С.В. Педагогические основы ориентации информационно-коммуникационной среды на новые образовательные результаты. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Москва, 2007
6. Котов В.Е. Сети Петри. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы. 1984. – 160 с.
7. Кузнецов О.П. Когнитивная семантика и искусственный интеллект // *Искусственный интеллект и принятие решений*. – 2012 №4. С. 32–42
8. Кулинич А.А. Компьютерные системы моделирования когнитивных карт (подходы и методы). // *Проблемы управления*. №3. 2010 г. стр. 3–16.
9. Кулинич А.А. Методология когнитивного моделирования сложных плохо определенных ситуаций. М., ИПУ РАН, Труды второй международной конференции по проблемам управления. Июль 2003 г. с. 219–227.
10. Официальный сайт проекта Eclipse – <http://www.eclipse.org/eclipse/index.html>
11. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирования систем: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 264 с., ил.
12. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологические аспекты) / И.В. Роберт. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 398 с., С. 7
13. Рыбина Г.В. Экспертные системы и инструментальные средства для их разработки: некоторые итоги // *Информационно-измерительные и управляющие системы*. №5, т. 11, 2013. с. 35–48
14. Стефанюк В.Л. Поведение квазистатической оболочки в изменяющейся нечеткой среде // В кн. КИИ – 94. Национальная конференция с международным участием «Искусственный интеллект 94». Сборник научных трудов в 2-х томах. Т.1., Рыбинск 1994, с. 199–203.

15. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.
16. Трембач В.М. Системы управления базами эволюционирующих знаний для решения задач непрерывного образования: Монография. – М.: МЭСИ, 2013 – 255 с.
17. Трембач В.М. Основные этапы создания интеллектуальных обучающих систем // Программные продукты и системы, №3, 2012, с. 148–152.
18. Трембач В.М. Интеллектуальные технологии для решения задач непрерывного образования, // Научно-практический журнал «Открытое образование», МЭСИ, №3, 2012, с. 4–11
19. Трембач В.М. Методы формирования, использования и анализа баз знаний // Экономика, статистика и информатика, – Вестник УМО, № 4, 2010, с. 145–149
20. Трембач В.М. Формирование и использование моделей компетенций обучающихся на основе эволюционирующих знаний, // Научно-практический журнал «Открытое образование», МЭСИ, №6(77), 2009, с. 12–26
21. Язык разметки YAML – <http://en.wikipedia.org/wiki/YAML>
22. Axelrod R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites. – Princeton. University Press, 1976.
23. Tolman E.C. Cognitive maps in rats and men. // Psychological Review 1948 v.55, 189–208.
24. Telnov Y. The Model of Continuous Profession-oriented Learning in the E-environment Based on a Competence Approach and Academic Knowledge Management // 11th European Conference of Knowledge Management Systems, 2–3 Sept, 2010, Porto

Искусственный интеллект с позиции ментальных схем

В работе поставлена задача «адаптивной навигации». Описан подход к ее решению на частной топологии – квадратной решетке. Решение основано на современном понимании механизмов памяти, мышления. Учтено забывание как убывающая логарифмическая функция времени. Введено понятие ментальной схемы. Описан способ визуализации ментальных схем. Представлены частные примеры ментальных схем.

Ключевые слова: искусственный интеллект, ментальные схемы, модель обучения, принятие решений, адаптивная навигация.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE FROM THE POSITION OF MIND SCHEME

The paper touches upon the problem of «adaptive navigation». The article depicts an approach to its solution based on a particular topology – a square lattice. The decision is grounded on the modern comprehension of mechanisms of memory and thinking. Forgetting as a decreasing logarithmic function of time is considered. The concept of the mental scheme is introduced. The method of visualization of mental schemes is described. Particular examples of mind schemes are presented.

Keywords: artificial intelligence, mind scheme, learning model, decision making, adaptive navigation.

Введение. Постановка задачи

Термин «интеллект» сегодня понимается как качество психики, заключающееся в способности к обучению на основе опыта, адаптации к новым ситуациям, пониманию и применению абстрактных понятий и использовании знаний для изменения окружающей среды [1]. Искусственный интеллект представляет собой машину (компьютерную программу), которая обладает перечисленными выше качествами. Она способна адаптироваться к новым ситуациям, обучаться на основе опыта и, конечно же, использует свои знания для решения определенных задач. Кроме того, современный искусственный интеллект – это машина, способная усилить интеллектуальные способности человека в качестве наставника или помощника. Согласно определению, используемому Д.В. Смолиным, «искусственный интеллект – это самообучающийся инструмент, усиливающий деятельность человека по

генерации и принятию решений» [2, с. 17].

Примерами задач, решаемых искусственным интеллектом, могут послужить задачи классификации, распознавания, автоматический перевод и др. Для каждого класса задач используются отдельные модели искусственного интеллекта: нейронные сети, логические, продукционные и фреймовые модели и др. [2]. В реальности люди часто сталкиваются с проблемами, решение которых может быть получено различными способами. Такие ситуации требуют, во-первых, интеллектуальных способностей, во-вторых, оперативного реагирования. Наиболее показательной является задача отыскания наиболее приемлемого маршрута из пункта А в пункт В по разветвленной транспортной развязке города. Способ решения может быть следующим. Представим карту дорог в виде графа, в котором узлы обозначают перекрестки, а ребра – улицы. С каждым ребром графа сопоставлено число – длина улицы. Таким об-

разом, получим взвешенный граф, соответствующий транспортной развязке города. Далее ситуация может быть сведена к задаче поиска кратчайшего пути на графе, решения которой известны. Однако такой подход нельзя назвать интеллектуальным. Математически удобная модель не учитывает индивидуальные особенности водителя: опыт, квалификацию, технические особенности его автомобиля, индивидуальные предпочтения и т.д. Маршрут, являющийся кратчайшим по длине, в действительности может оказаться не самым оптимальным. Приблизив описанную ситуацию к реальной, столкнемся с проблемами, разрешить которые возможно только с помощью искусственного интеллекта.

Сформулируем задачу в следующем, приближенном к реальности, виде: необходимо отыскать маршрут из пункта А в пункт В по разветвленной транспортной развязке города, учитывающий индивидуальные предпочтения водителя. Несмотря на неточную форму-



Евгений Васильевич Асауленко,
аспирант кафедры информатики и ВТ
Тел.: 8 (901) 646-77-71
Эл. почта: evgeniy.asaulenko@mail.ru
Красноярский государственный
педагогический университет
им. В.П. Астафьева
www.kspu.ru

Evgeniy V. Asaulenko,
Post-graduate student, the Department of
informatics and computer science
Tel.: 8 (901) 646-77-71
E-mail: evgeniy.asaulenko@mail.ru
www.kspu.ru

лировку (не раскрывается понятие «предпочтения»), проблема может быть решена с использованием искусственного интеллекта. Назовем ее «задача адаптивной навигации», а интеллектуальную машину, решающую эту задачу, условимся называть «навигатор».

Подобные задачи встречаются в различных областях человеческой деятельности. В частности, в образовательном процессе – при учете индивидуальных особенностей ученика и оценке достижения им запланированных результатов обучения. Элементарным примером здесь может служить обучение решению квадратного уравнения, имеющему несколько эквивалентных, с точки зрения результата, способов: вычисление корней по общей формуле, теорема Виета, выделение полного квадрата и др. В подобном случае для изучения необходимо выбрать наиболее подходящий способ решения, учитывая индивидуальный опыт ученика и образовательные задачи.

1. Модель памяти

При конструировании навигатора, решающего поставленную задачу, должны быть приняты во внимание общие закономерности работы человеческого мозга. Только в этом случае возможен учет индивидуальных особенностей. Сегодня механизмы разума объясняются с позиции основных информационных процессов (запоминание, хранение и извлечение информации), протекающих во времени. В работе [3] описана пространственно-временная модель памяти, согласно которой клетки головного мозга – нейроны – обладают дискретными по времени наборами состояний, в которых могут вступать в направленные связи с другими нейронами (синаптические связи). Связи формируются, отражая образ объекта, взаимодействующего с сенсорной системой. Ансамбли связанных нейронов дополняют существующие образы, формируют новые образы или разрушаются, теряя связи (происходит забывание).

При многократных воздействиях одного и того же объекта на

сенсорную систему, синаптические связи, формирующие образ этого объекта в памяти, становятся более устойчивыми. Возникает устойчивый обобщенный образ объекта. Если на нервную систему периодически во времени воздействует объект или группы различных объектов, возникают обобщенные образы событий (процессов). А при выполнении схожих операций над однотипными объектами возникают обобщенные образы действий см. [4].

Таким образом, отражение материального мира может быть представлено как эволюционирующая во времени картина связей между нейронами или группами нейронов. Эта пространственно-временная модель памяти будет положена в основу навигатора, решающего задачу адаптивной навигации.

2. Ментальная схема

В процессе обучения в памяти формируются обобщенные образы объектов, обобщенные образы событий, происходящих с объектами, и обобщенные образы действий с ними. Представив образы объектов в виде узлов, а события и действия, происходящие с ними, в виде связей между узлами, получим графовидную структуру, которую назовем *ментальной схемой*. В работе [5] приведен пример такой структуры, возникающей при решении учебной расчетной задачи по физике. В ней элементы условия задачи, формулы, значения величин и их размерности даны в виде объектов (узлов), а преобразования единиц измерения, алгебраические преобразования формул, операции с размерностями, вычисления и т.п. – в виде связей.

При движении по разветвленной транспортной развязке водитель формирует в памяти соответствующую ментальную схему. Такая ментальная схема состоит из обобщенных образов объектов – перекрестков, обобщенных образов действий – поворотов на перекрестках и перемещений по дорогам между перекрестками, обобщенных образов событий – перемещения по серии перекрестков

и улиц. Эта структура позволяет водителю выбирать маршруты по наиболее предпочтительным (изученным, приятным, удобным) дорогам, относительно которых в памяти сформированы обобщенные образы объектов, событий и действий. Таким образом, мыслительный процесс представляется как поиск приемлемого пути на ментальной схеме. Для успешного решения задачи адаптивной навигации навигатор должен моделировать ментальную схему водителя и использовать эту модель для выбора наиболее подходящего пути, учитывающего опыт, возможности, предпочтения водителя.

3. Квадратная решетка

Схема дорог, пожалуй, любого города достаточно сложна, поэтому для упрощения представим топологию транспортной развязки в виде квадратной решетки $N \times N$ узлов. Такая решетка состоит из квадратных ячеек – клеток. Длину стороны клетки примем одинаковую во всей решетке и равную единице. В данной работе использовалась квадратная решетка размером 10×10 узлов (см. структуру на рис. 1).

При движении по транспортной развязке в виде квадратной решетки в памяти водителя формируется соответствующая ментальная схема, имеющая аналогичную структуру (см. рис. 1). На нем белыми точками

изображены узлы решетки – обобщенные образы объектов (перекрестков), линиями обозначены связи – обобщенные образы действий (перемещений по дорогам).

Каждой связи приведем в соответствие число – вес связи, который изменяется в диапазоне от 0 до 100. Вес связи является обобщенной характеристикой и включает в себя знания, умения, опыт, предпочтения и другие качества (далее в тексте просто «знания») водителя относительно дороги, которую обозначает связь. Значение «0» соответствует полному отсутствию «знаний» о дороге, значение «100» – экспертному «знанию». На рис. 1 буквой А изображен возможный исходный пункт, буквой В – возможный пункт назначения.

4. Забывание

Известно, что полученные знания через некоторое время утрачиваются, если их не использовать, т.е. происходит забывание. Явления забывания впервые были экспериментально исследованы Г. Эббингаузом в экспериментах с заучиванием бессмысленных числовых рядов [6, с. 224–239]. Согласно этим исследованиям забывание протекает быстро в первые моменты после заучивания. Спустя некоторое время интенсивность забывания значительно уменьшается. Экспериментальные данные, полученные

Эббингаузом, хорошо аппроксимируются убывающей логарифмической функцией вида

$$\kappa = -q \cdot \ln(s \cdot t + 1) + \kappa_0, \quad (1)$$

где κ – объем информации, оставшийся в памяти спустя некоторое время после заучивания;
 q, s – положительные коэффициенты, влияющие на интенсивность забывания;
 t – время после заучивания;
 κ_0 – объем изначально запомненной информации.

Далее в работе коэффициент q назван *скоростью забывания*. Будем считать, что веса связей квадратной решетки изменяются по закону вида (1). Это означает, что со временем водитель утрачивает «знания» относительно дороги, которую обозначает связь, что соответствует действительности. Несомненно, законы забывания осмысленной информации о транспортной развязке города будут отличаться от законов забывания бессмысленных числовых рядов. Очевидно также, что на интенсивность забывания влияет эмоциональная ситуация, в которой были получены знания. Однако для упрощения будем использовать функцию (1) при описании закона изменения веса связи от времени, т.е. значения κ соответствуют объему «знаний». В модели использованы следующие значения параметров в выражении (1):

$$q = 4,5; s = 1,2 \cdot 10^6; \kappa_0 = 100. \quad (2)$$

5. Усвоение

При многократном повторении, использовании полученных знаний интенсивность их забывания уменьшается, происходит усвоение. Учтем это в модели следующим образом. Когда путь навигатора проходит по некоторой дороге, вес соответствующей связи увеличивается до 100. В дальнейшем, если маршруты не проходят через эту связь, ее вес уменьшается по закону (1). Если же через некоторое время маршрут вновь проходит по связи, вес ее вновь возрастает до 100, т.е. происходит повторение в процессе применения знаний. После этого вес связи уменьшается медленнее, т.е. скорость забывания

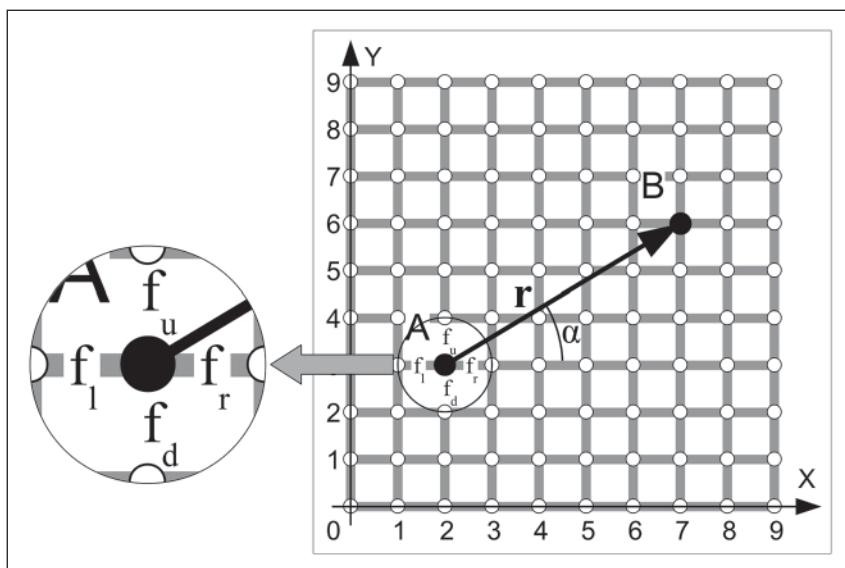


Рис. 1. Частный случай топологии ментальной схемы – квадратная решетка размером 10×10 узлов

(коэффициент q) принимает меньшее значение. При каждом повторении будем уменьшать скорость забывания на несколько процентов. Формула для вычисления нового значения скорости забывания примет следующий вид:

$$q_{\text{new}} = q_{\text{old}} \cdot \left(1 - \frac{p}{100}\right), \quad (3)$$

где q_{old} – значение скорости забывания до повторения;

q_{new} – значение скорости забывания после повторения;

p – процент, на который уменьшается скорость забывания при каждом повторении.

При отсутствии повторений вес связи с течением времени будет убывать по закону (1) до нуля, а затем оставаться без изменений.

Используя описанные закономерности забывания и усвоения при движении по квадратной решетке, навигатор будет формировать собственную ментальную схему, отражающую ментальную схему водителя, т.е. будет обучаться.

6. Функция поведения

После обучения навигатор должен предлагать маршруты, которые предпочел бы человек, причем делать это значительно быстрее человека, тем самым ускоряя процесс принятия решений. Для решения этой задачи введем *функцию поведения* F , руководствуясь значением которой, навигатор будет принимать решение о направлении движения на каждом перекрестке. Эта функция будет вычисляться для каждого узла решетки, для каждого возможного направления, т.е. будет четырехзначной. Таким образом будет моделироваться поведение водителя при выборе направления движения на перекрестке.

Функция поведения должна зависеть, во-первых, от расстояния по прямой до конечной цели (расстояния между узлами A и B , см. рис. 1), во-вторых, от направления, в котором находится цель, в-третьих, от весов связей, окружающих данный узел квадратной решетки. Чем ближе цель, тем более вероятно должен делаться шаг в направлении к цели. Чем больше вес бли-

жайшей связи, тем более вероятно должен делаться шаг по ней. Учитывая вышеперечисленные требования к функции поведения, определим ее следующим образом:

$$F = \begin{cases} f_u = B \cdot \kappa_u + A \cdot m(r) \cdot \sin(\alpha) \\ f_r = B \cdot \kappa_r + A \cdot m(r) \cdot \cos(\alpha) \\ f_d = B \cdot \kappa_d - A \cdot m(r) \cdot \sin(\alpha) \\ f_l = B \cdot \kappa_l - A \cdot m(r) \cdot \cos(\alpha) \end{cases} \quad (4)$$

где f_u, f_r, f_d, f_l – значения функции поведения в направлениях вверх, вправо, вниз и влево соответственно, от текущего узла решетки, см. рис. 1;

$\kappa_u, \kappa_r, \kappa_d, \kappa_l$ – значения текущих весов связей в направлениях вверх, вправо, вниз и влево соответственно;

A, B – нормировочные коэффициенты;

α – угол между осью Ox и вектором r , соединяющим текущее положение (пункт A) с конечным положением (пункт B), см. рис. 1.

Множитель $m(r)$ в выражении (4) является функцией расстояния до пункта назначения (т.е. модуля вектора r , см. рис. 1) и изменяется при приближении точки A к точке B от 0 до 1. Значение $m(r)$ определяется выражением

$$m(r) = \frac{D - r}{D}, \quad (5)$$

где D – диагональ квадратной решетки, равная

$$D = \sqrt{2}(N - 1). \quad (6)$$

Функция поведения используется для построения траектории следующим образом. На каждом узле решетки навигатор делает шаг в направлении, в котором значение функции поведения наибольшее. На границах решетки функция поведения в направлениях, в которых сделать шаг невозможно, принимает большое отрицательное значение, чтобы шаг за границу решетки был невозможен.

7. Процесс обучения

Для решения задачи адаптивной навигации навигатор необходимо обучить, т.е. сформировать мен-

тальную схему, которая будет являться моделью ментальной схемы водителя. Навигатор должен «следить» за водителем и отображать маршруты, выбранные водителем на своей ментальной схеме, тем самым накапливать информацию о том, что мы назвали «индивидуальные особенности» водителя, т.е. о его опыте, предпочтениях, технических особенностях автомобиля (косвенно) и т.п. Спустя некоторое время начать оперативно предлагать водителю наиболее благоприятные маршруты.

В данной работе в качестве теста выбран алгоритм самообучения навигатора *на случайных целях*, заключающийся в следующем. Изначально все веса связей квадратной решетки равны нулю. Исходная точка маршрута – узел A и конечная точка – B выбираются случайно. После этого навигатор строит траекторию, на каждом шаге руководствуясь наибольшим значением функции поведения. Время в модели полагаем дискретным, с шагом дискретизации, равным единице, причем за один временной такт строится одна траектория. Веса связей, по которым навигатор проходит достаточно часто, будут уменьшаться медленно, поскольку при каждом повторном прохождении по связи скорость забывания уменьшается согласно формуле (3). Напротив, веса тех связей, по которым навигатор проходит редко, уменьшаются быстро (т.е. связи разрушаются, происходит забывание) и навигатор реже использует их для перемещения. Поскольку начальная и конечная точки распределены по квадратной решетке равномерно, чаще всего маршруты должны пролегать через центр решетки. Веса связей, расположенных в центре, будут наибольшими, а периферийные связи будут иметь наименьшие веса.

В результате самообучения на случайных целях связи ментальной схемы навигатора принимают некоторые значения. Изобразим квадратную решетку с ребрами разной яркости. Если ребро решетки имеет максимальный вес, равный 100, отобразим его черным цветом, если вес ребра равен 0 – белым. Все

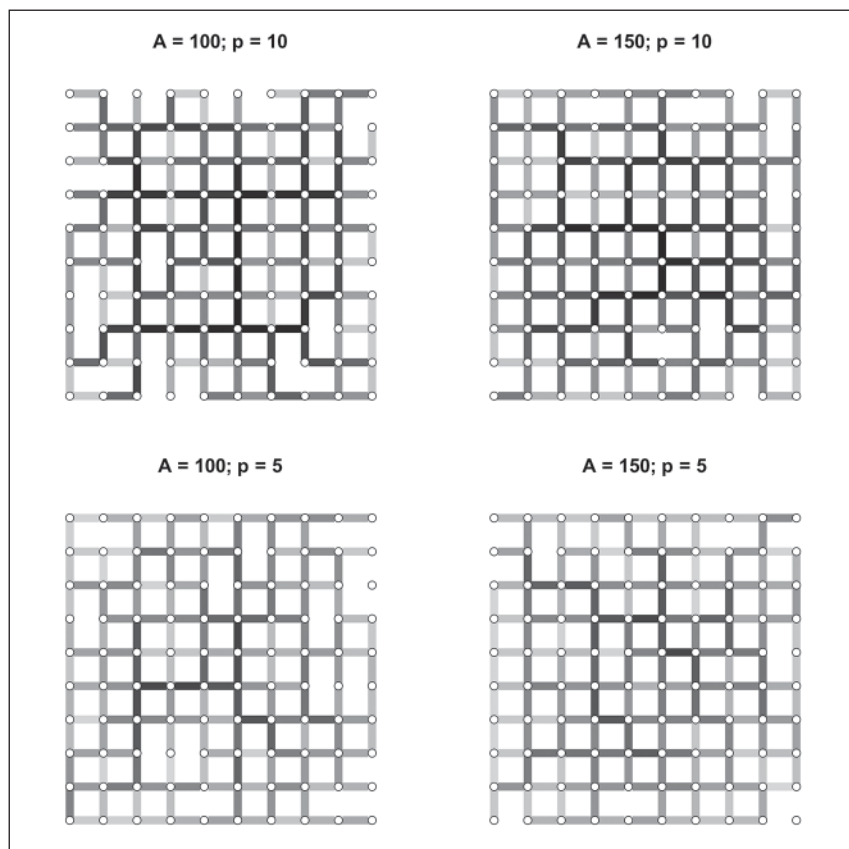


Рис. 2. Примеры машинных ментальных схем

промежуточные значения отображим градиентом серого цвета, по принципу – чем больше вес, тем темнее связь. На рис. 2 приведены примеры ментальных схем при различных значениях параметров мо-

дели (коэффициент B в выражении (4) равен 1).

Каждая из этих ментальных схем была получена при 200 тактах обучения, после которых было сделано еще 200 тактов без обучения,

в которых происходило только забывание (по закону (1)), чтобы выявить действительно устойчивые связи и отметить неустойчивые.

В центрах, изображенных на рис. 2, преобладают более темные линии, что подтверждает предположение сделанное выше. Это означает, что центр транспортной развязки наиболее изучен и маршруты через него представляются теперь наиболее удобными для навигатора. Периферийные же, менее яркие, связи соответствуют дорогам, по которым перемещения происходили редко, и можно сказать, что навигатор их не знает.

Заключение

Поставленная задача «адаптивной навигации» решена в частном случае топологии – квадратной решетке. Для реализации этого подхода описана интеллектуальная машина «навигатор», призванная ускорить и усилить процесс принятия решения человеком, способная обучаться, адаптироваться к изменяющимся условиям, решать поставленные задачи навигации. Принцип работы навигатора основан на моделировании ментальной схемы человека. Таким образом, описан пример решения задачи оригинальным методом искусственного интеллекта – моделированием ментальных схем.

Литература

1. Encyclopaedia Britannica (онлайн-версия энциклопедии) [Electronic resource]. – URL: <http://global.britannica.com/EBchecked/topic/289766/human-intelligence> (date access: 12.04.2014).
2. Смолин Д.В. Введение в искусственный интеллект: конспект лекций. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 208 с.
3. Пак Н.И. Обучение разума как информационный процесс // Российско-корейская научная конференция: тезисы конференции. – Звенигород, 2011. – С. 81–83.
4. Пак Н.И., Хегай Л.Б. Разработка трехмерных материалов на основе гипертекстовой технологии // Инновации в непрерывном образовании. – 2012. – № 4. – С. 78–84.
5. Асауленко Е.В. Тестирование знаний учащихся на основе машинного анализа ментальных карт // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2013. – № 4. – С. 239–243.
6. Гиппенрейтер Ю.Б., Романов В.Я. Психология памяти. – М.: АСТ: Астрель, 2008. – 656 с.

Презентационные лекции по дисциплинам естественно-научного цикла: практика и теория

В статье обсуждается целесообразность чтения потоковых лекций по дисциплинам естественно-научного цикла с использованием компьютерных презентаций. Приводятся типичные отзывы студентов о таких лекциях. Анализируются сильные и слабые стороны такой формы подачи лекционного материала студентам очной формы обучения.

Ключевые слова: презентационная лекция, слайды, презентация, дисциплины естественно-научного цикла, дидактика.

PRESENTATIONAL TRAINING LECTURES ON NATURAL-SCIENCE DISCIPLINES: PRACTICE AND THEORY

This paper discusses the feasibility of delivering streaming lectures on natural-science disciplines with computer presentations. Typical students' comments on those are observed. There are analyzed the strengths and weaknesses of this form of delivery of lecture material for students of full-time training.

Keywords: lecture presentation, slides, presentation, natural-science disciplines, didactics.

Введение

Под воздействием информатизации образования учебный процесс в высших учебных заведениях принимает новые, не свойственные ему ранее формы. Речь пойдет не об электронных средствах обеспечения дистанционного или заочного обучения и не о практических и лабораторных работах с использованием специализированных вычислительных пакетов [1, 2]. Я обращусь к лекции для студентов очной формы обучения, которую до недавнего времени все читали традиционным способом, а сейчас частенько основывают на заранее подготовленных компьютерных презентациях.

Опираясь на мнение замечательного математика Б.В. Гнеденко [3], осмелюсь заявить, что лекция всегда занимала и сейчас занимает в вузовском образовании исключительное место, являясь основной формой учебного процесса в вузе, а особенно в техническом вузе.

Сегодня принято выделять пять основных дидактических функций

вузовской лекции: информативная, методологическая, ориентирующая, стимулирующая и развивающая. Перечисленные функции присущи каждой хорошо продуманной и подготовленной лекции, читаемой в традиционной форме опытным лектором. Очевидно, что переход к презентационной лекции не должен сопровождаться потерей этих качеств.

Я буду анализировать презентационные лекции для студентов очной формы обучения, которым лектор излагает теоретический материал курса в поточной аудитории. Кроме того, я намерено не стану касаться интерактивных лекций, а ограничусь презентационными лекциями без явной обратной связи.

1. Прототипы

Посмотрим, что является прототипом учебной презентационной лекции во вузе.

В первую очередь это, несомненно, учебный кинофильм (диафильм, мультфильм) и телевизи-

онная учебная лекция, сопровождаемая визуальными вставками или натуральными лабораторными опытами. Их производство чрезвычайно сложно и трудоемко, а поэтому они не могут быть использованы в стандартизированном учебном процессе.

Еще один прототип – доклад на научной конференции. Каждый квалифицированный лектор хоть раз готовил презентационный доклад или неоднократно видел, как такие доклады представляют его коллеги. Поэтому некоторый опыт для создания презентационных лекций можно позаимствовать и там. Беда лишь в том, что научный доклад имеет целью ознакомить профессионально подготовленную аудиторию с некоторыми новыми достижениями докладчика и не исполняет никаких дидактических функций.

Осталось рассмотреть презентацию как самостоятельный объект. Указанная форма подачи информации родилась в недрах маркетинговых и PR-технологий и



Елена Петровна Богомолова,

к.ф.-м.н., доцент

Тел.: 8 (495) 362-78-74

Эл. почта: bogep@yandex.ru

Национальный исследовательский
университет «МЭИ»

<http://www.mpei.ru>

Elena P. Bogomolova,

Ph.D., Associate Professor

Тел.: 8 (495) 362-78-74

E-mail: bogep@yandex.ru

National Research University «Moscow
Power Engineering Institute».

<http://www.mpei.ru>

основными ее функциями являются рекламная и информационная. Презентация относится к жанрам описания. Текст ее относится к публицистическому стилю и обладает всеми его свойствами. Слайды содержат не более трех строк текста и/или одну-две диаграммы, картинки. Конечно, учебная лекция во вузе тоже реализует информационную функцию. Поэтому и при чтении лекции по естественно-научной дисциплине иногда уместно и полезно использовать слайды. Но брать за образец рекламную презентацию не имеет смысла.

К сказанному выше добавлю главное – ни один из рассмотренных прототипов презентационной вузовской лекции не предполагает КОНСПЕКТИРОВАНИЯ. А лекция по любой дисциплине естественно-научного цикла во вузе без студенческого конспекта мертва.

2. Прогресс

Принято считать, что главные преимущества использования электронной формы представления теоретического лекционного материала – это: компактность, потенциальная интерактивность, широкие возможности для визуализации большинства понятий учебной дисциплины.

Визуализация в процессе обучения помогает студентам правильно организовывать и анализировать информацию. Схемы или рисунки заменяют объемные словесные описания, позволяют легко их запоминать и впоследствии воспроизводить, а также проследить взаимосвязи между изучаемыми объектами. Кроме того, визуализация помогает студентам интегрировать новые знания и позволяет связывать полученные данные в целостную картину о том или ином явлении или объекте. Взаимосвязь вербальной и визуальной информации помогает легко восстанавливать в памяти прослушанные лекции, поскольку сложный формализованный текст дублируется с помощью четких графических образов.

Статическая визуализация содержания естественно-научного курса дает некоторый дополни-

тельный дидактический эффект. Но еще больший эффект мы можем получить, используя работающие в реальном времени электронные ресурсы. Вычислительные пакеты [2] и виртуальные лаборатории удаленного доступа позволят лектору на глазах у студентов провести серию натуральных или вычислительных экспериментов, обобщить их результаты, сделать выводы, построить графики, установить зависимости. Такое погружение студентов в виртуальную экспериментальную среду во время теоретической естественно-научной лекции более эффективно с точки зрения классической дидактики [4], чем любая другая форма подачи учебного материала.

Презентационные лекции создают сами преподаватели, которые полагаются на свой профессиональный опыт, чутье, возможности, а также на разнородные теоретические источники по технологии создания слайдов. Печатные пособия и советы из интернета, например [5], помогают улучшить дело, но не меняют сущность задачи под названием «Сделай то, не знаю что».

Образцов чтения традиционных лекций мы за свою жизнь видели немало. Но кто нам продемонстрирует безупречное или хотя бы приемлемое чтение презентационных учебных лекций? Лично я посетила только один такой курс. При всем моем уважении к лектору скажу следующее. Содержание и оформление слайдов оказались неудачными с дидактической точки зрения. Рассказ, подчиненный видеоряду, невозможно было законспектировать. Части курса, оказавшиеся для меня абсолютно новыми с информационной точки зрения, остались непонятыми по причине перенасыщенности слайдов информацией, в которой я безуспешно попыталась разобраться за тот отрезок времени, пока слайд был на экране.

Вопрос содержания традиционных классических лекций проработан достаточно хорошо. Есть логика предмета, зафиксированная в учебниках. Есть традиция: теоретический материал излагать устно (при этом можно жестиковать

для пользы дела), особенно важные моменты следует медленно записывать или записывать на доске; формулы на доске писать, а картинки – рисовать, поясняя при этом все новые или сложные их элементы. Для презентационных лекций по естественно-научным дисциплинам приемлемых шаблонов пока нет. А есть множество вопросов.

Пока высшая школа не накопила достаточного опыта, обратимся к нашим коллегам-учителям, начавшим внедрять презентационные технологии достаточно давно. В работе [6] анализируются причины появления неудачных медиауроков. Прочитав по <http://didaktor.ru/multimedijnaya-didakticheskaya-edinica/>: «...наиболее удачными мультимедийными разработками... являются не целые уроки, а отдельные учебные эпизоды, как самостоятельные дидактические единицы... чаще встречаются именно «комбинированные» мультимедийные уроки, своеобразные «монстры», малопродуктивные...». Если так сложно создать хорошую презентацию к уроку с его ограниченным целеполаганием, то что уж и говорить о целой лекции, в которой сконцентрировано множество сложнейших целей обучения.

3. Мнения

Желая разобраться в проблеме, я попробовала посмотреть на нее с другой стороны – со стороны студентов. В течение последних трех лет я проводила опросы студентов некоторых групп первых двух курсов обучения в НИУ МЭИ. На основании своего опыта посещения презентационных лекций по различным дисциплинам естественно-научного цикла студенты по моей просьбе заполняли две колонки: «за» и «против». В совокупности получилось около ста высказываний, причем примерно 45% из них были вписаны в колонку «за» и 55% – в колонку «против». Справедливости ради замечу, что это распределение голосов нельзя признать голосованием, поскольку аргументы как в пользу презентационной формы чтения лекций, так и против нее записывали только

те, кому было что сказать по этому вопросу. Как правило, отвечали не более половины студентов группы, а остальные либо не имели своих аргументов, либо присоединялись к уже указанным. Для удобства анализа я разделила все аргументы на смысловые группы и выбрала наиболее точные формулировки. Высказывания даю в оригинальной стилистике.

4. Наглядность

PRO:

– картинки;
– наглядная информация.

CONTRA: отзывы отсутствуют.

Как известно, наглядность предметная, а не словесная (т.е. образность речи) – один из основных принципов дидактики, предполагающий использование таких фактов, примеров и аргументов, которые доступны непосредственному наблюдению [4, 7]. Принцип наглядности сейчас получил физиологические обоснования с позиций нейробиологии и когнитивной эргономики [8].

Эффективному восприятию картинки способствует зрительный анализатор для быстрого симультанного (одновременного) восприятия огромных массивов информации, находящейся в широком угле зрения (периферийное зрение). Это позволяет задействовать огромные резервы производительности человеческого мозга, связанные с его способностью к скоростной обработке больших массивов симультанно воспринимаемой информации. В отличие от сукцессивного (последовательного) режима, в котором система «зрение – мозг» находится

при чтении текста, расположенного в центральной зрительной области, и который приводит к существенному замедлению работы мозга, симультанный режим более продуктивен с точки зрения анализа и понимания. Так, в [8] доказано, что замена текста эквивалентным ему чертежом обеспечивает более высокую мыслительную продуктивность. Рассматривая картинки на большом экране, студент получает возможность более эффективно использовать резервы своего мозга, не прилагая к этому никаких усилий.

Замечу, что вся польза от периферийного зрения пропадает, когда экран расположен очень далеко от студентов. Так нередко бывает в больших поточных аудиториях, когда небольшой экран подвешен под потолком выше доски. Площадь экрана в этом случае составляет несколько процентов от площади стены, на которой он расположен. Отсюда следует, что за счет уменьшения телесного угла обзора слайды попадают в зону не периферийного, а центрального зрения студентов, т.е. рассматриваются в замедленном, сукцессивном режиме, и рассчитывать на ускорение работы мозга не приходится.

Спору нет, картинки на слайдах нравятся студентам. Для небольшого отдыха во время напряженной лекции можно даже проделать визуальный исторический экскурс. Подобные «развлекательные» сведения хорошо запоминается на слух, при этом отдыхают руки и глаза. Но без таких изображений лекция вполне может обойтись. А вот что является действительно необходимым, так это изображения, которые дают больше для понимания проблемы, чем подробное текстовое описание.

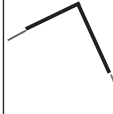
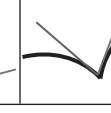
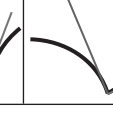
$f'(x_0)$	0	∞	$\exists: f'(x_0 - 0) \neq f'(x_0 + 0)$		
x_0 точка максимума					
минимума точка x_0					

Рис. 1. Точки экстремума непрерывной функции



Рис. 2. Сила Лоренца

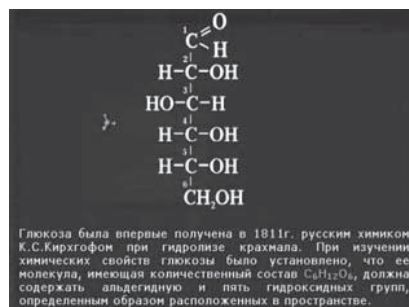


Рис. 3. Глюкоза

К категории картинок можно смело отнести и формулы (математические, физические, химические), и пиктограммы, и символные высказывания (рис. 1, 2 [9], 3 [10]). Но не стоит перегружать презентацию неоправданно большими размерами файлов изображений и анимаций. Анимированные объекты могут оказывать сильное отвлекающее воздействие, нарушать динамику внимания и мешать воспринимать информацию. Лектор должен понимать, что объекты, меняющие положение, должны быть обоснованы целью презентации (например, динамическая модель атома).

В [8] указано, при каких условиях замена текста изображением дает максимальный когнитивный выигрыш с точки зрения интенсификации работы мозга. Слайд желательно разбить на прямоугольные зоны, имеющие зрительно-смысловое значение. Структурные зоны желательно упорядочить по двум декартовым осям, помня, что взгляд скользит слева направо и сверху вниз. Следует избегать визуальных помех, т.е. избыточных обозначений, без которых можно обойтись и которые отвлекают внимание от главного. Замкнутые контуры предпочтительнее, чем ра-

зорванные линии. Что делать, если рисунок или схема не умещаются на одном слайде? Тогда придется прибегать к фрагментации. При этом следует помнить, что расчленение целостного зрительного образа на несколько фрагментов есть искусственно вызванное усложнение задачи, приводящее к неоправданной перегрузке мозга. В условиях подобного расчленения 95% интеллектуальных усилий тратится на работу по воссозданию целостного зрительного образа и лишь 5% – на решение основной задачи.

Для каждого слайда в отдельности нужно сформулировать цель. Это поможет сосредоточиться на главном и не перегрузить слайд несущественными деталями. Желательно, чтобы на слайде был лишь один значимый элемент, на который студенты обратят внимание в первую очередь. Он же должен нести основную смысловую нагрузку, именно его студенты должны запомнить и безошибочно воспроизвести. Изображения лучше помещать левее текста: взгляд автоматически вначале обращается на левую сторону слайда. На слайдах следует изображать лишь то, что нельзя донести до студентов иначе.

Студенты, конечно, любят рассматривать картинки, но не очень любят их срисовывать. Ведь последовательность нанесения линий часто бывает им непонятна. В отличие от традиционной лекции, в процессе которой студент пошагово вслед за преподавателем создает рисунок, во время презентационной лекции студент должен еще потратить дополнительные умственные усилия для анализа графики слайда и построения в уме последовательности нанесения линий и подписей. Сложный рисунок или схему следует выводить на слайде постепенно (мультипликационно), руководствуясь логикой изучаемого объекта, а не удобством его нанесения на слайд.

5. Аудиоинформация

PRO:

– не надо переспрашивать преподавателя, если у него есть проблемы с дикцией;

– если не услышал преподавателя, тогда можно воспользоваться электронной версией.

CONTRA:

– пока списываешь, преподавателя не слушаешь;
– неудобно одновременно слушать лекцию и переписывать;
– плохо воспринимается информация, отвлекаешься на то, чтобы писать, преподавателя не слушаешь.

Конечно, очень плохо, если лектор не обладает должной дикцией. Но я буду акцентировать внимание на другом – на темпе речи. Нормальный темп русской речи 100–120 слов в минуту. Отклонения свыше 25% от среднего темпа приводят к утрате внимания студентов [11]. Фраза, насчитывающая свыше 30 слов, на слух не воспринимается. Излагая методически трудный материал, нужно постараться передать информацию по частям. Особенно эти рекомендации касаются изложения естественно-научных дисциплин, освоение которых выдвигает перед студентами серьезные гносеологические препятствия.

По данным [12], активный фонд памяти равен 10^5 битов, а оперативная память равна 100 битам. Причем визуальная информация всегда имеет приоритет перед вербальной. Это означает, что неспособность студентов смотреть на один объект, а слушать рассказ о другом носит вполне объективный физиологический характер. На время осознания смысла изображения студенты сосредоточатся на созерцании, неосознанно забудут о присутствии лектора и даже могут не слышать его голоса.

Для эффективного устного изложения информации, не нашедшей отражение в презентации, полезно делать перерывы в показе слайдов. В это время лучше показывать аудитории пустой или титульный экран. Такая тактика вынудит студентов слушать преподавателя, а не переписывать, не спеша, содержание слайда, успевая еще и переговариваться с соседом.

6. Текст

PRO:

- высокое разрешение и, как следствие, даже с дальних рядов все видно;
- можно увеличить текст или поменять цвет текста или фона;
- нет проблем с распознаванием почерка;
- исключается возможность опечаток;
- не отвлекает доска.

CONTRA:

- очень плохое качество изображения;
- при неправильном освещении и неправильной цветовой гамме слайдов ничего не видно;
- ухудшение видимости текста слайда из-за плохо выбранного фона.

Текст является одним из основных носителей информации. Чем текст на слайде проще и легче написан, тем больше студентов его легко воспримут, обдумают и запомнят. Написанное стоит предварительно прочесть вслух. Если текст на слайде звучит грамотно, то он будет правильно понят. Расположение строк на каждом слайде следует тщательно продумать. Нельзя прижимать слова со всех сторон графикой, схемами и границами самого экрана. Интервалы между строками желательно делать больше, чем высота букв. Пусть лучше будет два слайда, но текст будет окружен достаточным количеством свободного места, будет написан удобным для чтения шрифтом, а важное будет выделено.

Текста на слайдах не должно быть много. На слайдах текстовая информация должна быть сведена к минимуму, заменена схемами, диаграммами, рисунками, фотографиями, анимациями и др. [13]. На слух люди воспринимают информацию почти одинаково быстро, а вот читают все с разной скоростью. Поместив на экран большой письменный фрагмент, лектор неизбежно разделит аудиторию на два лагеря: тех, кто уже прочитал, и тех, кто не успел прочесть. Как правило, в то время как студенты в разном темпе списывают со слайда, лектор о чем-то говорит. Это еще больше

усложняет задачу списывания, ведь текст на слайде не должен и не может повторять речь преподавателя. Студенты обязательно прочитают отрывок текста быстрее, чем его перескажет лектор, и потеряют интерес к словам преподавателя.

Теоретически презентации могут содержать «плывущие» по экрану титры, движущийся текст, мигающие строки. Анимация текста должна быть удобной для восприятия. Кроме того, не следует забывать, что студенты изучают естественно-научные дисциплины на первых двух курсах, т.е. в возрасте 16–20 лет. Их физиологические особенности ближе к особенностям подростков, а не взрослых. Это нужно учитывать. Хоть документ [14] заменен более слабым регламентом, стоит знать указанные в нем нормативы (т.е. рекомендации врачей). Так, количество электронных страниц с текстовой и (или) знаковой информацией в общем количестве электронных страниц (без учета видеоматериалов) для детей старшего школьного возраста не должно превышать 60%. Не следует использовать блоки сплошного текста. В учебных презентациях такие эффекты, как движущиеся строки по горизонтали и вертикали, запрещены. Нежелательны такие эффекты, как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.п. Помимо этого там дан еще ряд ограничений. «Соотношение яркостей знаков и фона для позитивного изображения должно быть не менее 1:3. Для текстовой и (или) знаковой информации в электронном издании не допускается применять: узкое и (или) курсивное начертание гарнитуры шрифта; более 4 цветов различных длин волн на одной электронной странице; красный фон». В [15] указано, что для фона и текста необходимо использовать контрастные цвета, даны рекомендации и конкретные указания по типу и размеру шрифта, цвету фона и букв.

7. Конспектирование

PRO:

- не нужно спешить при записи;
- если не успел записать, то можно переписать со слайда.

CONTRA:

- студент старается все списать со слайда и не успевает за преподавателем;
- не успеваешь писать.

Для успеха обучения важно развить у студентов не только зрительную и слуховую память, но и моторную (двигательную, механическую) память, т.е. память-привычку. Заметим, что мы автоматически пишем целое слово, но такое повседневное проявление моторной памяти никто не замечает.

Моторная память исключительно важна [16]. Работа над развитием зрительно-моторной координации – это важная двигательная деятельность человека, которая обуславливается скоординированной работой глаза, мозга и мелких мышц руки (кисти и пальцев). Двигательные (моторные) характеристики включаются во все виды психической деятельности, начиная с высших психических функций: внимание, память, интеллект.

По сведениям физиологов, студенты первых двух лет обучения еще находятся на стадии развития моторной памяти, напрямую связанной с интеллектом. Конспектирование стимулирует улучшение психомоторных свойств человека, и именно к стимуляции роста психомоторных функций студента должен быть, помимо прочего, направлен процесс обучения. По высказываниям студентов, у которых хорошо развита моторная память, записывание за лектором позволяет им запоминать предмет в несколько раз быстрее, чем простое чтение учебника.

Проблема конспектирования является одной из ключевых проблем освоения научных знаний. В работе [17] описывается эксперимент по воспроизведению содержания давно услышанной лекции. Оказалось, что самые высокие показатели были у тех, кто записывал только ключевые слова. Совсем не справились с заданием те, кто во время лекции не писал конспект.

Для эффективного запоминания студент интуитивно будет использовать цепочку действий: вычленение главного – понимание – за-

поминание. Для реализации этой цепочки важно суметь хорошо за-конспектировать материал лекции. Во время прослушивания традиционной лекции конспектировать студенту помогает преподаватель, напрямую указывая, что записать в тетрадь. Во время презентационной лекции процесс конспектирования усложняется: появляется два источника для составления конспекта – речь лектора и текст слайда. Характерно то, что лектор, демонстрируя составленный заранее слайд, фактически освобождается от обязанности следить за строгой логикой своих устных рассуждений, часто отступает от основной линии изложения, привносит в свой рассказ ненужные подробности и т.п.

Во время лекции студенту приходится не только конспектировать речь преподавателя, но и отображать в конспекте содержание слайда. Важно установить логические взаимосвязи, выделить опорные точки, а для этого не всегда требуется переписывать целиком сплошной текст со слайда. Но студенты первого курса не умеют писать конспекты по дисциплинам естественно-научного профиля. Процессу написания и оформления конспекта их должен научить лектор. В каждой учебной дисциплине есть свои традиции, своя символика и специфические для предмета нотации. К тому же часто приходится знакомить студентов со значением или переводом терминов, с правильным написанием и названием букв греческого алфавита и т.п. Всему перечисленному и многим другим полезным приемам конспектирования невозможно научить студента, просто показывая ему слайд. Но продуманное размещение материала на слайде и четкие указания преподавателя могут помочь студенту научиться конспектировать достаточно эффективно.

Серьезное противоречие при проведении презентационной лекции содержится в несоответствии скорости устной речи и скорости записи. В [12] указано, что темп лекции с одновременным выполнением схем, чертежей, записей формул (т.е. при чтении традици-

онной лекции с записями на доске) составляет 342–375 зн/мин. Темп лекций со зрительной опорой (т.е. при использовании преподавателем заранее подготовленных слайдов) равен 612–835 зн/мин. Средняя же скорость записи материала во время обычного конспектирования текста составляет всего 50–60 зн/мин. Итак, скорость изложения материала лектором в процессе чтения презентационной лекции превышает скорость конспектирования в 10–16 раз. Если речь лектора не соотносится с содержимым слайда, студент, увлекшись механическим списыванием и услышав не соответствующие слайду пояснения лектора, вообще потеряет нить лекции.

8. Копия

PRO:

– экономия времени при подготовке к экзамену, нет ничего лишнего;
– то, что не успеваешь записать на лекции, можно взять в электронном виде у преподавателя.

CONTRA:

– практически бесполезное посещение лекций (можно списать с выложенных лекций в интернете в нормальном темпе, не портя зрение).

Строго говоря, электронная копия курса лекций не является прерогативой лекций презентационных. Просто лектор, готовя презентации, обычно выдает их студентам в конце семестра. Но каковы в этом случае роли конспекта, лектора и самой лекции? Ведь если раньше пойти на лекцию означало записать то, на поиск чего самостоятельно уйдет не один день, то сейчас это значит пойти записывать то, что в интернете можно найти за 5–10 минут.

Но как показывают исследования [18], студенты не спешат самостоятельно искать информацию и переходить на самообучение, особенно на теоретическое обучение посредством интернетовских источников. Студенты, действительно желающие разобраться в предмете, предпочитают непосредственно слушать и записывать лекции преподавателей. Для таких студентов презентационная лекция с последу-

ющим выкладыванием в интернет готового конспекта не представляет ценности и создает ощущение зря потраченного времени.

Живая классическая лекция привлекает заинтересованных студентов тем, что нельзя просто найти в интернете. Я думаю, что это ощущение совместного создания чего-то нового, осознание сопричастности, эмоционального контакта с лектором. Конечно, если лектор слаб, неопытен или ленив, то студентам полезнее прослушать готовую презентационную лекцию и затем разобраться с ее электронной копией, чем с недоумением рассматривать свой хаотичный и фрагментарный конспект, составленный в ходе прослушивания такой же хаотичной и фрагментарной традиционной лекции.

9. Физиология

PRO: отзывы отсутствуют.

CONTRA:

– голову поднимать неудобно;
– неудобно постоянно смотреть на экран, а потом переключаться на тетрадь;
– глаза перенапрягаются, сильно устают;
– лучше всего видно в темной обстановке, но тогда писать неудобно;
– часто освещение в аудитории такое, что записей в тетради не видно.

Во время презентационной лекции студенты не только смотрят на экран, но и пишут в тетрадях. Их записи в тетрадях после каждой лекции по естественно-научной дисциплине пестрят формулами и (или) схемами. Неправильно сформулированный закон или дефектная формула в конспекте студента не только бессмысленны, но и вредны. Когда студент пишет на слух или списывает с экрана, то он обязательно смотрит в тетрадь, контролируя себя. Ну а если аудитория недостаточно освещена, то написанное в тетради плохо видно, или совсем неразличимо.

Несколько регламентов определяют уровни освещенности учебных помещений. Это и СанПиН 2.4.2.2821-10, и СНиП 23-05-95, и даже международный стандарт

МКО. Согласно им насыщенность светом учебного помещения должна быть высокой. Аудитории, учебные кабинеты и лаборатории техникумов и высших учебных заведений должны иметь среднюю горизонтальную освещенность 400 лк. Для сравнения: в залах кинотеатров (в перерывах между показами фильмов) уровень освещенности равен 75 лк, в жилой комнате и на кухне – 150 лк.

Для чтения презентационных лекций применяются экраны и проекционные аппараты. Степень яркости изображения, необходимая для четкого восприятия, зависит от уровня общей освещенности в аудитории, коэффициента усиления, характеристики экранного полотна и светоотдачи проектора. Для достижения четкого высококачественного изображения все параметры должны быть приведены в соответствие друг другу. Специалисты знают, что световой поток лампы в проекторе ослабляется: в первые 100–200 часов работы яркость падает примерно на 5–10%, затем плавно уменьшается в течение 1500 часов до примерно 75% от начальной яркости и затем достаточно быстро убывает до 50%. Если учитывать старение лампы проектора, тогда необходим начальный световой поток в 3000 ANSI лм.

Проекторы крепят под потолком. Если экран висит низко, то

возможны трапецеидальные искажения изображений. Этих искажений удастся избежать, если экран также поднят под потолок. Но в этом случае студентам приходится часто поднимать голову, чтобы смотреть на экран, и затем опускать ее, чтобы сделать запись в тетради. Естественно, что от такого прослушивания лекции наступает быстрое физическое утомление. На рис. 4 видно, что первые парты свободны, так как студенты, сидящие близко к доске, вынуждены сильно заирать голову, глядя на экран. Этой ситуации удастся избежать, если использовать зеркальные проекционные экраны, которые гораздо дороже используемых повсеместно матовых экранов.

Важной характеристикой является воспринимаемая яркость, которая отражается от экрана и зависит от окружающего освещения. Комфортные для восприятия показатели контраста варьируются в диапазоне 10:1 или 15:1. При уровне 5:1 изображение на экране будет уже неразличимо.

Преподаватель, создающий слайды, должен заранее знать, каковы технические особенности аппаратуры, параметры освещенности аудитории, расположение проектора и экрана. Это даст ему возможность скорректировать технические недостатки путем продуманного оформления слайдов. Если

же технические условия чтения презентационной лекции приводят к прямой потере здоровья студентов, то от такой формы лекций нужно отказаться.

10. Технологичность

PRO: отзывы отсутствуют.

CONTRA:

– технические неполадки.

Технические неполадки при чтении презентационной лекции недопустимы. Ведь если непредвиденно сокращается время чтения традиционной лекции, то преподаватель может что-то пропустить, что-то перестроить, что-то прочесть в более экономном режиме. Часть материала можно будет перенести на следующую лекцию, скорректировав ее. Если же все презентации курса уже подготовлены, откалиброваны и отрепетированы, то технические неполадки во время лекции приведут к большой и трудоемкой переработке лекционного материала.

11. Скорость

PRO: отзывы отсутствуют.

CONTRA:

– быстрая прокрутка слайдов, не успеваешь.

Лекция по естественно-научной дисциплине строится по канонам, заданным логикой изложения предмета, а материал, который можно отразить на одном слайде, эту логику не всегда поддерживает. Если некоторый важный для тщательного изучения факт проиллюстрирован на целом ряде связанных между собой слайдах, то мелькание этих слайдов может сбить внимание студентов. Подобрать скорость смены слайдов – сложная задача. Время полной концентрации внимания [19] равно обычно 2–3 сек (максимально 12 сек). Однако через 15–20 минут колебания внимания могут привести к непроизвольному отвлечению от объекта. Рекомендованное время показа одного слайда учебной презентации в среднем равно 1,5–2 минутам. Но это время условное. Невозможно себе пред-



Рис. 4

ставить полуторачасовую учебную лекцию-калейдоскоп с показом 45–60 и более слайдов.

Думаю, что абсолютное меньшинство лекторов, читающих презентационные лекции, занимается доводкой своей презентации, а напрасно. Доводка заключается в неоднократном просмотре презентации и определении временных интервалов, необходимых аудитории для просмотра каждого конкретного слайда. Для расчета количества слайдов нужно учесть длительность устного рассказа, поясняющего слайды, дополнительного устного рассказа, время на списывание информации и срисовывание рисунков со слайда. Добавить резерв времени на оргвопросы и внеплановые записи на доске. Чтобы предусмотреть различные ситуации, лектор должен иметь резерв времени между переключением слайдов.

Нельзя не упомянуть и о другой крайности – слишком малом количестве слайдов. Есть образцы лекционных презентаций, состоящие всего из 8–10 слайдов и рассчитанные на одну лекцию (90 минут). Смотреть на один слайд в течение 4–10 минут не имеет никакого смысла. Можно все быстро переписать и заняться посторонними делами, не слушая лектора.

12. Дидактика

PRO:

– когда текст выделен и напечатан разным цветом, лучше запоминается.

CONTRA:

– неэффективный способ, при такой подаче материала плохо усваивается;
– нет контакта с преподавателем;
– преподаватели читают с экрана, а не рассказывают, поэтому восприимчивость на низком уровне.

Дидактика (как теория образования и технологии обучения) ставит перед каждым преподавателем вопросы по организации наиболее эффективного обучения. В вузовской лекции доминирующую роль играет преподаватель, чья деятельность в тандеме «учитель – ученик»

является ведущей. Именно лектор, а не студент, является центральной фигурой при такой форме обучения. Поэтому на лекции следует максимально продуктивно использовать потенциал преподавателя как личности, ученого и методиста.

В силу специфики дисциплин естественно-научного цикла эффективно визуализировать большую часть лекционного материала невозможно. Поэтому преподавателю, подготавливающему слайды, приходится помещать на них много текста, который сразу теряет свою доступность, т.е. простоту и легкость восприятия. Ведь доступной является именно разговорная устная речь, а не озвученная письменная речь. Эксперименты показали [20], что при восприятии произнесенной вслух письменной речи слушатель потом воспроизводит около 50% полученного сообщения, причем со значительными искажениями, а при таком же воспроизведении устной речи – около 90%.

Помимо этого сложность естественно-научной терминологии предполагает, что при устном объяснении лектор делает преднамеренную паузу для попутного разъяснения смысла или происхождения сложного термина или необычного нотирования. Допустимо на лекции также делать вставку (замечание в скобках) во время формулировки некоторого определения, закона или теоремы. Подобная вставка в письменной речи, например в тексте учебника, уже выглядит непрофессионально и нелепо.

Следует учесть, что перенасыщая лекцию множественным наглядным материалом, мы невольно удаляем от студента самого лектора с его мощным обучающим и эмоциональным словом. Первокурсники, т.е. вчерашние школьники, особенно остро чувствуют отчужденность преподавателя, его отдаленность и недоступность. Называя, по привычке, лектора учителем, они подсознательно надеются на некоторое продолжение школьной опеки, внимание и понимание со стороны преподавателя вуза. Если лектор остается в тени слайдов, (а

еще хуже – становится рабом слайдов), то и лекция, и процесс обучения в целом теряют всякий смысл. Лектор плохо чувствует связь с аудиторией, в которой все вразнобой заняты своими делами: кто-то слушает, кто-то списывает со слайда, кто-то фотографирует слайд, а кто-то просто присутствует на лекции, ожидая в будущем выложенного в интернет конспекта. Такая ситуация является еще одной причиной, по которой опытные, давно читающие лекции преподаватели не торопятся приступать к чтению презентационных лекций.

Выводы

1. Современные технические средства чтения лекции открывают перед преподавателем вуза широкие возможности. Перед принятием решения о чтении презентационной лекции следует четко знать, какой теоретический материал и в каком формате будет представлен на слайдах, актуальны ли для выбранной темы динамические вставки или выход в сеть. Если есть сомнения в пользе чтения презентационной лекции, то он нее лучше отказаться.

2. После принятия решения создать презентацию следует тщательно изучить все рекомендации по этому вопросу, а не полагаться на свою интуицию или советы неопытных коллег. Тексты на слайдах должны быть выверены, процесс показа хронометрирован.

3. Аудитория, в которой будут читаться презентационные лекции, оборудование и оформление слайдов должны быть такого качества, чтобы они не наносили вред здоровью студентов.

4. Читая презентационные учебные лекции, лектор не должен забывать о том, что студенты, особенно младшекурсники, нуждаются в заботе и внимании преподавателя, показывающего искреннюю заинтересованность в том, чтобы каждый студент все понял, осмыслил и запомнил. Поэтому лучше совмещать (или чередовать) презентационную и классическую формы подачи учебного материала.

Заключение

Если лекцию читает хороший опытный преподаватель, то он может вовсе не использовать слайды. Если преподаватель задает себе вопрос: «Нужны ли мне вообще какие-нибудь слайды на лекции?», то это – серьезный повод для отказа от презентации, даже если к ее созданию и побуждает администрация.

Уместно заметить, что в последние годы на самых значительных бизнес-мероприятиях слайд-презентации заменяют скрайбингом, а говоря по-русски, изображением доклада в стиле комиксов. Доклад-

чик рассказывает, а иллюстратор на белой доске рисует ассоциативные примитивные картинки, отображая ключевые моменты рассказа и взаимосвязи между ними. Взрослые и серьезные деловые люди уходят от слайд-презентаций во время доклада и возвращаются к рисункам на доске, т.е. к докладу в стиле классической традиционной учебной лекции.

Итак, мы можем утверждать, что визуализация знаний сейчас является актуальной потребностью образовательного процесса во вузах. Но это вовсе не означает, что нужно переводить в образы все подряд, невзирая на традиции из-

ложения дисциплины и специфику ее внутренних структур.

И если преподаватель выбирает для себя презентационную форму чтения естественно-научной лекции, то студентам должна быть понятна мотивация лектора (например, демонстрация доступа к виртуальной лаборатории или облачные вычисления). Хотелось бы, чтобы студенты в презентационной лекции видели для себя реальную ценность, а не мелкие меркантильные интересы преподавателя, а их отзыв о пользе таких лекций не сводился бы к одной фразе: «Не пачкается преподаватель от мела».

Литература

1. Очков В.Ф. Задачи по физике: новый подход к решению // Открытое образование. – 2012. – № 6. – С. 12–19.
2. Очков В.Ф. Преподавание математики и математические пакеты // Открытое образование. – 2013. – № 2. – С. 26–33.
3. Гнеденко Б.В. О месте лекции в математическом образовании // Математика в высшем образовании. – 2004. – № 2. – С. 107–119.
4. Коменский Я. Великая дидактика. – Смоленск: Гос. учебно-педагогическое изд-во Наркомпроса РСФСР, 1939. – 320 с.
5. Кантерев А. Мастерство презентации. Как создавать презентации, которые могут изменить мир. Presentation Secrets: Do What You Never Thought Possible with Your Presentations. – М: Манн, Иванов и Фербер, 2012. – 336 с.
6. Астацатуров Г.О. Технология целеполагания урока. – Волгоград: Учитель, 2009. – 118 с.
7. Занков Л.В. Наглядность и активизация учащихся в обучении. – М.: ГУПИ МП РСФСР, 1960. – 312 с.
8. Паронджанов В.Д. Как улучшить работу ума: Алгоритмы без программистов – это очень просто! – М.: Дело, 2001. – 360 с.
9. http://pwp.ru/presentation/fizika/sila_lorentsa/#slides (дата обращения 05.11.2013).
10. <http://5klass.net/khimija-10-klass/KHimija-gljujoza/005-KHimija-gljujoza.html> (дата обращения 05.11.2013).
11. Бенедиктов Б.А. Психология обучения и воспитания в высшей школе. – Минск: МГЛУ, 1992. – 82 с.
12. Минько Э.В. Методы и техника ускоренного конспектирования и чтения: учебно-методическое пособие. – СПб.: СПбГУАП, 2001. – 98 с.
13. Леньков С.Л., Рубцова Н.Е. Эргономическое проектирование электронных учебников // Открытое образование. – 2001. – № 2. – С. 10–13.
14. Технический регламент о безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков. 7 апреля 2009 г. № 307, п. 36. (отменен в 2012 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2009/04/21/tehreglament-dok.html> (дата обращения: 28.10.2013).
15. Лазарев Д. Презентация: Лучше один раз увидеть! – М.: Альпина Паблишер, 2011. – 142 с.
16. Аверин В.А. Психология детей и подростков. – СПб.: Изд-во Михайлова, 1998. – 312 с.
17. Бьюзен Т. Максимально используйте свой разум. – Минск: Попурри, 2007. – 192 с.
18. Богомолова Е.П., Максимова О.В. Интернет-поколение студентов и успешность обучения во ВТУЗе – некоторые предварительные результаты действительности // Труды XXI Международной научно-технической конференции «Информационные средства и технологии». Т. 1. – М.: Издательский дом МЭИ, 2013. – С. 85–92.
19. Ланге Н.Н. Теория волевого внимания // Хрестоматия по вниманию / под ред. А.Н. Леонтьева. – М.: МГУ, 1976. – С. 107–143.
20. Тункель В.Д. Прием и последующая передача речевого сообщения // Вопросы психологии. – 1964. – № 4. – С. 106–114.

Комбинирование наглядно-образных и логических моделей при обучении языку

В статье ставится проблема необходимости наглядно-образного моделирования в преподавании языков. Представлен ряд эффективных моделей для преподавания английских местоимений, групп неправильных глаголов, а также глагольных форм, в частности междисциплинарная модель для герундия.

Ключевые слова: визуальный язык, визуальные модели в преподавании, когнитивные механизмы, неправильные глаголы, глагольные формы, герундий.

COMBINING VISUAL AND LOGICAL MODELS FOR TEACHING LANGUAGES

The article emphasizes the need for teaching visual models in teaching foreign languages. Successful verb forms models are presented, including an interdisciplinary model for English gerund, and English pronouns.

Keywords: visual language, teaching visual models, cognitive mechanisms, irregular verbs, verb forms, gerund.

Введение. Кризис вербальности и триумф визуальности

Преподаватели иностранных языков, как и студенты, находятся под прессингом современной информационной цивилизации.

Количество сайтов и блогов увеличилось в несколько тысяч раз. Появились газеты с минимумом текста и эстрадными звездами с минимумом одежды. Из перечня школьных выпускных экзаменов исчезли сочинения по литературе. Мгновенно представляются рефераты на почти любые темы и издаются книги любого, сколько угодно низкого качества. Достигнут невиданный ранее уровень полиграфии при глупейших ошибках. Невероятные компьютерные эффекты в кинофильмах и рекламе. Преподаватели ежедневно наблюдают полуотсутствующие глаза современных студентов – часть их мозга утекает по проводному или беспроводному каналу в очередное чудо коммуникации.

Гигантский информационный поток даёт ранее невиданные воз-

можности, но пока что с качественной стороны ему присущи малая вариативность, вторичность (сайты рефератов, бесконечные «пакеты исправлений» и т.д.), а назойливость рекламы граничит с визуальным насилием над личностью. Неограниченный доступ к множеству теле-, радио-, интернет-каналов, поток информационного мусора превратился в дегенерирующий фактор. Почти сформировался социальный слой «soach potatoes», т.е. «телепридурков», не отрывающихся от экрана. Даже в области технической документации визуальные образы постепенно вытесняют текст. И это ещё не завершение эволюции информационной сферы. На наших глазах принципиально новым и самостоятельным фактором воздействия на личность становятся сетевые сообщества и трёхмерные виртуальные миры.

Человеческая цивилизация вступила в эпоху доминирования Картинки, оттесняющей на второе место Слово, или, иными словами, мы наблюдаем кризис вербальности и триумф визуальности [1].

1. Визуальный язык

Преподавательское сообщество, коммуникативные учебно-методические комплексы (УМК) отвечают на вызовы времени. Возможности современных УМК трудно сравнить с предыдущими поколениями учебников: аудио и видеокomпоненты, выход на специализированные сайты, высочайшее качество полиграфии, насыщение техникой могут привести к качественному сдвигу в практике преподавания. Простое следование прежним методам преподавания ведёт в тупик.

Однако нам представляется, что даже самые современные учебники не в достаточной степени учитывают когнитивные механизмы мышления современного человека и не используют принципы наглядности, адаптированные к современности. Теория и методика преподавания развивается в отрыве от междисциплинарных исследований «визуальных языков».

Наглядно-образная схема, представленная на рис. 1, сумми-



Владимир Дмитриевич Савельев,
ст. преподаватель иностранных
языков

Тел.: 8 (495) 466-82-78
Эл. почта: vsavelyev42@gmail.com
Международный институт
менеджмента ЛИНК
www.ou-link.ru

Vladimir D. Savelyev,
associate lecturer
Тел.: 8 (495) 466-82-78
E-mail: vsavelyev42@gmail.com
International Institute of Management
LINK
www.ou-link.ru

рует представление об интегрирующих возможностях визуальной информационной среды, в которой «плавают» современный человек.

Автор данной схемы [2], один из крупнейших авторитетов в области гипертекста, профессор Стэнфордского университета Роберт Хорн (Robert E. Horn), утверждает: «Я вижу, как возникает новый визуальный язык – тесная и органичная интеграция слов, образов и схем... Это исторический феномен, развившийся в течение последних нескольких веков на основе 60 ключевых инноваций. Люди активно используют его в сфере бизнеса, науки, производства, искусстве и гуманитарных дисциплинах» [3]. Характерно, что английские тестовые элементы данной схемы практически не требуют перевода.

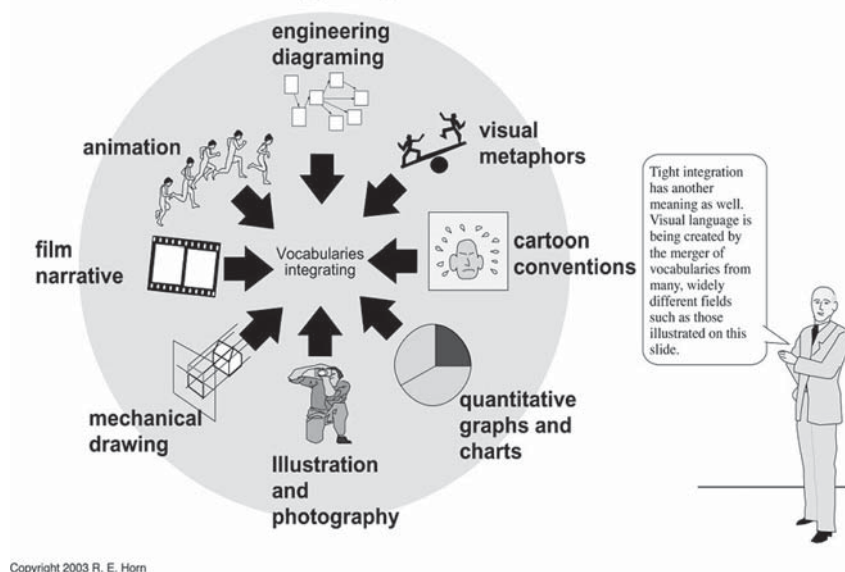
Взятые по отдельности указанные в схеме каналы и способы представления информации хорошо известны. Различные дисциплины по-разному используют их. Так, тексты по экономике насыщены диаграммами и схемами, количественными графами и таблицами; учебники биологического цикла невозможно представить без иллюстративного ряда на основе рисунков и фотографий.

2. Наглядно-образное моделирование и когнитивные механизмы

Справиться с информационным потоком нам помогает особая способность человеческого мозга, выявленная при проведении междисциплинарных исследований, а именно: возможность разворачивать «целый модельный мир, объекты которого для мозга сенсорно эквивалентны объектам окружающего мира» [4, с. 23]. Педагогические технологии, сознательно или бессознательно нацеленные на эксплуатацию этой способности, выдвигаются на первый план.

С нашей точки зрения, в сфере преподавания наблюдается дефицит педагогических методик, основанных на визуальных наглядно-образных моделях с элементами логического подхода. Именно такого рода модели в наибольшей степени отвечают потребностям учащегося, избалованного инфографикой и изощрённой рекламой, именно они выдерживают конкуренцию в условиях современной информационной среды («Нет картинки – нет информации»). Визуализация лингвистических материалов должна быть не просто иллюстративной, она должна представлять *качест-*

Vocabularies integrating into visual language



Copyright 2003 R. E. Horn

Рис. 1.

венно новый методический уровень преподавания.

Мы хотим представить наглядно-образные модели, опробованные в течение длительного периода преподавания английского и русского языков в Московском государственном открытом университете им. М.В. Шолохова (Москва), Международном институте менеджмента ЛИНК (г. Жуковский), а также в ряде школ и гимназий Московской области.

3. Наглядно-образное моделирование в преподавании местоимений и групп неправильных глаголов

Повсеместно наблюдаемая проблема в преподавании английского языка – семейство определительных и отрицательных местоимений. В большинстве учебников изучение *everyone, everybody, somebody, something, everything, nobody, nothing* и т.д. размазывается по нескольким разделам. Слова часто группируются списками, внешне представляющими стройную картину, например:

everyone
everybody
everything
everywhere

В одном из пособий для изучения предлогов [5, с. 104], при высокой степени проработанности семантической и формальной классификации, конечный продукт выдётся в следующем виде:

out of condition сошедший с ума
out of joint в плохом состоянии
out of order не в порядке
out of practice отвыкший от
out of the swim не в курсе дела
out of hand отбившийся от рук

Очевидно, конечная цель таких подборок – достигнуть активного владения представленными словосочетаниями. Однако с когнитивной точки зрения данный ряд словосочетаний, во-первых, выпячивает один и тот же элемент «out», а усвоению подлежит интегральный смысл словосочетания, концентрирующийся, прежде всего, во второй части. Кроме того, зрительный повтор одного и того же элемента

не равноценен устному повтору (обязательному условию речевого усвоения) и глаз устаёт от него прежде, чем начинается собственно процесс усвоения.

Момент сопротивления мозга механическому повтору преодолевается, естественно, высокой мотивацией учащихся, однако таковая наличествует не всегда, и когнитивный примитивизм такого рода подборок методически не оправдан.

Предположим, местоимения представлены следующим образом:

every
some

any
no

body/one/thing/where

Ребусообразность данной модели бросает вызов интеллекту обучаемых, и они без лишних установок начинают конструировать 16 английских местоимений: *everybody, everyone, everything, everywhere* и т.д. – и преподавателю остаётся только ввести их в правильный контекст. Обращаем внимание, что последовательность левых элементов по вертикали семантически значима, и менять её нежелательно. Дополнительно, чтобы зафиксировать «на юморе» часть темы (что особенно важно в режиме видеоконференции), можно рассказать анекдотическое доказательство большей духовности русских по сравнению с англичанами, от Михаила Задорнова: заглядывая в пустую комнату, мы произносим «ни души!», а англосаксы «*nobody*».

Применяя данную модель, мы видим, что лингвистическая информация не просто даётся, но *добывается* – с помощью визуальной подсказки и несложных, но коммуникативно полезных логических операций.

Как хорошо известно всем преподавателям английского языка, есть две стадии его изучения: «до перфекта» и «после перфекта». Мало того что перфект надо понять, мало того что нужно чувствовать ситуации для его употребления – перфект должен «сесть на язык», а именно – вылетать автоматически с третьей формой глагола. Однако существует серьёзнейшее ограничение: не усвоив форм не-

правильных глаголов, изучающий английский язык никогда не сможет достичь того, что в объявлениях о вакансиях многозначительно формулируется словосочетанием «*fluent English*». В связи с этим вызывает удивление упорное нежелание уважаемых авторов учебников отойти от алфавитного, списочного способа представления неправильных глаголов. Более того, как отечественные, так и английские авторы предпочитают достаточно механически следовать концентрическому принципу построения учебных комплексов (например, «Cutting Edge») и разделять на отдельные этапы изучение второй и третьей формы глагола, фиксируя их в многочисленных минигруппах и миниподборках. С нашей точки зрения, изучение сначала первой и второй форм глаголов и лишь затем третьей – стратегия существенного проигрыша во времени, особенно недопустимая при обучении высокомотивированных взрослых. Альтернативный вариант – выделение трёх мегагрупп английских неправильных глаголов:

$$1 = 2 = 3$$

cut – cut – cut
hurt – hurt – hurt

$$2 = 3$$

fight – fought – fought
buy – bought – bought
bring – brought – brought

$$1 \neq 2 \neq 3$$

begin – began – begun
drink – drank – drunk
sing – sang – sung
swim – swam – swum

Математическая символика, обозначающая группировку по структуре, легко совмещается с лингвистическим материалом. Автор неоднократно наблюдал моменты «психологического примирения» учащихся-нелингвистов с излишней, по их мнению, структурной сложностью таких многочисленных неправильных глаголов.

Что касается последующей разработки глагольных групп, то приводим лишь несколько эффективно работающих моделей на рис. 2 и 3.

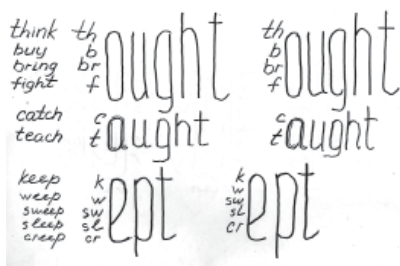


Рис. 2.

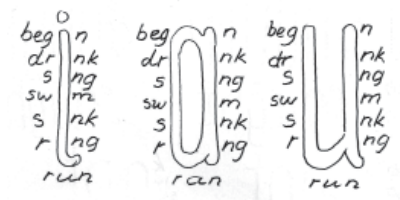


Рис. 3.

4. Наглядно-образное моделирование в преподавании глагольных форм

Один из камней преткновения в профессиональной деятельности преподавателей и английского, и русского языков – способность эффективно представить, обеспечить понимание и применение в коммуникативных целях глагольных форм, в частности причастий и герундия. Усвоенные определения русских причастий («признак по действию») и деепричастий («дополнительное действие при сказуемом») не срабатывают и лишь мешают пониманию семантики и морфологической природы герундия, неоправданно сужают спектр речевых ситуаций, в которых он применяется. Отметим, что еще в XIX в. учащиеся гимназий в рамках «народной этимологии» связывали герундий со словом «герунда». Что касается учебников английского языка для иностранцев, то их авторы практически отказались от самого термина «герундий», и грамматическая часть материала на уровне Intermediate и Upper-intermediate часто представляет собой лишь относительно систематизированные подборки словосочетаний и сопутствующих упражнений под заголовками типа «verb+ing», «verb+to+infinitive».

Для решения сложного вопроса о месте герундия в морфологи-

ческой системе английского языка, возможности объяснения его семантики в сравнении с родным языком естественно применить наглядно-образное моделирование.

Ключевой вопрос для построения эффективной модели: где находится центр моделируемой системы? Не вдаваясь в подробности филогенеза частей речи, примем за допущение первичность глагола по отношению ко всем остальным самостоятельным частям. Презентируя первичность глагола в виде наглядно-образной модели, мы видим нечто вроде Солнечной системы (рис. 4), в которой «солнцем», т.е. источником системообразующих признаков, является глагол, а существительное, прилагательное и наречия – своеобразными планетами вокруг него. «Солнце» не может отпустить на разное расстояние «планеты» – они одинаково важны для него, поэтому вокруг «лингвистического солнца» на одной орбите вращаются сразу три планеты,

образуя равносторонний треугольник. Взаимодействие пар «глагол – прилагательное», «глагол – наречие» и «глагол – существительное» порождает «спутников» – причастие, деепричастие и герундий, соединяющих в себе признаки сразу двух больших. Стрелки обозначают, что причастие, например, берёт у глагола вид, время, возвратность, переходность, а от прилагательного род, число и падеж.

Визуализация на метафорической основе делает наглядным, физически осязаемым следующий факт: все три рассматриваемые глагольные формы – причастие, деепричастие и герундий – являются необходимыми и по-своему логичными элементами морфологической системы русского и английского языков. Русский язык в силу специфики своей эволюции не развил герундия как морфологической формы, но эта асимметрия по сравнению с английской глагольной системой не означает

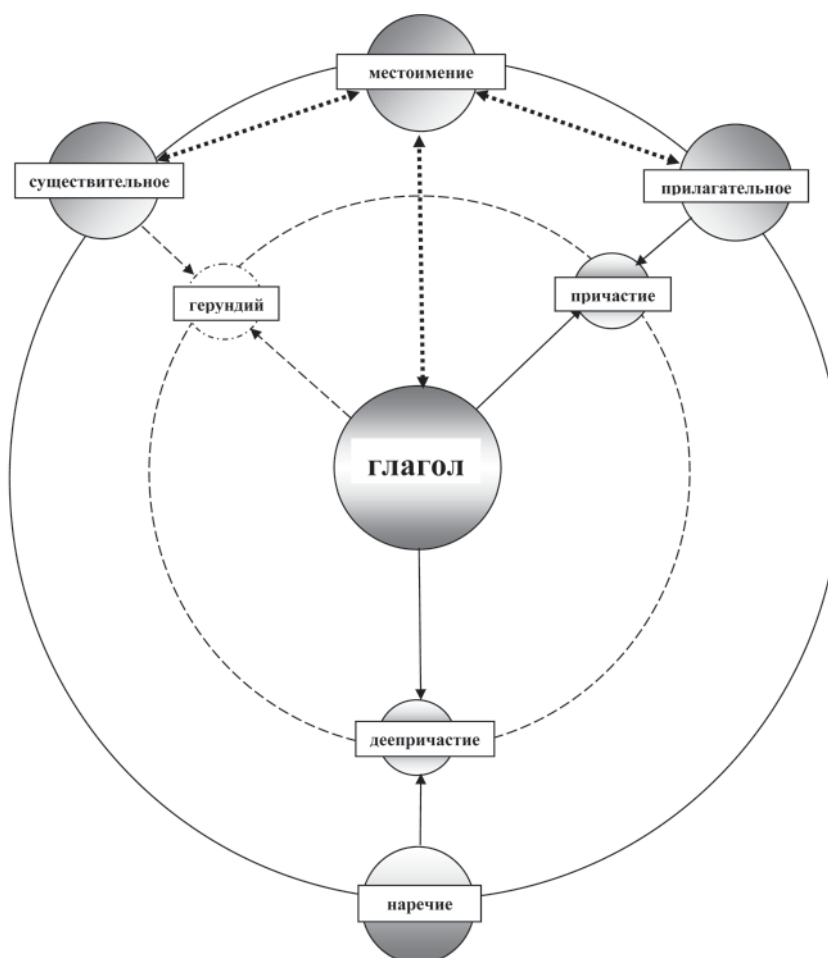


Рис. 4. Наглядно-образная модель системы глагольных форм

отсутствия компенсаторных форм, а именно – отглагольных существительных – для выражения соответствующих смыслов. Английский, в свою очередь, имеет и герундий, и причастия.

Представляя проверенные на практике модели, мы видим, что

наглядно-образное моделирование со «встроенными» логическими компонентами соединяет рациональное и чувственное, метафорическое [6] и логическое начала, что приводит к равномерной и гармоничной нагрузке правого и левого полушария головного мозга в про-

цессе изучения языка. Эффективность лингвистических визуальных моделей определяется, прежде всего, тем, насколько они облегчают «схватывание» информации, насколько сокращают время, необходимое для выхода на определённый уровень владения языком.

Литература

1. Савельев В.Д. Кризис вербальности и триумф визуальности // Языки в современном мире: материалы VIII межд. науч. конференции НОПриЛ / отв. ред. Л.В. Полубиченко. – М.: КДУ, 2009. – 684 с. – С. 526–531.
2. Horn R.E. Visual Language: Global Communication for the 21st Century. www.stanford.edu/~rhorn/VLBkDescription.html (date access 12.05.2014).
3. www.newhorizons.org/arts_horninterview.html (date access: 12.05.2014).
4. Дорфман Я.Г., Сергеев В.М. Нейроморфогенезис и модели мира в сетях нейронных процессоров // Интеллектуальные системы и их моделирование. – М., 1987.
5. Литвинов П.П. Предлоги. Повышаем речевую готовность на английском. – М.: Яхонт, 2000. – 240 с.
6. Лакофф Дж., Джонсон М. Метафоры, которыми мы живем / пер. с англ. под ред. и с предисл. А.Н. Баранова. – Изд. 2-е. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008.

Требования информационного общества Республики Казахстан к уровню подготовки IT-специалистов

В статье проводится анализ понятия «информационное общество». Рассматривается нормативная документация, регламентирующая процесс становления информационного общества в Республике Казахстан. Выделяются основные задачи и требования, предъявляемые к IT-специалистам. Проводится анализ содержания подготовки студентов информационных специальностей для реализации задач по формированию информационного общества в Республике Казахстан.

Ключевые слова: информационное общество, информационно-коммуникационные технологии, информационное общество Республики Казахстан, готовность студентов информационных специальностей к работе с сетевыми технологиями, подготовка IT-специалистов.

REQUIREMENTS OF THE INFORMATION SOCIETY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN TO THE LEVEL OF IT-SPECIALISTS TRAINING

The article analyzes the concept of “Information society”. The author describes normative documents regulating the formation of the information society in the Republic of Kazakhstan. The main tasks and requirements for IT-specialists are highlighted in the abstract. We analyze the content of the training students of the information specialties to perform tasks of the Information Society of the Republic of Kazakhstan.

Keywords: information society, information and communication technology, information society of the Republic of Kazakhstan, the willingness of students to information specialties working with network technology, training IT-specialists.

Общие закономерности развития цивилизации способствуют глобальному процессу информатизации современного общества, которая влечет за собой многие, весьма радикальные, научно-технические, экономические и социальные преобразования, существенным образом меняющие привычные условия жизни людей, их производственной деятельности, быта и отдыха. Тенденции и темпы развития этих изменений убедительно свидетельствуют о том, что XXI век будет веком информации. Научные достижения в области информатики, информационных технологий, сетевых технологий и телекоммуникаций кардинально изменяют общество последние десятилетия. «Навыки владения компьютером, умение использовать информационно-телекоммуникационные

технологии в своей повседневной жизни, работа в Интернет, знание основ теоретической информатики, информационная культура выпускников, умение создавать и использовать электронные информационные ресурсы, находящиеся в распоряжении человечества, – таковы приоритеты нового века» [1, с. 25].

В настоящий момент происходит очередной этап технологической и мирной социальной революции – становление информационного общества. Современные информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) существенно меняют не только то, как мы производим продукты и услуги, но и то, как проводим досуг, реализуем свои гражданские права, воспитываем детей. Они оказывают решающее воздействие на изменения, которые происходят в социальной

структуре общества, образовании, экономике, развитии институтов демократии и других сферах человеческой деятельности.

Процесс информатизации общества, который наблюдается в настоящее время, влияет на все общество. В Концепции единого информационного пространства Республики Казахстан признано, что «информация и ее высшая форма – знания – являются решающим фактором, определяющим развитие общества» [2].

Диалектическая взаимосвязь и взаимообусловленность экономических, правовых, социальных, культурных и технологических факторов в становлении информационного общества проявляется в социальной сфере в либерализации правил регулирования информационного и телекоммуникацион-



Елена Александровна Спирина,
к.п.н., доцент кафедры прикладной
математики и информатики
Тел.: (777) 237-9394
Эл. почта: sea_spirina@mail.ru
Карагандинский государственный
университет им. Е.А. Букетова,
Республика Казахстан
www.ksu.kz

Yelena A. Spirina,
PhD (Education), Associate Professor
Department of Applied Mathematics and
Computer Science
Тел.: (777) 237-9394
E-mail: sea_spirina@mail.ru
Karaganda state university of E.A.
Buketov (Republic of Kazakhstan)
www.ksu.kz

ного рынков, в технологической и организационной конвергенции, формировании новых требований к работникам, специалистам, в изменениях в информационном законодательстве, повышении роли государственного регулирования и международного информационного сотрудничества.

Экономическими основаниями информационного общества являются отрасли информационной индустрии (телекоммуникационная, компьютерная, электронная, аудиовизуальная), которые переживают процесс технологической конвергенции и корпоративных слияний, развиваются наиболее быстрыми темпами, оказывают воздействие на все отрасли экономики и конкурентоспособность стран на мировой арене. Происходит интенсивный процесс формирования мировой «информационной экономики», заключающийся в глобализации информационных, информационно-технологических и телекоммуникационных рынков, возникновении мировых лидеров информационной индустрии, превращении «электронной торговли» по телекоммуникациям в средство ведения бизнеса.

Правовыми основаниями информационного общества являются законы и нормативные акты, регламентирующие права человека на доступ к информационным ресурсам, технологиям, телекоммуникациям, защиту интеллектуальной собственности, неприкосновенность личной жизни, свободу слова, информационную безопасность. Информационная безопасность общества и личности приобретает новый статус, из чисто технологической проблемы превращаясь в социальную, от решения которой зависит устойчивое функционирование современных обществ.

Технологическими основаниями информационного общества являются телекоммуникационные и информационные технологии, которые стали лидерами социального прогресса, неотъемлемым элементом любых современных технологий, порождают экономический рост, создают условия для свободного обращения в обществе

больших массивов информации и знаний, приводят к существенным социально-экономическим преобразованиям и в конечном счете к становлению информационного общества.

Понятие «информационное общество» появилось во второй половине 1960-х гг. Наряду с этим понятием использовались такие термины, как «технотронное общество», «общество знания», «постиндустриальное общество». Представление об информационном обществе связано также с концепцией «трех волн» О. Тоффлера. Термин «информационное общество» был использован в Японии в 1966 г. в докладе группы по научным, техническим и экономическим исследованиям, в котором утверждалось, что информационное общество представляет собой общество, в котором имеется в изобилии высокая по качеству информация, а также есть все необходимые средства ее распределения.

Начиная с 1970-х гг. наблюдается тенденция бурного использования информационных и телекоммуникационных технологий в странах всего мира. В 1987 г. Европейская комиссия выпустила Зеленую книгу по телекоммуникациям, в которой утверждалось, что телекоммуникационные сети составляют нервную систему современной экономической и социальной жизни.

В 1988 г. Национальная администрация США по телекоммуникациям и информации опубликовала свой доклад – «NTIA Telecom 2000 report», в котором подчеркивалось, что телекоммуникационная и информационная инфраструктуры жизненно важны для поддержания дееспособности американской и мировой экономики.

В 1993 г. вице-президент США А. Гор использовал понятие «информационная супермагистраль». В следующем году на конференции Международного союза связи он уже говорил о Глобальной информационной инфраструктуре [3, с. 3–6].

Отечественные ученые, занимающиеся проблемами информационного общества, предлагают следующие определения, которые, по сути, близки друг к другу.

Так, по определению А.И. Ракитова, «информационное общество – это общество, где все средства информационной технологии, т. е. компьютеры, интегрированные системы, кабельная, спутниковая и другая связь, видеоустройства, программное обеспечение, научные исследования, нацелены на то, чтобы сделать информацию общедоступной и активно внедряемой в производство и жизнь». По его мнению, основными критериями информационного общества являются количество и качество имеющейся в обращении информации, ее эффективная передача и переработка. Дополнительным критерием выступает доступность информации для каждого, благодаря относительной ее дешевизне. Это означает, что огромная масса трудящихся переключается из сферы производства промышленной и сельскохозяйственной продукции в сферу производства и распространения информации [4, с. 71].

Кроме того, А.И. Ракитов полагает, что общество является информационным, если «в обществе производится, функционирует и доступна любому индивиду современная информационная технология, которая обеспечивает своевременный доступ к любой информации» [5].

К основным признакам информационного общества относят:

- формирование единого мирового информационного пространства и углубление процессов информационной и экономической интеграции стран и народов;
- становление и в последующем доминирование в экономике стран, наиболее далеко продвинувшихся на пути к информационному обществу, новых технологических укладов, базирующихся на массовом использовании сетевых информационных технологий, перспективных средств вычислительной техники и телекоммуникаций;
- создание рынка информации и знаний как факторов производства в дополнение к рынкам природных ресурсов труда и капитала и переход информационных ресурсов общества в реальные ресурсы социально-экономического развития за счет расширения доступа к ним;

- возрастание роли инфраструктуры (телекоммуникационной, транспортной, организационной) в системе общественного производства и усиление тенденций к совместному функционированию в экономике информационных и денежных потоков;

- фактическое удовлетворение потребностей общества в информационных продуктах и услугах;

- повышение уровня образования за счет расширения возможностей систем информационного обмена на международном, национальном и региональном уровнях и, соответственно, повышение роли квалификации, профессионализма и способностей к творчеству как важнейших характеристик услуг труда;

- повышение значимости проблем обеспечения информационной безопасности личности, общества и государства и создание эффективной системы обеспечения прав граждан и социальных институтов на свободное получение, распространение и использование информации [6].

Таким образом, анализируя вышеприведенные признаки и определения информационного общества, можно сделать вывод, что неотъемлемым фактором развития цивилизованных отношений и становления информационного общества является повсеместное внедрение информационно-телекоммуникационных (сетевых) технологий.

И.С. Мелюхин отмечает, что глобальное информационное общество формируется локально, в разных странах этот процесс идет с различной интенсивностью и особенностями. Информационные общества имеют три главных характеристики. Во-первых, информация используется как экономический ресурс. Организации используют информацию во все больших масштабах с целью повысить эффективность, стимулировать инновации, укрепить конкурентоспособность. Во-вторых, информация становится предметом массового потребления у населения. В-третьих, происходит интенсивное формирование информационного сектора

экономики, который растет более быстрыми темпами, чем остальные отрасли. Причем движение к информационному обществу – общая тенденция для развитых и развивающихся стран [7].

«Развитие информатизации, расширение применения новых информационно-телекоммуникационных технологий, бурный рост использования глобальных компьютерных сетей, электронных СМИ, баз данных и т.п. – все это свидетельствует о том, что у нас (в России, странах СНГ) формируется «информационное общество», – такой вывод делает И.Н. Курносов согласно проведенным им научным исследованиям [8].

Таким образом, обобщив мнения, определить понятие «информационного общества» можно как минимум тремя способами:

1) перечислить характеристики, которые присущи этому типу общества: созданы значительные информационные ресурсы; производство, хранение, распространение и передача как аудиовизуальной продукции, так и деловой и развлекательной информации становится важнейшей частью экономики; сформировалась информационная индустрия, которая включила в себя компьютерную и телекоммуникационную промышленность, разработчиков аудиовизуального содержания и программного обеспечения, производителей элементной базы и бытовой электроники, мультимедийную промышленность и т.п.; граждане имеют технические и правовые возможности доступа к разнообразным источникам информации. Список этих характеристик можно продолжать в зависимости от глубины постижения сути информационного общества;

2) можно пойти от «абстрактного к конкретному», указав, что информационное общество – это следующая ступень в историческом развитии человечества по цепи «аграрное – индустриальное – постиндустриальное» общество, увязать становление информационного общества с реализацией концепции устойчивого развития или с воплощением идей Вернадского о развитии ноосферы;

3) компромиссный вариант: «информационное общество – это следующая ступень или стадия развития человечества, на котором доминирующим объектом производства потребления становятся информационные товары и услуги». Конечно, это не означает, что традиционные предметы потребления, производимые промышленностью и сельским хозяйством, теряют для человека свою актуальность, просто в процессе производства и в объеме потребляемых товаров и услуг доля «информационных» операций и продуктов преобладает [3].

При создании концепций информационного общества, как правило, используется комплексный подход, основанный на формировании баланса интересов государства, общества, предпринимательских кругов, личности. Подобные концепции разработаны и реализуются в США, Великобритании, Канаде, Финляндии, Франции, Японии, Италии, ФРГ, Дании. К их описанию можно получить доступ через интернет на сервере Европейской комиссии в рамках проекта «Глобальный инвентарий» (<http://www.ispo.cec.bi/infosoc>), на котором представлен большой массив информации, относящейся к мировым процессам в области создания информационного общества [9]. В настоящее время функционирует ряд сайтов, посвященных данной проблеме: сайт Всемирного саммита по информационному обществу – <http://www.itu.int/wsis/>; Окинавская Хартия глобального информационного общества – <http://www.ifap.ru/ofdocs/okinhar.htm>; сайт Европейской комиссии – <http://ec.europa.eu/digital-agenda/> и другие.

Основываясь на анализе упомянутых зарубежных и отечественных источников, можно сделать вывод, что каждая страна, конечно, разрабатывает концепцию вхождения в информационное общество, исходя из своих собственных конкретных условий – развитости телекоммуникационной инфраструктуры, индустрии создания, обработки информации, законодательной базы и т.п. Однако исследование различных программ и концепций позволяет выявить инвариантные

свойства, которые и составляют ядро любой концепции информационного общества.

В основе концепции лежит предпосылка, что формирование информационного общества происходит под воздействием нового поколения информационно-коммуникационных и сетевых технологий в сочетании с глобализацией рынков и конкуренцией как внутри страны, так и на международной арене. Однако для гармоничного вхождения в информационное общество необходимы координирующие и направляющие усилия со стороны государства как органа, выражающего интересы всего общества.

Страны СНГ также находятся в процессе становления информационного общества. В течение 1992–1996 гг. в России проводилась работа по формированию и реализации государственной политики информатизации, созданию законодательных основ развития информационных отношений. В 1994–1995 гг. разработана Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов. Единое информационное пространство России понимается в Концепции как «совокупность баз и банков данных, технологий их ведения и использования, информационно-телекоммуникационных систем и сетей, функционирующих на основе взаимосвязанных принципов и по общим правилам и стандартам, обеспечивающих на их основе информационное взаимодействие организаций и граждан, удовлетворение их потребностей в информационных услугах» [10].

9 декабря 1997 г. вышел Указ Президента Республики Казахстан № 3787 «О формировании единого информационного пространства» [11]; 29 июля 1998 г. принято постановление Правительства № 715 о развитии Концепции единого информационного пространства Республики Казахстан. В данной Концепции единое информационное пространство страны понимается как «совокупность информационных ресурсов, используемых в информационной среде гражданами и

организациями для удовлетворения своих информационных потребностей независимо от места и времени обращения к этим ресурсам, а также статуса пользователей. То есть под единым информационным пространством понимается комплекс методов и средств информационного обеспечения государства, базирующихся на современной интегральной технологии, включающей:

- распределенные многопользовательские базы данных;
- средства подготовки и передачи документов;
- телекоммуникационные системы, обеспечивающие взаимодействие локальных сетей и доступ потребителей к информационным ресурсам;
- средства поддержки коммерческой деятельности;
- механизмы нормативного регулирования и обеспечения информационной безопасности» [2].

Таким образом, в Концепциях единого информационного пространства, принятых Казахстаном и Россией, основным элементом его развития являются средства информационного взаимодействия пользователей и доступа к информационным ресурсам на основе информационно-коммуникационных и сетевых технологий.

На основе Указа РК от 16.03.2001 г. № 573 [12] утверждена Государственная программа формирования и развития национальной информационной инфраструктуры Республики Казахстан [13]. В Программе осуществляется замена термина «единое информационное пространство Республики Казахстан» на принятый в мире термин – «национальная информационная инфраструктура» (НИИ, National Information Infrastructure – NII). Процесс формирования НИИ Казахстана является частью процесса формирования Глобальной информационной инфраструктуры (ГИИ, Global Information Infrastructure – GII), реализуемой мировым сообществом на основе концепции открытых систем.

Программа учитывает современные мировые тенденции развития информационных технологий и изменения в этой области,

произошедшие за последние годы с момента разработки Концепции. Данная программа способствует включению нашей Республики в мировое информационное пространство и ставит конкретные задачи по внедрению информационных технологий в экономику Казахстана. Для Казахстана это является важным событием в связи с актуальностью перехода страны к информационному обществу. В этом документе раскрыто понятие национальной информационной инфраструктуры.

«Национальная информационная инфраструктура» включает следующие главные компоненты:

- информационные ресурсы, содержащие данные, сведения и знания, зафиксированные на соответствующих носителях информации;
- организационные структуры, обеспечивающие функционирование и развитие информационных технологий, в частности сбор, обработку, хранение, распространение, поиск и передачу информации;
- средства информационного взаимодействия граждан и организаций и их доступа к информационным ресурсам на основе соответствующих информационно-телекоммуникационных технологий, включающих программно-технические средства и организационно-нормативные документы» [13, с. 95].

В соответствии с данным определением НИИ представляет собой совокупность двух составляющих (слоев): телекоммуникационную инфраструктуру и инфраструктуру прикладных приложений и информационных ресурсов – собственно информационную инфраструктуру.

Основанием для перехода к информационному обществу служит постоянное движение Республики Казахстан от компьютеризации к информатизации и созданию единого развитого информационного пространства в глобальной сети Интернет казахстанского сегмента интернета – Казнета.

Большую проблему для Казахстана представляет необходимость формирования инфраструктуры прикладных приложений и информационных ресурсов, в связи с тем, что, во-первых, не всегда можно исполь-

зовать уже разработанные в других странах прикладное программное обеспечение, во-вторых, естественно, Казахстан должен создавать свой национальный сектор информационных ресурсов. Поэтому в 2008 г. принята Концепция формирования и развития единого информационного пространства казахстанского сегмента сети Интернет (Казнета) на 2008–2012 гг. [14], в которой поставлены следующие задачи:

- реализация государственной политики в области развития национального сегмента сети Интернет;
- совершенствование национального законодательства в области развития национального сегмента сети Интернет;
- развитие инфраструктуры Казнета;
- развитие системы обеспечения информационной безопасности, совершенствование ее организации;
- разработка системы мониторинга и оценки развития единого информационного пространства;
- участие Казахстана в процессах создания и использования глобальных информационных сетей и систем.

В 2012 г. принята Государственная программа «Информационный Казахстан – 2020» [15], задачами которой заявлены:

- обеспечение эффективности системы государственного управления;
- обеспечение доступности информационно-коммуникационной инфраструктуры;
- создание информационной среды для социально-экономического и культурного развития общества;
- развитие отечественного информационного пространства.

Таким образом, согласно различным государственным программам, планомерно осуществляется деятельность по формированию информационного общества Республики Казахстан.

Однако имеются определенные проблемы с нехваткой квалифицированного персонала для обслуживания информационных сетей. Так, например, в настоящее время в вузах Казахстана практически не ведется подготовка системных ин-

теграторов, сетевых администраторов. Негативными факторами подготовки ИТ-специалистов являются отстающие от уровня развития ИКТ методология и принципы отбора содержания образования для их подготовки. Недостаточно развита система адаптации и разработки профессиональных стандартов, соответствующих международным стандартам, совершенствования квалификационных требований к современным ИТ-специалистам, что не позволяет достичь адекватности содержания подготовки кадров потребностям индустрии.

Учитывая основные признаки становления информационного общества в Казахстане, для дальнейшего своего исследования выделим основные направления информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), в которых должен ориентироваться современный специалист информационного общества:

1) для формирования коммуникационной инфраструктуры:

- особенности построения и функционирования телекоммуникационных и компьютерных сетей, а именно:
 - виды информационных сетей;
 - аппаратное обеспечение сетей;
 - топология сетей;
 - программное обеспечение сетей;
 - принципы передачи данных по сетям;
 - телекоммуникационные средства передачи данных;
 - технологии передачи данных в глобальных сетях;
 - глобальная информационная сеть Интернет, виды сервисов;
 - адресация и протоколы интернета;
 - виды контрактов с провайдером, оплата услуг и критерии выбора провайдера;
 - особенности работы с различными службами интернета;
 - работа с технологиями интернета.

2) для формирования инфраструктуры прикладных приложений:

- принципы создания сетевых прикладных приложений;

3) для формирования инфраструктуры информационных ресурсов:

- инструментальные системы программирования;
- виды информационных ресурсов интернета;
- технологии создания информационных ресурсов;
- особенности размещения информационных ресурсов в сети Интернет.

Основные перечисленные направления информационных и коммуникационных технологий принято называть *сетевыми технологиями* (как понятие, отражающее сетевую отрасль), так как они нацелены либо на поддержку самой информационной сети, либо на обеспечение сетевой работы приложений и документов. Виды работ, связанные с выполнением сетевых операций, будем называть *«работой с сетевыми технологиями»*.

Область, в которой работают специалисты по сетевым технологиям и выполняют сетевые операции (из выделенных основных направлений информационно-телекоммуникационных технологий), будем называть *сетевой сферой деятельности*.

Исходя из выделенных направлений ИКТ, выявим профессиональные требования к специалистам по сетевым технологиям, которым они должны соответствовать для успешного решения задач, поставленных в Государственной программе формирования национальной инфраструктуры (табл. 1).

Виды деятельности сетевой сферы разнообразны, они составляют содержательную основу труда специалиста, через которую реализуются его профессиональные функции, т.е. накладывают определенные ограничения на профессиональные обязанности специалистов по сетевым технологиям.

Для определения содержания профессиональных знаний, умений, навыков специалистов различных квалификаций сетевой сферы деятельности, проведен опрос (анкетирование) специалистов (потенциальных работодателей), что позволило выявить требуемый объем профессиональных знаний и умений сетевых технологий на практике (табл. 2).

Требования к IT-специалистам в условиях информационного общества

Задачи по формированию национальной информационной инфраструктуры Республики Казахстана	Требования к профессиональной подготовке IT-специалистов
Задача формирования коммуникационной инфраструктуры	Знать особенности построения и функционирования коммуникационных и компьютерных сетей и уметь в них эффективно работать.
Задача формирования инфраструктуры прикладных приложений	Знать и владеть принципами создания сетевых прикладных приложений.
Задача формирования инфраструктуры информационных ресурсов	Знать виды и особенности информационных ресурсов интернета и владеть методами эффективного поиска информации. Знать технологии создания информационных ресурсов и уметь их разрабатывать при помощи специального программного обеспечения. Знать особенности размещения информационных ресурсов в сети Интернет.

Таблица 2

Профессиональные обязанности специалистов сетевой сферы деятельности

Квалификация	Функциональные обязанности
Программист	Разработка и поддержка сетевого программного обеспечения: информационных систем, баз данных с сетевой поддержкой и т.п. Готовность осваивать и применять современные программные разработки.
Сетевой системотехник	Проектирование и установка локальной сети: разработка логической и физической структуры сети, установка сетевых адаптеров, прокладывание сетевого кабеля, установка дополнительного сетевого оборудования. Обеспечение соединения пользователей с глобальной сетью Интернет. Готовность использовать новейшие сетевые технические и программные разработки.
Сетевой администратор	Установка сетевой операционной системы, настройка сети для обеспечения требований организации (предприятия, офиса, учреждения), администрирование пользователей и ресурсов сети, обеспечение безопасности при планировании сети, защита сети от несанкционированного доступа, от вирусов, работа с удаленными клиентами по телекоммуникационным линиям. Готовность использовать новейшие сетевые технические и программные разработки.
Инженер телекоммуникаций	Установка и настройка телекоммуникационного оборудования, выбор и обеспечение линии связи (аналоговой, цифровой), обслуживание телекоммуникационного оборудования и центров (организаций-провайдеров), обеспечение доступа пользователей к глобальной сети Интернет. Готовность использовать новейшие сетевые технические и программные разработки.
Веб-дизайнер	Проектирование и разработка информационных ресурсов интернета: создание интернет-порталов, веб-страниц, веб-сайтов с помощью специальных языков гипертекстовой разметки и скриптов. Обновление сайтов. Структуризация содержания сайтов и разработка дизайна. Готовность использовать новейшие программные разработки для создания гипертекстовых мультимедийных документов.

Анализ функциональных обязанностей показал, что любая квалификация работника сетевой сферы требует разносторонних специальных знаний, умений и навыков в области информационных, сетевых и интернет-технологий, а именно: технических средств, программного и информационного обеспечения. Для успешного решения профессиональных задач специалисты сетевой сферы деятельности должны владеть фундаментальными информационными и специальными знаниями, уметь выполнять сетевые операции и обладать способностью выполнять деятельность в ИКТ-сфере.

Готовность к деятельности ИТ-специалистов можно представить как совокупность следующих составляющих:

- профессиональные знания;
- профессиональные умения и навыки;
- личностные качества.

Рассмотрим выделенные элементы готовности ИТ-специалистов по сетевым технологиям.

Профессиональные знания по сетевым технологиям отображают принципы функционирования технического сетевого оборудования для локальных и глобальных сетей, программного сетевого обеспечения для локальных и глобальных сетей, информационных процессов. Причем фундаментальные знания технического, программного обеспечения компьютера являются обязательным условием, так как компьютерная техника лежит в основе информационных сетей, организация и настройка сетей осуществляется посредством компьютера и его обеспечения.

Профессиональные умения и навыки определяются умениями выполнять: технические операции по созданию, монтажу сети, установке сетевого оборудования и устройств телекоммуникационного доступа; операции по обслуживанию и администрированию сетей с помощью специальных программ; операции обработки информации и обслуживания информационных процессов передачи и обмена посредством сети.

Личностные (профессионально значимые) *качества* специалистов по сетевым технологиям.

Под профессионально значимыми качествами понимаются способности субъекта, включенные в процесс деятельности и влияющие на эффективность ее выполнения по таким параметрам, как производительность, качество и надежность. Они определяют возможности человека в профессиональной деятельности, пригодность к ней [16].

Профессионально значимыми качествами личности специалистов принято считать следующие качества:

- положительное отношение к профессии;
- познавательная самостоятельность в профессиональной сфере.

Выделим *признаки готовности специалистов к сетевой деятельности*:

- технический – проявляется в знаниях и умениях применять технические средства для организации локальной сети, расширения сети, организации удаленного доступа к информационным ресурсам и сетевого взаимодействия;
- программный – проявляется в знаниях и умениях устанавливать и адаптировать сетевые операционные системы, различные программные продукты для настройки функционирования сети, служб сетевого взаимодействия; знаниях и умениях использовать программы создания веб-документов;
- информационный – проявляется в знаниях и умениях решать проблемы администрирования сети, работать с информационными ресурсами локальной и глобальной сети (Интернет); знаниях технологий создания веб-документов;
- личностный признак – проявляется в положительном отношении к профессии, познавательной самостоятельности в области сетевых технологий.

Таким образом, профессиональная деятельность специалистов сетевой сферы представляется нам сложной совокупностью технических, программных и информационных умений и навыков, опирающихся на постоянно обновляющиеся научные знания сетевых технологий, что предъявляет повышенные требования к профессиональ-

но значимым качествам личности специалистов и готовности их к профессиональной деятельности.

Как уже было замечено выше, в настоящее время потребность в специалистах сетевой сферы деятельности остается высокой. Наиболее близки к сетевой сфере деятельности по специфике выпускники информационных специальностей. К информационным специальностям будем относить те, которые: связаны с обработкой, передачей, трансформацией всех видов информации; связаны с информационными процессами и технологиями.

Студенты любых специальностей должны освоить сетевые технологии не только для квалифицированной профессиональной деятельности в будущем, но и для полноценного процесса обучения. Все студенты без исключения должны уметь работать в информационных сетях, как локальных, так и глобальных. Но они будут являться пользователями, т.е. людьми, которые используют существующие ресурсы сетей для своих целей. А выпускники информационных специальностей могут быть не только пользователями, но и специалистами, осуществляющими проектирование и обслуживание информационных сетей, специалистами, создающими собственные ресурсы, размещаемые в глобальной сети. Поэтому, обладая соответствующим уровнем готовности к работе с сетевыми технологиями, студенты информационных специальностей смогут работать в сетевой сфере деятельности.

Профессиональные способности, как и другие профессионально важные качества личности, развиваются в процессе овладения знаниями, умениями, навыками. Формирование их и достижение необходимого уровня зависит, прежде всего, от соответствия применяемых учебно-методических средств профессиональным, психологическим и дидактическим требованиям. Данное замечание подтверждает вывод о том, что готовность к деятельности формируется под влиянием специального обучения и собственного опыта [17].

Для выявления состояния подготовки студентов информационных специальностей по сетевым технологиям проведен анализ учебных нормативных документов, регламентирующих содержание их подготовки. Студенты информационных специальностей учатся квалифицированно выполнять весь комплекс работ, связанных с приемом, обработкой, передачей, трансформацией всех видов информации, созданием программных продуктов различного вида и назначения. Специалистов по этим направлениям готовит ряд вузов Казахстана, причем наибольшее распространение имеет специальность 091340/541530/050703/5B070300 «Информационные системы», подготовка по которой осуществляют порядка 7 вузов Казахстана, среди которых и Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова. Эта специальность явно не сетевого, а более широкого – информационно-го (ИКТ) профиля.

В государственных общеобразовательных стандартах образования ряда информационных специальностей и соответствующих им типовых учебных планах предусмотрен ряд дисциплин, направленных на изучение информационных систем и технологий. Чтобы выявить дисциплины, затрагивающие сферу вопросов ИКТ и сетевых технологий, проведен их анализ. Результаты следующие.

Специальность «Информационные системы» в Казахстане трансформирована из специальности 1501 «Системы научно-технической информации», которая была открыта в Карагандинском педагогическом институте в 1993 г. Выпускникам присваивалась квалификация «информатик-технолог». Согласно квалификационной характеристике этой специальности профессионально-информационные знания, умения и навыки были направлены на формирование системных знаний архитектуры и программного обеспечения ЭВМ, умения работать на компьютере и знаний алгоритмических языков программирования с целью автоматизированной обработки информации.

В 1995 г. произошло преобразование – в специальность 1501 «Ин-

формационные системы (в науке, технике и образовании)», с квалификацией «инженер-программист». По данной специализации студентов готовил только Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова (КарГУ). В учебном плане специальности дисциплиной, затрагивающей изучение основ компьютерных сетей, являются «Вычислительные системы и сети» (108 часов). Содержание её направлено на изучение основ функционирования вычислительных, компьютерных систем и сетей. Изучается на 3-м курсе.

В связи с применением информационных систем во многих отраслях и сферах жизнедеятельности, в 1997 г. Карагандинским государственным техническим университетом (КарГТУ) был разработан стандарт 1501 «Информационные системы» (по отраслям) [18] с квалификацией «инженер по информационным системам» (по отраслям), в котором преобладало техническое направление образования. Для студентов этой специальности со специализацией «в бизнесе» предполагалось изучение дисциплины «Вычислительные комплексы, системы и сети». С помощью неё формировались базовые знания по компьютерным информационным сетям, не затрагивая принципов работы в глобальных сетях. Дисциплина изучается на 3-м курсе.

Для специальности 3703 «Системы автоматизированного проектирования» (квалификация «инженер-системотехник») основы компьютерных сетей изучались в интегрированном курсе «ЭВМ, вычислительные системы и сети» на 5-м курсе. Продолжительность курса 120 часов.

Для освоения принципов работы с сетями студентами специальности 3406 «Информационно-измерительная техника» (ИИТ) предназначалась дисциплина «Информационные сети» [19]. Продолжительность курса 120 часов.

Основы сетевых технологий для студентов специальности 3702 «Автоматизированные системы обработки информации и управления» (АСОИ) с квалификацией «инженер-системотехник» закладываются

ся при изучении дисциплины «Вычислительные комплексы, системы и сети». Продолжительность курса 250 часов. Изучается дисциплина в течение 6–8 семестров.

С 2001 (позже в 2011 г.) приказом Министерства образования и науки Республики Казахстан от 19 февраля введен в действие Классификатор специальностей высшего профессионального образования РК [20], согласно которому были разработаны и введены новые государственные общеобразовательные стандарты образования по специальностям. Ряд специальностей были переименованы: 360000 «Автоматизация и управление»; 360300 «Автоматика, телемеханика и связь»; 370000 «ВТ и программное обеспечение»; 370400 «Программное и аппаратное обеспечение вычислительной техники и сетей»; 340640 «Информационно-измерительная техника и технология»; 370100 «Компьютерные системы обработки информации и управления»; 370240 «Системы автоматизированного проектирования»; 380000 «Радиоэлектроника и телекоммуникации»; 380100 «Сети связи и системы коммутации»; 091300/541500 «Информационные системы (по отраслям и областям применения)». Во многих специальностях введены дополнительные специализации.

Согласно стандарту ГОСО РК 3.07.072-2001 по специальности 091340 «Информационные системы (по отраслям и областям применения)» осуществлялась подготовка студентов с квалификацией «специалист по информационным системам». Предусмотрено 6 специализаций, согласно областям применения: 091340 – в инженерной деятельности; 091341 – в экономике; 091342 – в бизнесе; 091343 – в науке и образовании; 091344 – в управлении; 091345 – в юриспруденции. Дисциплина, затрагивающая вопросы сетевых технологий, – «Информационные сети», продолжительность курса 81 час. Хотя в квалификационной характеристике выпускника не зафиксированы конкретные требования к знаниям сетевых технологий, но говорится, что «выпускник должен быть

способен принимать участие во всех этапах проектирования, разработки, изготовления, внедрения и сопровождения всех видов обеспечения *информационных систем и сетей*, включая математическое, информационное, программное, техническое, организационно-правовое...». Это замечание только подчеркивает необходимость изучения сетевых технологий.

В 2002 г. введен в действие государственный стандарт высшего базового образования (бакалавриат) специальности 541530 «Информационные системы (по отраслям и областям применения)» – ГОСО РК 3.08.353-2002. В нем зафиксирована та же дисциплина «Информационные сети», с такой же продолжительностью.

Стандартом ГОСО РК 3.07.124-2001 по специальности 370140 «Компьютерные системы обработки информации и управления» предусмотрены специализации: 370141 «Компьютерные системы автоматизации проектирования»; 370142 «Компьютерные системы управления в реальном времени»; 370143 «Компьютерные системы обработки экономической информации»; 370144 «Компьютерные интеллектуальные системы». В каждой из специализаций также зафиксирована дисциплина, способствующая овладению принципами работы в сети. Это дисциплина «Компьютерные сети». Продолжительность курса 110 часов. Согласно минимальному содержанию программы специальности данная дисциплина предусматривает изучение функционирования локальных сетей, обзорно рассматривая глобальные сети и работу с электронной почтой.

Государственный общеобразовательный стандарт высшего профессионального образования специальности 340640 «Информационно-измерительная техника и технология» предусматривает специализации: 340641 «Информационно-измерительная техника и технология» и 340642 «Метрология и метрологическое обеспечение». Этим стандартом предусмотрено обзорное изучение вопросов сетевых технологий только лишь в дисциплине «Информатика».

Вскоре специализация «Метрология и метрологическое обеспечение» была выделена в самостоятельную специальность 160240, но в плане также отсутствуют дисциплины, комплексно охватывающие вопросы функционирования сетей.

Государственный общеобразовательный стандарт высшего профессионального образования специальности 370240 «Системы автоматизированного проектирования» (САПР) предусматривает специализации: 370241 «Математическое и программное обеспечение в САПР»; 370242 «Интеллектуальные системы в САПР»; 370243 «Прикладные автоматизированные системы по отраслям»; 370244 «Компьютерная графика и дизайн»; 370245 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ». Стандартом предусмотрено изучение дисциплины «Сети ЭВМ и телекоммуникации», с объемом 120 часов. Данной дисциплиной изучаются способы кодирования информации, состав и программное обеспечение локальной сети, а также некоторые вопросы веб-дизайна.

С 1998 г. при Карагандинском техническом университете открыт Институт системотехники и бизнеса, в котором готовится специальность 370440 «Программное и аппаратное обеспечение ВТ и сетей». С 2001 г. обучение по ней регламентируется ГОСО 3.07.425-2001. Для студентов этой специальности предусмотрены дисциплины «Системы связи» (продолжительность 80 часов, 5 семестр) и «Интернет-технологии» (продолжительность 130 часов, 6 семестр).

В связи с переходом вузов Республики Казахстан на кредитную технологию, с 2006–2007 гг. проводится модернизация Государственных общеобразовательных стандартов образования. Стандартом ГОСО РК 3.08.329-2006 специальности 050703/5B070300 «Информационные системы» предусмотрена дисциплина «Компьютерные сети». Продолжительность курса 135 часов, из них 30 часов – лекций, 15 – практических работ, 90 – самостоятельные работы [21].

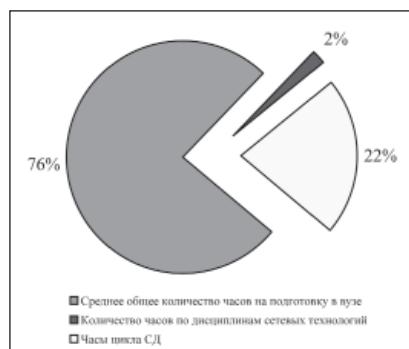
Исходя из проведенного анализа, сделан вывод о том, что до сих пор единственными потенциальными специалистами для работы в сетевой сфере деятельности остаются выпускники информационных специальностей. Но для этого необходимо сформировать у них комплексную сетевую подготовку.

Таким образом, анализ дисциплин, связанных с сетевыми технологиями информационных специальностей Республики Казахстан, выявил, что при обучении студентов существуют отличия по перечню дисциплин и объему часов в среднем на 25%. Количество часов, отводимых на изучение сетевых технологий, варьируется хаотично, бессистемно, без явной зависимости от возросших требований общества в специалистах, квалифицированно владеющих сетевыми технологиями. Однако специальные дисциплины, отвечающие за подготовку к сетевой деятельности, присутствуют в каждом учебном плане. Но объем часов, отводимый на подобные дисциплины, явно не достаточен.

В России, в отличие от Казахстана, функционирует множество сертифицированных компьютерных центров, которые обеспечивают подготовку и повышение квалификации сетевых специалистов. Продолжительность таких курсов в среднем составляет 60–72 часа. Данные курсы способствуют своевременному повышению уровня работы специалистов по сетевым технологиям.

В общем, в России ситуация по подготовке квалифицированных сетевых специалистов складывается лучше вследствие трех причин. Во-первых, в Российском государственном стандарте информационных специальностей (в частности, 171900 «Информационные системы (по областям применения)») на дисциплины, связанные с сетевыми технологиями, отводится большее количество часов.

Во-вторых, открыто более 5 специальностей, связанных с сетевой сферой деятельности: «Вычислительные машины, комплексы, системы сети», «Защищенные телекоммуникационные системы»,



Долевое соотношение количества времени, отводимого на дисциплины сетевых технологий, к общему количеству часов подготовки в вузе

«Информационные системы в телекоммуникациях», «Сети связи и системы коммутации», «Информационные системы», студентов по которым готовят более чем в 15 вузах России [22].

В-третьих, функционирует множество авторизованных учебных сетевых центров, которые осуществляют направленную профессиональную сетевую подготовку.

Для наглядного сравнения бюджета времени, отводимого на дисциплины, изучающие сетевые технологии, с общим количеством часов общеобразовательной профессиональной подготовки в вузе, представим долевое их соотношение на рис.

Итак, проведенный анализ нормативной учебной документации ряда информационных специальностей позволяет сделать вывод, что в настоящее время в Республике Казахстан существует большая проблема по подготовке квалифицированных пользователей и специалистов сетевой сферы деятельности, способных работать над формированием единого информационного пространства Республики Казахстан, в соответствии с Государственной программой формирования и развития национальной инфраструктуры. Это связано с тем, что изменение стандартов высшего профессионального образования, в соответствии с современными требованиями процесса становления информационного общества, осуществляется не планомерно. Восполнить дефицит специалистов сетевых квалификаций могли бы выпускники информационных специальностей, как наиболее близких к сетевой сфере деятельности.

Результаты анализа квалификационных характеристик государственных стандартов ряда информационных специальностей свидетельствуют о том, что у выпускников отсутствует понимание важности свободного владения сетевыми технологиями. Это видно по различному количеству часов для

соответствующих дисциплин; кроме того, в новых стандартах (2001, 2002, 2007 гг.) ряда специальностей наблюдается явное сокращение часов на изучение дисциплин по сетевым технологиям, что, по сравнению со стандартами России, составляет отличие на 29%. Все это не способствует повышению общего профессионального уровня выпускников информационных специальностей Казахстана.

Таким образом, анализ учебных нормативных документов, регламентирующих содержание подготовки студентов информационных специальностей, позволил выявить следующие недостатки: содержание учебных курсов, опирающихся на сетевые технологии, не отвечает современным требованиям информационного общества, оно фрагментарно и не охватывает весь требуемый круг вопросов.

В такой ситуации решить проблему формирования готовности студентов информационных систем к работе с сетевыми технологиями можно только изменением методологии и принципов отбора содержания образования, интенсификацией обучения, совершенствования квалификационных требований к современным специалистам ИТ и сетевой сферы деятельности.

Литература

1. Российское образование: проспект. – М., 2001.
2. Концепция единого информационного пространства РК (постановление ПП РК от 29 июля 1998 г. № 715) // САПП РК. – 1998. – № 25. – Ст. 214.
3. Мелюхин И.С. Информационное общество и баланс интересов государства и личности // Информационное общество. – 1997. – № 4–6. – С. 3–6.
4. Ракитов А.И. Наш путь к информационному обществу // Теория и практика общественно-научной информации: сб. науч. тр. – М., 1989.
5. Ракитов А.И. Философия компьютерной революции. – М., 1991. – 287 с.
6. Смолян Г.Л., Черешкин Д.С., Вершинская О.Н., Костюк В.Н., Савостицкий Ю.А. Путь России к информационному обществу (предпосылки, проблемы, индикаторы, особенности). – М., 1997. – 64 с.
7. Мелюхин И.С. Информационные технологии и бизнес. – М., 1997. – 200 с.
8. Курносков И.Н. Информационное общество: стратегический курс для России // Информационное общество – 1997. – № 4–6. – С. 27–35
9. <http://www.ispo.ces.be> (дата обращения: 20.02.2014).
10. Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих информационных ресурсов // Информрегистр. – М., 1996.
11. О формировании единого информационного пространства РК (Указ № 3787 от 09.12.1997) // САПП РК. – 1997. – № 52. – Ст. 476.
12. Указ РК от 16.03.2001 № 573 «О государственной программе формирования и развития национальной информационной инфраструктуры Республики Казахстан» // Казахстанская правда. – 2001. – 20 марта.
13. Государственная Программа формирования и развития национальной информационной инфраструктуры Республики Казахстан // САПП РК. – Астана, 2001. – № 10. – Ст.108.

14. Концепция формирования и развития единого информационного пространства казахстанского сегмента сети Интернет (Казнета) на 2008–2012 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// adilet.zan.kz](http://adilet.zan.kz) 366 (дата обращения: 10.04.11).
15. Государственная программа «Информационный Казахстан – 2020» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// adilet.zan.kz/ rus/docs/U1300000464#z11](http://adilet.zan.kz/rus/docs/U1300000464#z11). 366 (дата обращения: 10.04.14).
16. *Шадриков В.Д.* Проблема системогенезиса профессиональной деятельности. – М., 1982. – 284 с.
17. Основы педагогики и психологии высшей школы / В.С. Аванесов и др. – М.: Педагогика, 1986. – 303 с.
18. Государственный стандарт основного высшего образования по специальности 1501 «Информационные системы» (по отраслям). – Алматы, 1997. – 19 с.
19. Государственный стандарт основного высшего образования по специальности 34.06 «Информационно-измерительная техника и технологии». – Алматы, 1997. – 20 с.
20. Классификатор специальностей высшего и послевузовского образования Республики Казахстан 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.aspandau.kz/ (дата обращения: 03.10.13).
21. Государственный общеобязательный стандарт образования РК специальности 050703 «Информационные системы» образование высшее профессиональное (бакалавриат) ГОСО РК 3.08.329-2006. – Астана, 2006. – 29 с.
22. Новейший справочник для поступающих в вузы: Все аккредитованные высшие учебные заведения России / сост. И.Е. Быстров, А.Н. Баскаков, И.В. Агаркова. – М.: АСТ: Астрель, 2008.

Практико-ориентированное обучение на базе веб-технологий дистанционного образования

(на примере веб-платформы обучения предпринимательству в ННГУ iGeneration)¹

В статье рассматривается возможность организации практико-ориентированного обучения с использованием современных веб-технологий на основе моделей дистанционного обучения cMOOC. Авторы делятся опытом практического внедрения собственной технологии в процессе организации общеуниверситетского курса инновационного предпринимательства. Основным выводом из практики стала авторская концепция образовательной платформы нового поколения на базе четырех векторов развития.

Ключевые слова: дистанционное обучение, MOOC, образовательная платформа.

PRACTICE-ORIENTED TRAINING BASED ON DISTANCE LEARNING WEB-TECHNOLOGIES (THE EXAMPLE OF WEB-PLATFORM FOR ENTREPRENEURSHIP EDUCATION IN UNIVERSITY OF NIZHNY NOVGOROD, IGENERATION)

This article discusses the possibility of organizing a practice-based learning using modern web-based technologies of distance learning like cMOOC. The authors share their experience of practical implementation of proprietary technology in the organization of a University course of innovative entrepreneurship. Based on their practice results authors propose the concept of a new generation of educational platforms based on the four vectors of development.

Keywords: distance learning, MOOC, educational platform.

Российская образовательная система переживает стремительные изменения. Популяризация технологий дистанционного образования делает образование массовым, обучение становится непрерывным (пожизненным). Рост доступности современных информационных технологий автоматизирует отдельные участки образовательного процесса. Появляются так называемые учебные платформы. Под учебной платформой мы понимаем онлайн-образовательный сервис, где можно хранить учебные материалы, обмениваться информацией, выполнять, хранить и сдавать

задания. Такие платформы обеспечивают массовые открытые дистанционные курсы [1] (например, Moodle). Они позволяют ускорить передачу информации ученику (в т.ч. через асинхронное обучение), углубить его знания и привить дополнительные навыки за тот же период времени. Одновременно с развитием технических средств меняются и технологии обучения. Получают распространение новые его формы – проблемно ориентированное или практико-ориентированное обучение [2], всё большую популярность приобретают деловые игры (происходит геймификация

образовательной деятельности, т.е. в процесс обучения вводятся игровые приемы и элементы).

Существующий спрос на образовательные услуги диктует, что обучение должно вестись на реальных примерах, давать возможность обучаться быстро, понятно и частично (или полностью) дистанционно, а также предусматривать многоуровневую систему обучения, которая будет мотивировать учащегося развивать существующие или приобретать новые компетенции. Таким образом, по нашему мнению, трансформация образовательного процесса должна

¹ Разработка и внедрение платформы в ННГУ осуществляется в рамках «Программы повышения конкурентоспособности ННГУ среди ведущих мировых научно-образовательных центров 2013–2014 гг.».



Ольга Ростиславовна Чепюк,
к.э.н., доцент кафедры финансов и
финансового менеджмента Центра
финансов, Института экономики и
предпринимательства
Тел.: 8 (831) 430-28-54
Эл. почта: chepyuk@gmail.com
Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского
www.unn.ru

Olga R. Chepyuk,
PhD, Associate Professor, Department of
Finance and Financial management
Tel.: 8 (831) 430-28-54
E-mail: chepyuk@gmail.com
National Research University, Nizhny
Novgorod State University named after
N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod
www.unn.ru

вестись не в одном, а в нескольких направлениях. В этих условиях возникает резонный вопрос об интеграции новых технических средств и новых технологий обучения, т.е. о создании комплексной системы поддержки образовательного процесса. Такой системе мы дали условное название образовательной платформы нового поколения. Мы выделяем четыре вектора ее развития (рис. 1).

Три вектора определяются запросами рынка образовательных услуг: это автоматизация, асинхронность (дистанционность), а также обучение на примерах. Четвертый вектор, который часто упускается из виду, это мотивация обучающегося. Этот вектор действует «в противовес» дистанционному обучению, которое снижает мотивацию ученика.

Новое поколение образовательных платформ улучшает качество образования за счет применения современных информационных технических средств (инструментов дистанционного и онлайн-обучения), новых процессов обучения (например, игровых сценариев), но главное – за счет разработки новых образовательных технологий (образовательный контент). Под образовательными технологиями мы понимаем методы реализации принципов практико-ориентированного, проблемно ориентированного

обучения и других современных образовательных подходов. Например, учебный курс бизнес-планирования, традиционно состоящий из тематических семинаров и лекций, в рамках практико-ориентированного подхода должен превратиться в пошаговый алгоритм составления бизнес-плана. При этом студент осваивает этот алгоритм на примере конкретного бизнес-проекта (придуманного самостоятельно или данного ему в качестве примера, учебного проекта).

Важно заметить, что сама по себе учебная платформа, вне зависимости от ее универсальности (например, Coursera, Moodle), не делает учебный курс практико-ориентированным. Это может сделать только сам преподаватель, который изменяет логику обучения, превращая свое образовательное измерение из лектория в мастерскую.

Особую актуальность такая образовательная платформа приобретает для курсов предпринимательского образования.

Рассмотрим практический опыт реализации учебной программы «бизнес-планирования» на примере образовательной платформы нового поколения i-Generation¹. Руководствуясь предложенной нами концепцией эта платформа может быть охарактеризована как учебная веб-платформа (рис. 2), которая, используя технологии смешанного



Рис. 1. Концепция четырех векторов развития для создания образовательных платформ нового поколения



Антон Олегович Шалыминов,
ведущий инженер кафедры
экономической информатики Центра
экономики, Института экономики и
предпринимательства
Тел.: 8 (831) 430-39-52
Эл. почта: a.shalyminov@gmail.com
Нижегородский государственный
университет им.Н.И. Лобачевского
www.unn.ru

Anton O. Shalyminov,
chief engineer, Department of business
informatics
Tel.: 8 (831) 430-39-52
E-mail: a.shalyminov@gmail.com,
National Research University, Nizhny
Novgorod State University named after
N.I. Lobachevsky, Nizhny Novgorod www.
unn.ru



Рис. 2. Реализация концепции «четырёх векторов» на примере образовательной платформы i-Generation (ННГУ)

обучения, организует процесс обучения по дисциплине «Бизнес-Планирование» в форме деловой игры «Инноград 2.0».

Платформа была разработана сотрудниками университета с целью организации масштабного обучения предпринимательской деятельности студентов и аспирантов. К участию в образовательной программе (в форме дополнительного образования, 72 часа) приглашались обучающиеся в ННГУ вне зависимости от направления или профиля специальности их профессиональной

подготовки. Участие в образовательном курсе приняли 397 студентов и аспирантов различных факультетов ННГУ. Основная статистика, собранная по итогам курса (рис. 3), демонстрирует, что курс проводился в смешанном формате, совмещив как очные консультации с преподавателями, так и онлайн-работу (например, выставление экспертных оценок за выполнение каждого образовательного модуля).

Среди ключевых особенностей выбранного формата обучения (см. рис. 2) следует выделить:



Рис. 3. Статистические показатели деловой игры по предпринимательству «Инноград 2.0», реализованной на платформе i-Generation (октябрь-декабрь 2013 г.)

- изменение роли преподавателя на роль куратора, в задачи которого входит не только донесение академических знаний по курсу (например, алгоритмов бизнес-планирования), но и проблемные вопросы, возникающие по ходу выполнения практического задания (как выбрать бренд фирмы). Таким образом, курс углублялся самими студентами в зависимости от их интересов;

- мотивация студентов связана не только с выполнением задания, но и с возможностью организации собственного предпринимательского дела;

- автоматическое создание междисциплинарных проектов за счет свободного присоединения к проекту студентов различных факультетов.

Предложенный нами комплексный подход к разработке платформы (см. рис. 1) позволил устранить недостатки технологических трендов, когда они внедряются в образовательный процесс в отдельности и дал необходимый синергетический эффект от их совмещения. Например, проблема масштабирования проектно-ориентированного обучения была решена через организацию социальной сети, которая позволила «подключаться» к учебным проектам студентам самых разных учебных профилей и специальностей, без ограничения на количество проектов. Тематические вебинары,

напротив, при всей своей масштабируемости (возможности подключения большого числа участников) останутся теми же лекциями, если не будут логически «встроены» в курс преподаваемой дисциплины, ориентированы на конечный результат обучения (например, написание бизнес-плана).

Выводы:

1. Большинство существующих учебных платформ (Coursera, Moodle) разрабатываются по принципу универсальности. Такой подход делает их громоздкими и не оперативными в управлении (коммерциализация курсов на таких платформах также затруднена, так как нет возможности повышать качество образования за счет внедрения новых образовательных трендов). Специализированные платформы позволяют интегрировать нескольких технологических трендов в образовательный процесс и сделать обучение по выбранному направлению обучения предельно эффективным.

2. Ноу-хау любой образовательной платформы лежит в области технологии обучения (пример – Coursera), в особенностях мотивации к обучению (проблема всех e-learning программ), а главное – в образовательном «контенте» (содержании самих курсов, в практических заданиях и логике теоретического курса).

3. Любые изменения в основном бизнес-процессе организации связаны с людьми. И высшее учебное заведение не является исключением. Для внедрения новых образовательных трендов в сложившийся процесс обучения необходимо опираться на преподавателей-пассионариев, т.е. таких преподавателей, которые готовы к изменениям в организации и желают их реализации. Особенно желательно их вовлечение в разработку технического задания образовательной платформы, так как они являются первыми ее пользователями.

4. Платформа может быть неплохим образовательным инструментом, но ее действие будет ограничено преподаванием одной или нескольких дисциплин. Наибольший эффект может быть достигнут при внедрении такой платформы в деятельность лаборатории, профильного подразделения университета, который осуществляет одновременно научную и проектную деятельность. Например, опыт ННГУ показал, что образовательная платформа i-Generation может выполнять функции фильтра (отбора) студентов, которым интересна предпринимательская деятельность. Дальнейшая реализация студенческих проектов может вестись в рамках Студенческого бизнес-инкубатора или Студенческой лаборатории прототипирования.

Литература

1. Кухаренко В. Инновации в e-Learning: массовый открытый дистанционный курс // Высшее образование в России. – 2011. – № 10. – С. 93–98.
2. Образование для инноваций. Применение передовой методики преподавания и обучения в ЮФУ / В.В. Петегем, Х. Каменски. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2009.

Роль математики в подготовке кадров аналитиков: проблемы и опыт

В XXI веке аналитическая деятельность является обязательным инструментом для выбора грамотных управленческих решений. Однако современная подготовка квалифицированных аналитиков объективно невозможна без должного овладения математическими знаниями. В этой связи большой научный и практический интерес вызывает осмысление роли математики в формировании аналитического мировоззрения, особенно с позиций существующих проблем и практического опыта их реализации.

Ключевые слова: математика, статистика, математика и статистика, математика и аналитика, статистика и аналитика, математика и статистический анализ, математика в аналитической деятельности.

ROLE OF MATHEMATICS IN ANALYSTS SPECIALISTS TRAINING: PROBLEMS AND PRACTICE

The 21st century is marked by the need of analytical activity as the means for efficient management solutions. Notwithstanding, modern system of training of the qualified analysts is impossible without acquiring knowledge in Mathematics. As a result, it seems to be interesting from the science and practice approach to study with a minute care the role of the mathematical knowledge in training analytical ideology, especially in the context of current problems and experience in their solutions.

Keywords: Mathematics, statistics, mathematics and statistics, mathematics and analytics, statistics and analytics, mathematics and statistics analyses, mathematics an analytical activity.

Введение

В последние десятилетия в экономически развитых странах мира прослеживается четко выраженный тренд, направленный на развитие и широкое практическое использование аналитической деятельности. В самых различных областях и сферах жизни общества аналитика превратилась в важнейшее орудие для принятия эффективных управленческих решений. Государственные органы, большой бизнес, финансовые рынки и т.д. и т.п. стремятся выстраивать свою стратегию с учетом всестороннего анализа сложившейся политической, социально-экономической, демографической и прочей конъюнктуры [1].

1. Аналитика в современном обществе

Не является исключением и Россия, где органы управления

различного уровня, банки, инвестиционные и страховые компании, рекламные агентства и т.д. активно используют результаты ситуационного анализа. В этой связи все более широкое распространение получают аналитические подразделения (отделы, департаменты, управления, центры и др.), имеющие непосредственное отношение к сбору, обобщению, обработке и систематизации статистической информации, которая привлекается для разработки концептуальных направлений перспективного развития, формирования бизнес-плана и решения многочисленных текущих и перспективных задач.

Подобный тренд не является случайным и предопределен необходимостью осознанного принятия оптимальных решений, опирающихся не на интуицию и предположения, а на комплексный анализ информации обо всех аспектах сформировавшейся обстановки.

Причем его реализация объективно упирается в потребность привлечения квалифицированных аналитических кадров, владеющих навыками поиска достоверных, качественных данных о состоянии и развитии общественной ситуации, а также специальными методами классификации и обработки собранных сведений.

Кадры, способные к комплексному ситуационному анализу, были востребованы всегда. Только назывались они иначе – советники, помощники, консультанты и т.д. Руководство на любом уровне (государство, регион, отрасль деятельности, фирма, подразделение компании и т.п.) невозможно без навыков, связанных с обобщением информации, которая позволяет находить правильные решения в любых жизненных ситуациях. Другое дело, что этими навыками может обладать сам руководитель, принимающий конкретное управлен-



Михаил Владимирович Карманов,
д.э.н., профессор, заведующий
кафедрой социально-экономической
статистики

Тел.: 8 (495) 442-72-55
Эл. почта: MKarmanov@mesi.ru
Московский государственный
университет экономики, статистики
и информатики (МЭСИ)
www.mesi.ru

Mihail V. Karmanov,
Doctor of Economic sciences,
chairperson of the Social and economic
statistics department, Moscow state
university of economics, statistics and
informatics (MESI)
Tel.: (495) 442-72-55
E-mail: MKarmanov@mesi.ru
www.mesi.ru

ческое решение, либо его наемные работники, которые берут аналитические функции на себя, подготавливая «наверх» определенные выводы и рекомендации.

Отличительной чертой современного управления следует признать невозможность действий по принципу проб и ошибок. Чтобы выжить в условиях жесткой конкуренции (политической, экономической, финансовой и т.п.), требуется предвидеть все возможные варианты развития событий. Однако подобный форсайт не только сложен, но и объективно невозможен без количественных расчетов, позволяющих на основе учета самой разнообразной информации предвосхитить будущее путем «оцифровки» многочисленных факторов, влияющих на итоговый результат [2].

Поэтому повышение эффективности практически любой деятельности становится все более затруднительным без аналитики, которая обеспечивается далеко не всеми специалистами. Конечно, любой человек, имеющий то или иное образование, особенно экономическое или юридическое, может заявлять о своих способностях и склонности к аналитическому мышлению. Но этого явно недостаточно, так как, чтобы заниматься сбором, систематизацией и анализом данных, необходимо иметь определенную подготовку, в составе которой особая роль принадлежит статистической грамотности.

Вне всякого сомнения, статистика занимает важное место в системе подготовки аналитических кадров. Это объясняется тем, что статистика как наука и отрасль практической деятельности людей не только собирает информацию о самых различных сферах общественной жизни (политической, экономической, социальной, демографической, экологической и др.), но и позволяет подвергать ее обработке и анализу при помощи специальных методов, ориентированных на выявление тенденций развития и взаимосвязей различных явлений и процессов [3].

По указанной причине подготовка квалифицированных анали-

тиков при прочих равных условиях во многом предопределяется уровнем статистической подготовки выпускников современных вузов. К сожалению, приходится констатировать, что в последние годы в связи с «оптимизацией» высшего образования статистика все более активно изгоняется из учебных планов различных специальностей и профилей подготовки специалистов с высшим образованием. Так, по Российской Федерации ограниченное число вузов осуществляют подготовку статистических кадров. Их количество настолько мало, что даже не приходится говорить об удовлетворении потребностей самой системы государственной статистики, включая ее территориальные органы, где фактически трудятся возрастные кадры. При этом с учетом недостаточного финансирования и низкого уровня оплаты труда молодежь долго не задерживается и уходит в коммерческие структуры. Чего уже говорить об обеспеченности аналитиками, имеющими статистическую подготовку, многочисленных частных компаний и фирм, где на соответствующих должностях кто только ни работает.

2. Проблемы подготовки аналитических кадров

К сожалению, в настоящее время выпускники многих даже экономических вузов не владеют элементарными навыками сбора и обработки статистической информации, без которых любая аналитическая деятельность превращается в пустую формальность. Для того чтобы научиться делать правильные выводы о динамике и причинах изменения важнейших социально-экономических индикаторов, необходимо знать, как они собираются, рассчитываются, обобщаются и т.д. и т.п. Если аналитик не знает, как анализировать структурные сдвиги в составе той или иной совокупности, оценивать скорость трансформации уровня того или иного явления, не говоря уже о более серьезных алгоритмах статистического моделирования и прогнозирования, то грош ему цена, особенно в усло-



Валерий Александрович Никишкин,
к.ф.-м.н., доцент, заведующий
кафедрой высшей математики
Тел.: 8 (495) 442-23-91
Эл. почта: VNikishkin@mesi.ru
Московский государственный
университет экономики, статистики
и информатики (МЭСИ)
www.mesi.ru

Valeriy A. Nikishkin,
PhD (Physics and Mathematics),
Associate Professor, chairperson of the
Department for Higher Mathematics,
Moscow state university of economics,
statistics and informatics (MESI)
Tel.: (495) 442-23-91
E-mail: VNikishkin@mesi.ru
www.mesi.ru

виях быстро растущих требований к компетенциям работников.

При этом особый акцент хотелось бы сделать на том, что базой для современной статистической подготовки аналитиков выступает математика, которая формирует фундамент для успешного освоения приемов обработки и анализа количественных данных [1]. Без нее глубокое усвоение статистики, как мощного орудия познания общественных явлений и процессов, не только затруднено, но и по большому счету вообще невозможно.

Практическое значение математики в статистических подходах и методах прикладного анализа социально-экономических явлений и процессов прослеживается по нескольким направлениям. Во-первых, без азов математики нельзя постигнуть методологию многих статистических расчетов. В этом отношении статистика как пласт знаний и умений объективно ложится на математические принципы и алгоритмы, которые предопределяют не только формальную, но и содержательную часть статистического наблюдения и последующего анализа собранных результатов. Во-вторых, многие общественные процессы носят вероятностный характер, а поэтому именно математика дает методологические подходы к исследованию их сущности и факторного механизма, без чего статистические расчеты и последующая интерпретация теряют практический смысл. И наконец, в-третьих, в последние десятилетия в экономике и статистике наблюдается достаточно четко выраженный сдвиг в сторону усложнения математической составляющей применяемых методов и приемов обработки исходных данных, что вынуждает пользователей пакетов прикладных программ, используемых в аналитической деятельности, все лучше и лучше разбираться именно в математике [3].

Однако несмотря на указанные обстоятельства, в последние годы в нашей стране наблюдается воздействие целого ряда неблагоприятных факторов, заметно сказывающихся на уровне математической подготовки практически всех выпускни-

ков вузов, включая и тех, которые ориентированы на аналитику. Среди них требуется выделить:

- проблемы базовой математической подготовки в средней школе (ориентация на ЕГЭ, неэффективная система поиска и стимулирования талантливой молодежи и др.);
- проблемы математической подготовки в вузах (дефицит молодых математических кадров, сокращение числа учебных часов, отводимых на математические дисциплины и др.).

В подобных условиях, чтобы не сломать естественную базу подготовки аналитических кадров, остро встает необходимость разработки сбалансированной концепции математического образования, особенно в той ее части, которая ориентирована на перспективное формирование своеобразного мышления специалистов, занимающихся анализом социально-экономической ситуации с применением статистических методов. Желаем мы того или нет, но современное прогнозирование развития любых сфер или областей человеческой деятельности предполагает ознакомление с математическими функциями, приемами построения адаптивных моделей и многое другое. При этом сам процесс прогнозирования выступает обязательным элементом аналитической работы. На практике в самых разнообразных компаниях и фирмах часто ставится целый комплекс задач, среди которых, наряду с оценкой уровня рассматриваемого общественного явления, характеристикой его динамики и взаимосвязей, важное место отводится именно грамотному предсказанию будущего. Отсутствие подобных навыков у аналитиков воспринимается как несоответствие заявленных компетенций фактическим возможностям. С другой стороны, не менее важным моментом является и владение простейшими приемами первичной обработки данных (нахождение процентов, измерение структурных сдвигов, оценка параметров динамики и т.д.), которые, в свою очередь, тесно взаимосвязаны с математикой.

Результаты тестирования знаний студентов

Выводы по результатам тестирования	Весь МЭСИ		Институт экономики и статистики	
	Число протестированных, чел.	Удельный вес в общей численности протестированных, %	Число протестированных, чел.	Удельный вес в общей численности протестированных, %
Корректирующих мероприятий не требуется	186	26	85	41
Требуется усиленная самостоятельная работа, рекомендуется посещение семестровых консультаций	237	33	59	29
Требуется активная коррекция знаний (программы ДПО, репетиры и т.п.)	293	41	61	30
Всего	716	100	205	100

Создание любой концепции, ориентированной на подготовку квалифицированных и качественных аналитических кадров, протекает не в безвоздушном пространстве, а в определенных социально-экономических условиях. В настоящее время в России сформировалась такая ситуация, когда позиции математики вообще и математической подготовки в частности приходится отстаивать с учетом целого ряда весьма специфических условий и предпосылок:

- непродуманной оптимизации систем среднего и высшего профессионального образования;
- падения культурно-образовательного уровня населения;
- снижения среднего уровня математической грамотности населения;
- качественного изменения ценностных ориентаций подрастающих поколений и др.

Тяжелое бремя социальных расходов самого различного характера объективно вынуждает наше государство идти по пути оптимизации бюджета. При этом трансформация систем среднего и высшего профессионального образования во многом сводится к укрупнению школ и вузов, естественному сокращению численности педагогических кадров и т.д. Все это не проходит незаметно для математической подготовки, несовместимой с постоянными изменениями и реформами, приводящими к разрушению нормального процесса становления и формирования того мышления, которое ложится в качестве обязательного и необходимого фундамента для будущих аналитических кадров.

Падение культурно-образовательного уровня населения сказывается по многим направлениям и проявляется в снижении общей грамотности людей, неумении осуществлять даже простейшие, элементарные цифровые вычисления, грамотно и понятно общаться и объяснять происходящее вокруг. В такой среде в более или менее массовом порядке вряд ли могут вырастать способные аналитики, умеющие не только понимать взаимосвязи реальных социально-эко-

номических явлений и процессов, но и предвосхищать наиболее вероятные сценарии и результаты их дальнейшего развития.

Как показывают самые разнообразные социологические опросы населения, широко представленные в интернете и касающиеся уровня математической грамотности жителей нашей страны, наблюдается быстрое, если не сказать катастрофическое снижение среднего уровня математической грамотности населения. Особенно это касается подрастающих поколений. Многие выпускники вузов не только не могут назвать фамилии всемирно известных математиков, вошедших в историю мировой науки, но и произвести примитивные математические вычисления, касающиеся логарифмирования, интегрирования и т.п., которые еще в советское время не вызывали никаких затруднений. Одновременно в условиях заметного замещения коренного населения мигрантами, выходцами из стран с постсоветского пространства происходит дальнейшее ухудшение обстановки, так как их дети в своей подавляющей массе не то что не имеют математического мышления, но зачастую очень плохо говорят по-русски.

На все вышеперечисленные обстоятельства накладывается качественное изменение ценностных ориентаций подрастающих поколений. Если всего несколько десятилетий назад нехватка элементарных

математических знаний вызывала усмешку у сверстников, считалась признаком дурного тона, то теперь в эпоху «золотого тельца» материального благосостояния является основной и самой главной ценностью, по мнению его владельцев, покрывающей и нехватку интеллекта в целом, и ущербную математическую грамотность в частности.

3. Практический опыт

Нельзя не признать, что в целом по МЭСИ у поступивших абитуриентов достаточно высокий общий балл. Тем не менее каждый год в сентябре кафедра высшей математики проводит тестирование студентов первого курса с целью оценить уровень остаточных знаний по математике на всех потоках (например, в Институте экономики и статистики в 2013 г. тестирование длилось 30 минут, предлагалось решить две простых задачи: на логарифмическое неравенство и тригонометрическое уравнение). Итоги подобного тестирования представлены в табл.

Можно отметить, что результаты тестирования в Институте экономики и статистики лучше, чем по МЭСИ в целом. Однако нельзя не обратить внимания на тот факт, что все равно большая часть студентов нуждается в коррекции знаний, без которой последующая подготовка грамотных аналитиков просто невозможна.

Заключение

Таким образом, уровень математической подготовки, являясь одним из важнейших и общепри-

знанных индикаторов качества образования населения во всем мире, представляет собой неотъемлемый элемент подготовки современных аналитических кадров,

успешная практическая деятельность которых по объективным причинам серьезно зависит от глубины полученных математических знаний.

Литература

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. О подготовке экономистов-статистиков и экономистов-математиков: тенденции, проблемы, перспективы // Прикладная эконометрика. – 2006. – № 1. – С.75–81.
2. Гохберг Л.М., Мхитарян В.С., Пономаренко А.Н., Сиротин В.П. Статистика в государственном университете – Высшей школе экономики: развитие образовательного и научного направлений // Вопросы статистики. – 2008. – № 10. – С. 74–80.
3. Мхитарян В.С., Карманов М.В. Особенности подготовки экономистов-статистиков в МЭСИ // Вопросы статистики. – 1997. – № 7. – С.73–75.

MOOCs должны смотреть в сторону расширения своей адаптивности

Статья посвящена рассмотрению вопросов, с которыми сегодня сталкивается развивающееся и набирающее силу движение по созданию и внедрению в образование массовых онлайн-курсов. Анализируются способы удовлетворения массового спроса на высшее образование и предлагается новая модель обучения, основывающаяся на сочетании уже имеющихся достижений по разработке и доставке учебных курсов обучаемым с автоматизацией самих процессов обучения и оценивания результатов.

Ключевые слова: открытые образовательные ресурсы, массовые открытые электронные курсы, адаптивное обучение.

MOOCs SHOULD LOOK TOWARDS EXPENDING ITS ADAPTABILITY

The article discusses the issues facing today's growing and gaining momentum motion for the creation and implementation of massive open online courses. Special attention is paid to the ways to meet mass demand for higher education and proposes a new model of education based on a combination of existing achievements in the development and delivery of training courses the student with the automation of the processes themselves learning and assessment results.

Keywords: open educational resources, massive open online courses, adaptive learning.

Введение

Развивающееся с 2001 г. движение по созданию и использованию открытых образовательных ресурсов (ООР) наглядно демонстрирует их все более широкое применение как в качестве учебного материала для включения в создаваемые электронные курсы, так и в качестве готовых электронных курсов для обучения. ООР – это новая форма образования, делающая доступным профессиональные знания для всех, кто к ним стремится. За последние годы онлайн-образование претерпело качественный сдвиг, и с конца 2011 г. стремительно развивается направление, получившее название массовых открытых электронных курсов (MOOCs). С запуском таких коммерческих start-ups, как Coursera, Udacity и некоммерческих платформ edX MIT и Гарвардского университета, массовые открытые электронные курсы превратились из скромного эксперимента в одно из главных

образовательных направлений. MOOCs имеют преимущество в привлечении и зачислении огромного количества учащихся всех возрастов, предоставляя им качественное и недорогое обучение через интернет. MOOCs могут стать угрозой для тех вузов, которые будут игнорировать их потенциал, и вместе с тем прекрасной возможностью для разработки новых бизнес-моделей первоклассных и инновационных университетов [1].

В чем разница между зачислением на курс и бесплатным просмотром курсов, выложенных в открытой среде? Создатели MOOCs отвечают, что эта разница аналогична разнице между посещением занятий в большом классе и просто чтением учебника. Свободные курсы, предлагаемые в открытой среде (OpenCourseWare), содержат такие учебные элементы, как информация о курсе, лекции, упражнения, контрольные задания и вопросы. При зачислении же на курс вы, как правило, получаете

личного тьютора, который на протяжении всего курса будет сопровождать ваш процесс обучения, давать подробные отзывы, отвечать на вопросы. Такой индивидуальный подход поможет ускорить и углубить ваше обучение для достижения наилучших результатов. После завершения обучения вам предлагается пройти выходное тестирование для получения сертификата о прохождении курса.

Хотя нет общепринятого определения в MOOCs, две ключевые особенности все же наиболее распространены:

- **открытый доступ:** участникам MOOCs не нужно быть зарегистрированными студентами в каком-либо учебном заведении и они не обязаны платить взнос;
- **масштабируемость:** многие традиционные курсы характеризуются отношением небольшого числа студентов к учителю, но MOOCs предполагает, что курс предназначен для неограниченного числа учащихся.



Нина Викторовна Комлева,
к.э.н., доцент, профессор кафедры
математического обеспечения
информационных систем и
инноватики МЭСИ
Тел.: 8 (495) 442-80-98
Эл. почта: nkomleva@mesi.ru
Московский государственный
университет экономики, статистики
и информатики
www.mesi.ru

Nina V. Komleva,
PhD in Economics, Associate Professor,
Professor, Department of Information
Systems Software and Innovation, MESI
Tel.: (495) 442-80-98
E-mail: nkomleva@mesi.ru
Moscow State University of Economics,
Statistics and Informatics
www.mesi.ru

МООСs появились как революционная идея доступа к высшему образованию. Приверженцы МООСs полагают, что они способны изменить структуру образовательного сектора в будущем. Однако это явление часто вызывает протест со стороны приверженцев традиционной формы образования из-за многочисленных проблем, связанных с ним.

Многие авторы отмечают два основных момента, вносимых МООСs в современное профессиональное образование:

- качественное дистанционное онлайн-обучение всему миру предлагают такие гранды мирового образования, как MIT, Harvard, Stanford, Berkeley, Texas.
- «взрывообразность» развития МООСs и синхронность действий трех главных игроков: Coursera, edX, Udacity свидетельствует о тщательной подготовке и планировании захвата глобального рынка предоставления образовательных услуг [2, 3].

1. МООСs: взгляд со стороны исследователей и обучаемых

Феномен явления МООСs продолжает изучаться, выделяются специальные гранты на проведение исследований в этой области. Среди основных вопросов, которые предлагается рассмотреть, следующие:

- Для каких студентов, дисциплин, областей знания МООСs более/менее эффективны?
- Какие дополнительные действия должны быть интегрированы в онлайн-обучение, чтобы сделать его более эффективным?
- Какие можно выделить наиболее успешные практики внедрения МООСs и как этот опыт лучше всего использовать для продвижения обучения?

Цель таких исследований заключается в оказании помощи талантливым, преданным преподавателям улучшить свою практику и привлечь больше студентов к обучению с применением МООСs. С помощью этих грантов планируется:

- расширить содержание МООСs, чтобы включить больше вводных курсов и сделать такой контент доступным для более широкого круга учащихся;

- лучше понять различные «варианты использования» для МООСs, в том числе как они могут быть интегрированы в учебные практики, как в целях поддержки обучения, так и снижения затрат;

- проведение исследований с целью понять мнение студентов о таких курсах и выделить типы инструментов этих курсов, которые наиболее эффективно реализованы.

На эти вопросы еще предстоит дать ответы, и исследования, проведенные ранее, показали, что смешанное обучение является более эффективным, чем обучение только лицом к лицу или чисто онлайн-обучение. Например, курсы, разработанные преподавателями, специалистами и технологами по инициативе Carnegie Mellon University's Open Learning Initiative убедительно продемонстрировали достижение студентами результатов, равных тем, которые отмечены при традиционной форме обучения «лицом к лицу», при сокращении затрат времени на обучение на 25 процентов. Это может быть началом революционного пути развития в сфере высшего образования, и развитие МООСs может научить нас многому в том, как развивать высококачественное онлайн-обучение, которое дополняет традиционное обучение «лицом к лицу». Вот почему в дополнение к грантам, которые уже сделаны, продолжают выделяться дополнительные гранты для финансирования исследований, позволяющих изучить влияние первого поколения МООСs и определить потенциальные области для дальнейшего совершенствования. В частности, Bill & Melinda Gates Foundation инвестирует в программу *Postsecondary Success in the U.S. (Program of the Bill & Melinda Gates Foundation)*. Однако вопрос, является ли МООСs миражом или это действительно следующая большая ступень в развитии образования, остается пока открытым.

В этой связи нам бы хотелось обратиться к проблеме реализации процесса обучения с использованием открытых электронных образовательных ресурсов (ОЭОР). Для этого будет интересно изучить отклики самих обучаемых на этот

процесс, которые уже стали появляться в блогах и открытых публикациях [4]. В приведенном примере автор рассказывает об опыте участия в изучении двух похожих курсов: 1) *Semantic Web taught by Dr. Harald Sack and offered directly by the Hasso-Plattner Institut in Germany* и 2) *Model Thinking taught by Dr. Scott E. Page and offered by Coursera*.

Первое, что следует отметить, это отношение к вопросу наличия высокого процента незавершенных курсов. Записаться на курс легко, но доучиться до конца, завершить курс — это совсем другое дело. Согласно статистическим данным только 10% тех, кто начинает MOOCs, проходят курс до конца. Также данные свидетельствуют о том, что интерес к MOOCs со временем ослабевает и многие бросают, даже не завершив выполнение первого задания. В отзывах студентов обращается внимание на тот факт, что лица, которые присоединяются к MOOCs, уже считаются учащимися курса. Однако, считают они, это заблуждение, так как первоначальная регистрация в MOOCs больше похожа на ситуацию, когда студенты прочитали описание курса в каталоге и рассматривают вопрос о его изучении. По их мнению, число MOOCs-студентов, которые приступают к выполнению первого задания, может быть лучшим показателем для определения начального числа студентов на курсе. Действительно, если количество студентов, которые набрали больше нуля по материалам первой недели, используется в качестве отправной точки, отсеб падает с 90 до 75%.

В рассматриваемом примере автор приведенного выше блога участвовал в изучении двух курсов, которые были очень похожи друг на друга с точки зрения структуры курса и механизмов оценки, но его опыт в прохождении этих двух курсов был очень разным.

Первый курс для него стал рутиной, что вынудило его быстро отказаться от дальнейшего изучения, зато второй оказался настолько интересным, что он закончил курс и получил сертификат, хотя и не был обязан этого делать. Причину неудачной попытки изучения

первого курса он видит в том, что в качестве входных требований для первого курса было объявлено, что студенты должны иметь «базовые знания» по языку разметки XML. Однако в ходе изучения курса выяснилось, что эти «базовые знания» должны быть более глубокими, чем представлялось при знакомстве с описанием курса, и что студенты должны быть в состоянии написать и анализировать XML-программу, прежде чем приступить к изучению данного курса. *Semantic Web* был шестинедельным курсом, включающим около 90 минут видеолекций и одно домашнее задание каждую неделю. Давались иногда ссылки для дополнительного чтения, но никаких дополнительных материалов по курсу на самом сайте курса не было предоставлено. После каждого блока видео на 10–15 минут предлагалось несколько вопросов, которые были направлены в сторону увеличения их сложности. Однако если ответы на эти вопросы давались неверно, то неправильные ответы, конечно, отмечались, но никакого объяснения правильного ответа при этом не предоставлялось. Студенты могли повторно попытаться дать ответы, чтобы улучшить свои результаты. Ежедневные домашние задания были больше похожи на еженедельные викторины. Студентам предоставлялась для ответа одна попытка и 60-минутный лимит времени, начиная с того времени, как они открывали страницу теста. Информации, представленной в лекциях, не было достаточно для того, чтобы правильно ответить, а иногда даже понять домашние вопросы.

Студент пишет, что ему стало ясно, что ему не хватает необходимых базовых знаний для восприятия курса. И тогда перед ним встала проблема выбора: либо потратить дополнительное время на приобретение необходимых базовых знаний, параллельно продолжая обучение на курсе, либо отчисление. Он выбрал второй вариант. При этом отмечает, что если бы необходимые для изучения курса входные навыки были сформулированы в более развернутой и точной форме, то он смог бы с большей ответственностью подойти

к выбору курса и мог бы найти другой курс, для получения необходимого количества кредитных часов. Тем не менее, он замечает, что если бы изучение курса продолжилось, то не было бы никакой гарантии в получении требуемой квалифицированной помощи на форумах для приобретения необходимых знаний. Отчисление же позволило ему двигаться дальше к выбору другого курса, который оказался намного более доступным.

Второй курс структурно был похож на предыдущий и содержал также около 90 минут видеолекций и по одному домашнему заданию каждую неделю. Но здесь, в отличие от первого курса, дополнительные материалы для чтения были предоставлены, углубляя и расширяя содержание лекций. Также после 10–15-минутных видеофрагментов лекция останавливалась и предлагался вопрос, на который можно было ответить еще раз в случае неправильного первоначального ответа. Однако, что очень важно, объяснение правильного ответа всегда предоставлялось после того, как все другие варианты были исчерпаны. За ответы на эти вопросы не начислялось никаких кредитов, они были предоставлены исключительно в качестве средства для самооценки и обучения. Кроме того, задачу облегчало то обстоятельство, что материал данного курса был построен по модульному принципу и изучение следующего модуля не зависело от результатов изучения предыдущего. Ежедневные домашние задания не содержали никаких временных ограничений для завершения и полностью соответствовали материалам, изученным на лекциях. Разрешалось сохранить свою работу и вернуться к ней позже. Правильные ответы и разъяснения предоставлялись. Такая обратная связь оказалась очень полезной и позволила обратить внимание на некоторые важные аспекты задания, которые, как выяснилось, изучены недостаточно.

При этом некоторые студенты жаловались на дискуссионных форумах, что их усилия девальвируются, когда другие ученики могут потенциально представлять сначала пустое домашнее задание, а затем,

узнав правильные ответы, вернуться к нему, заполнить правильными ответами и получить высший балл. Однако здесь все дело в мотивации обучения и получении необходимых компетенций. А поступая таким образом, студент обманывает лишь себя. Экзамен сложностей не вызвал, и это позволило студенту успешно завершить курс и получить сертификат. Изучение материала в этом курсе оказалось настолько интересным и доступным, что побудило его записаться и на другие курсы на этом сайте [4]. В заключение студент отмечает, что ему нравится то, что он не обязан оставаться в той или иной MOOC и может свободно тратить свое время на освоение курсов, которые подходят для его интересов и способностей, без каких-либо штрафов за попытку попробовать изучить что-то новое.

Преимущества MOOCs для учащихся исследователи видят в возможности доступа к материалам высокого качества и новых видах сотрудничества в процессе обучения. Большинство исследований показывают, что опыт MOOCs требует мастерства и способности общения в онлайн-овых социальных сетях и что эти базовые возможности еще не достаточно широко распространены у многих учащихся. Получение кредитов в настоящее время не является основной мотивацией для учащихся, которые выбрали MOOCs, однако существуют четкие признаки того, что в скором времени ситуация изменится [5].

2. Направления развития движения MOOCs

Несмотря на то что движение MOOC зародилось совсем недавно, уже очевидно, что те университеты, которые еще не включились в эту работу, рискуют отстать. Гарвард, один из самых влиятельных мировых университетов, движется к SPOCs (small private online courses) – разработке небольших онлайн-курсов. Этот эксперимент находит поддержку в академической среде и позиционируется уже как «пост-MOOC» [6, 7].

В Гарварде только за год на MOOCs подписалось больше людей,

чем было принято в университет за всю его историю, насчитывающую около 400 лет. Это большой успех в открытом образовании, но по-прежнему стоит вопрос, что делать с этими голодными умами? Такое огромное количество учащихся трудно сопровождать, поэтому в качестве решения проблемы предлагается введение SPOCs. Эти курсы все еще свободны и доставляются через интернет, но доступ к ним ограничен значительно меньшим количеством учащихся – десятками и сотнями, а не десятками тысяч. Это означает улучшение процесса отбора абитуриентов и их готовность к более специализированным знаниям. Гарвард и Университет Калифорнии, Беркли, edX в союзе с Массачусетским технологическим институтом начинают экспериментировать с этой моделью.

Это не означает, что Гарвард отказывается от MOOCs. Скорее ситуация напоминает матрешку, когда курс может быть доставлен как к большой открытой MOOC аудитории, так и в гораздо меньшем количестве SPOC студентов, а затем к еще меньшему числу обучающихся в университете студентам через Кампус (рис. 1).

Профессор Роберт Лю (Prof Lue), который возглавляет комитет ученых, осуществляющий интернет-эксперименты Гарварда под знаменем HarvardX, видит переход к таким гибким форматам, таких как SPOC, как «почти неизбежную эволюцию» [8]. «Совершенно оче-

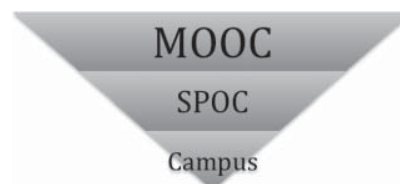


Рис. 1. Иерархия доступности курсов (матрешка)

видно, что результаты, получаемые от очень большой группы с широким набором приоритетов, могут радикально отличаться от того, что вы получаете от более целенаправленной группы», – говорит профессор Лю. Это также открывает путь к решению одной из самых больших проблем для MOOCs: как они могут обеспечить формально признанные квалификации? Чем меньше размер класса, тем это позволит «дать гораздо более строгую оценку и большую проверку идентичности», – говорит он.

Великобритания также вступила в состязание и запустила онлайн-платформу под названием FutureLearn [5], которая бросает вызов доминирующим игрокам на восточном и западном побережьях США. Огромные цифры подписавшихся на онлайн-обучение демонстрируют масштаб неудовлетворенного спроса на высшее образование, но в то же время пока нет определенного ответа на вопрос, как можно в полной мере удовлетворить спрос на это обучение (рис. 2) [5, 7].

Компания Coursera, занимающаяся онлайн-образованием,

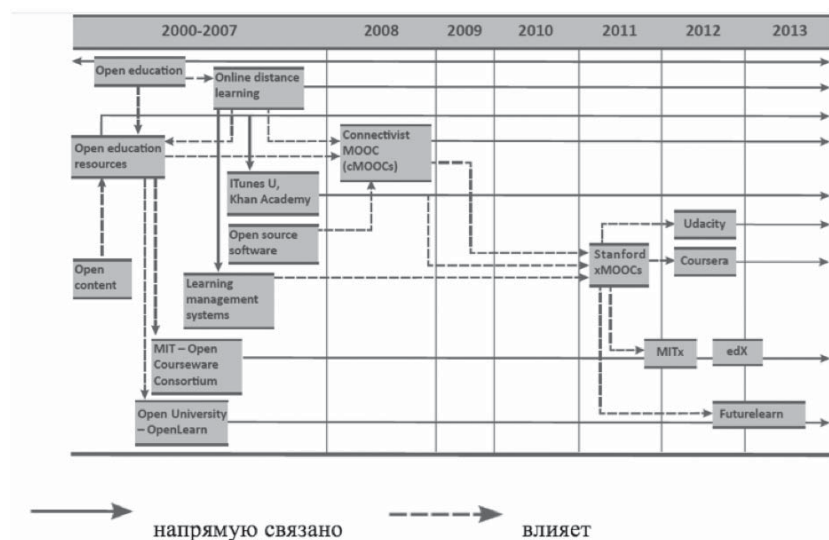


Рис. 2. Развитие движения MOOC

заявила о своей новой инициативе, которая получила название Specialization [9].

Под Specialization подразумевается группа связанных курсов, разработанных с целью помочь студентам углубить свои знания по определенному предмету. При этом предусмотрена процедура сертификации. По мере изучения курсов студент получает Verified Certificate за каждый из них, а после изучения всей группы курсов и сдачи курсового проекта присваивается Specialization Certificate. При этом курсы не обязательно изучать в определенной последовательности, хотя это и рекомендуется. Обучение может осуществляться бесплатно, но за сертификацию предстоит заплатить некоторую сумму средств – от 250 до 500 долл. США.

Первоначально в разделе Specialization доступны 10 групп курсов из различных образовательных сфер [10]. По замыслу авторов, такой подход позволит более тщательно изучить сложные комплексные предметы.

Анализируя сложившуюся ситуацию в сфере онлайн-обучения, можно сделать следующие выводы:

- несмотря на то что движение МООС зародилось совсем недавно, уже очевидно, что оно набирает силу;
- все еще остается много нерешенных проблем, и не ясно, является ли это движение мимолетным ураганом или чем-то, что в корне изменит ситуацию в высшем образовании. Огромные цифры подписавшихся на онлайн-обучение демонстрируют масштаб неудовлетворенного спроса на высшее образование, но в то же время еще нет ответа на вопрос, как можно в полной мере удовлетворить спрос на это обучение. Поэтому инициированы и проводятся многочисленные исследования, направленные на поиск эффективных моделей массового онлайн-обучения;
- предлагаемые сегодня различные «варианты использования» моделей онлайн-обучения (MOOCs, SPOCs, Specialization) представляют собой не что иное, как попытку подогнать развивающиеся технологии обучения под устаревшие педагогические прак-

тики (чтобы тьютор мог вести и оценивать обучаемых, проводить сертификацию).

3. Адаптивная модель обучения

На наш взгляд, необходимо, наряду с имеющимися уже достижениями по разработке и доставке учебных курсов обучаемым, автоматизировать также и процессы обучения, оценивания результатов, сертификации. Только так можно получить эффект от дистанционного обучения. В этом видится новая бизнес-модель обучения.

Для этого необходимо, прежде всего, развивать адаптивность курсов, объектное представление материала, модульность, для чего более ответственно подходить к описанию требуемых входных компетенций для изучения курса, предлагать различного вида адаптивность в процессе изучения материала, а для оценки – адаптивное тестирование, используя разную степень детализации учебного материала и демонстрационные примеры [11]. *Адаптивность* — это возможность интерактивного изменения курса по мере его прохождения. Адаптивность достигается только благодаря возможности обратного взаимодействия пользователя с учебным курсом и представляется в виде наводящих вопросов или тестов, за счет чего у системы может складываться впечатление о знаниях обучающегося. Это позволяет системе учебного курса изменить свою «траекторию», и в зависимости от некоторых результатов *адаптироваться* под конкретного пользователя, предоставляя возможность обучать более эффективно.

Онлайн-образование стало в России уже целой индустрией, и отрадно отметить, что сегодня предприниматели и инвесторы в качестве прогнозов на будущее видят именно адаптивный контент, который настраивается под нас, образование, которое дает немедленный финансовый эффект [12]. Так, Дмитрий Уфаев, предприниматель, инвестор, отмечает: «Сейчас подавляющее большинство стартапов эксплуатирует старую модель обучения, лишь

слегка модернизируя ее. К примеру, курс на Coursera – это все еще говорящая голова профессора, тезисы его курса в виде презентации и небольшие тесты на то, как обучающийся понимает материал. То есть по сути ничего не поменялось, просто теперь профессора транслируют свои лекции в записи на большую аудиторию. А будущее за новыми подходами, за, возможно, еще не открытыми методами и способами, за революционными интерфейсными решениями, за адаптивным обучением. Сейчас стартапы наиграются в создание собственного контента, в трансляцию чужого и займутся инновациями» [12].

В статье [13] мы исследовали вопросы обеспечения качества предоставляемого учебного контента. Создание качественных электронных курсов требует обеспечения непрерывной актуализации образовательного контента с использованием открытых образовательных ресурсов и других источников сети Интернет. Возникает необходимость автоматизировать процесс получения новой информации, её анализа и включения в состав существующих учебных курсов. Это позволит значительно сократить расходы на обработку новых данных и даст возможность получать качественный контент практически сразу после его опубликования в сети Интернет.

Основой новой концепции является объектный принцип построения учебных материалов. Один и тот же объект может использоваться для достижения различных учебных целей, в разных контекстах и разными пользователями: преподавателями в учебных материалах, студентами для самостоятельного изучения, проектировщиками для конструирования интерактивных курсов или администраторами для координации учебного плана. С применением объектного подхода к структурированию знаний появляется возможность оптимизации учебного процесса: построения гибких, персонифицированных технологий обучения, кардинального изменения содержания педагогической работы преподавателей. Именно такими изменениями в образовательных технологиях воз-

можно парирование вызовов современности – увеличения объема знаний и скорости их обновления.

В реализации компетентностного подхода и формировании ключевых компетенций важное место занимает оценка и мониторинг компетенций. Однако классические системы электронного тестирования предназначены для оценки «знаний», но не «компетенций», а потому не могут решить новые задачи образования. Подобная система должна выявлять не только знания и подготовленность учащегося, но и его способность ориентироваться и находить решения в новых проблемных ситуациях, требующих творческой деятельности. При оценке испытуемый должен попадать в ситуации, требующие практического применения знаний, навыков, иметь возможность предложить разные способы решения задачи, а также продемонстрировать понимание сложных взаимосвязей и сути поставленной задачи.

Унифицированная процедура тестирования является залогом объективной оценки, однако имеет один серьезный недостаток – она не учитывает индивидуальных различий в уровне подготовки. Это, в свою очередь, может привести к серьезному снижению точности исследований, в случае если средняя сложность заданий теста не соответствует уровню подготовленности испытуемых. Устранить данный недостаток и существенно повысить надежность и точность оценки может использование алгоритмов адаптивного тестирования. Данный подход позволяет шаг за шагом для каждого испытуемого моделировать свой собственный адаптивный тест, обладающий максимальной эффективностью по сравнению со всеми остальными тестами для оценки компетентности данного испытуемого [14].

Открытые электронные образовательные ресурсы разрабатываются на базе современных программных платформ. В настоящее время, наряду с уже имеющимися моделями представления ОЭОР, такими как сМООС и хМООС, на наш взгляд, можно обозначить *две основные перспективные моде-*

ли создания ООР, которые мы условно обозначим, как vМООС и рМООС [13, 15]:

vМООС – предусматривает создание офлайн-учебника на основе приложения iBooks Author. Использование виджетов Multi-Touch позволяет включить интерактивную фотогалерею, фильмы, презентации Keynote, трёхмерные объекты и многое другое. Учебник доступен на iPad в любое время, его можно сохранить в iBookstore, разместить на сервере iTunes U или поделиться с любым пользователем iPad. В данном случае сам созданный автором учебник выступает в качестве виртуальной среды, предоставляющей богатый набор инструментов для его последующей актуализации. Проект по созданию смарт-учебника на базе приложения iBooks Author в настоящее время успешно разрабатывается и внедряется в Институте менеджмента Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ) [16, 17];

рМООС – в качестве виртуальной информационной среды для создания открытых электронных образовательных ресурсов может выступать веб-портал профессионального сообщества, где в результате коллективного обсуждения и отбора материалов формируется электронный учебный курс, который затем в процессе его использования может развиваться и дополняться всеми участниками образовательного процесса. Такая технология предполагает совместную работу преподавателей, экспертов, выпускников вузов и других заинтересованных участников образовательного процесса, как в собственно создании электронного образовательного ресурса, так и в его последующем обновлении. Концепция и подходы к реализации ОЭОР, основанные на данной модели, рассматриваются в работах [13, 15]. Подобный подход, основанный на соединении возможностей единого репозитория объектов и peer-to-peer (P2P) общения в образовательных сетях, представлен в работах [18, 19]. В данных исследованиях убедительно демонстрируется, что объединение разрозненных ре-

позиторий с подходом их использования на базе P2P не только возможно, но и что такое объединение двух парадигм поможет ускорить эволюцию в создании массовых открытых образовательных ресурсов, предоставляя необходимый учебный материал высокого качества.

Предлагаемые модели соответствуют двум принятым в программировании структурным подходам к разработке программ, соответственно, сверху вниз и снизу вверх. Анализируя представленные модели, отметим, что наиболее распространенные на сегодняшний день модели создания открытых электронных образовательных ресурсов (сМООС и хМООС) в большей части выражают стремление их создателей реализовать именно принципы массовости, открытости и доступности материалов и характеризуются различными подходами к обучению. Вместе с тем развитие работ в этом направлении требует уделять больше внимания качеству предоставляемых учебных материалов, которое можно достичь только путем все большего вовлечения экспертов в процесс создания открытых образовательных ресурсов, предоставлением удобных сервисов для пользователей в процессе прохождения курса, интеграции репозиторий и более широкого обсуждения изучаемых учебных материалов.

Основным отличием предлагаемых моделей ОЭОР от существующих является наличие у них механизма автоматической актуализации учебного контента курса. Только в модели vМООС курс сначала должен быть разработан преподавателем(ями), и затем он уже актуализируется путем обновления объектов в результате их обсуждения в социальных медиа или на других сайтах (например, путем обновления видеоролика из YouTube или комментариев из Twitter). Индивидуальная траектория изучения курса реализуется так, что учащийся может сам выбрать набор и порядок изучения объектов, но только тех, которые содержатся в этом учебнике.

В модели рМООС сначала на портале обсуждаются и отбираются в хранилище (репозиторий)

объекты, получившие достаточно высокие оценки в результате их рейтингового оценивания. А затем уже из отобранных объектов автоматически строится курс, реализующий требуемую цель и компетенции. Причем эта траектория курса может строиться как «с нуля» из объектов репозитория, так и дополнять уже существующий курс, также хранящийся в репозитории, обновляя его объектами, получившими более высокий рейтинг [20]. Такая модель позволяет более полно реализовать адаптивность, путем формирования цепочки объектов таким образом, что входной информацией к следующему служит уровень компетенции обучаемого по окончании изучения предыдущего. Причем при повторном изучении объект может быть предоставлен в более расширенном виде с большим количеством демонстрационных примеров и пояснений. Здесь индивидуальная траектория может быть реализована на множестве объектов всего репозитория, а не только тех, которые первоначально были включены в курс, как в предыдущей модели.

Сравнение моделей открытых электронных образовательных ресурсов приведено в табл.

Заключение

Применение новейших информационных технологий и реализа-

ция инновационных идей позволят осуществлять построение гибких персонализирующих образование технологий и изменить содержание педагогической работы преподавателей. Одновременно появляется возможность принципиального улучшения качества образования путем органичного встраивания в образовательные процессы системы мониторинга, анализа получаемых компетенций и коррекции алгоритма учебного процесса для достижения оптимальных результатов.

Экономические преимущества кроются и в самих учебных курсах, которые предлагаются на портале. Они содержат в себе такие инструменты, как различные степень и способы подачи учебного материала, тестирование, учитывающее индивидуальные способности обучаемого, адаптивность в выборе учебных объектов. Все это позволяет получить значительную экономию средств при дистанционном обучении, поскольку сами курсы являются обучающими. Такие курсы могут быть предложены как дистанционно обучающимся студентам в Кампусе, так и для корпоративного обучения.

Использование адаптивного образовательного процесса в условиях объектной концепции представления учебных материалов для дистанционной формы обучения обеспечивает качество обучения

на требуемом уровне, и для этого необходимо меньшее количество времени, чем при традиционном процессе.

Применение объектно ориентированного способа производства учебных материалов в некоторых случаях способно во много раз увеличить производительность труда специалистов и в результате значительно сократить издержки. Предельные издержки разработки учебного объекта уменьшаются с увеличением количества учебных объектов в репозитории, а экономическая прибыль увеличивается при увеличении количества повторно используемых объектов.

Таким образом, обеспечение требуемого качества подготовки учащихся и уменьшение затрат сетевого образовательного процесса может быть достигнуто за счет развития интеллектуальных технологий поддержки учебного процесса и адаптивных информационных технологий. Это, прежде всего, применение объектной концепции создания открытых образовательных ресурсов, внедрение в учебный процесс курсов, построенных на основе принципов самообучаемости и адаптивности; изменение роли преподавателя в дистанционном обучении, существенное повышение производительности его труда и, как следствие, уменьшение затрат на подготовку нового специалиста.

Сравнение моделей представления ОЭОР

Показатели	сМООС	хМООС	vМООС	рМООС
Цель	Определяется самим пользователем	Определена выбором курса	Определяется самим пользователем или учебным планом, содержащимся в системе	Определяется самим пользователем или учебным планом, содержащимся в системе
Разработка курса	Преподаватель(и)	Преподаватель(и)	Преподаватель(и)	Автоматически системой в соответствии с требуемыми компетенциями
Обучение	Не регламентировано, отсутствует контроль со стороны преподавателя	Строго регламентировано, контроль со стороны преподавателя	Может быть регламентировано или нет, контроль автоматически	Может быть регламентировано или нет, контроль автоматически
Индивидуальная траектория изучения	Выбирает сам пользователь	Определена выбором курса	Автоматически системой в соответствии с результатами контроля знаний	Автоматически системой в соответствии с требуемыми компетенциями и результатами контроля знаний
Обсуждение	Хаотичное, чаще на сторонних сайтах	В основном на сайте, где размещен курс	На сторонних сайтах, социальных медиаресурсах	На портале, где размещен курс
Актуализация	Выполняется самим(и) автором(ами)	Выполняется самим(и) автором(ами)	Выполняется самим(и) автором(ами)	Как результат обсуждения на портале (автоматическое обновление учебных объектов)

Литература

1. Тихомирова Н.В. MOOCs – стремительное развитие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ntihomirova.livejournal.com/tag/Массовые%20открытые%20онлайновые%20курсы>
2. Малиновская М. С «МООС» или не с «МООС»? Учеба будущего [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vzagrante.ru/razvitie/grani/global/s-mooc-ili-ne-s-mooc-ucheba-budushhego.html>
3. Тимкин С.Л. Лихорадка MOOCs. Как национальные образовательные системы реагируют на американские проекты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://timkin-blog.blogspot.ru/2013/05/moocs.html>
4. http://www.hybridpedagogy.com/Journal/files/Tales_of_a_MOOC_Dropout.html#sthash.pBHUaURd.dpuf
5. Business, Innovation and Skills, Research paper number 130, The Maturing of the MOOC, September 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gov.uk/government/publications/massive-open-online-courses-and-online-distance-learning-review>
6. Armando Fox. From MOOCs to SPOCs [Electronic resource] // Communications of the ACM. – Vol. 56, №. 12. – P. 38–40. – URL: <http://cacm.acm.org/magazines/2013/12/169931-from-moocs-to-spocs/fulltext>
7. Barnaby Grainger: Introduction to MOOCs: avalanche, illusion or augmentation? [Electronic resource] / UNESCO Institute for Information Technologies in Education, Policy Brief, July 2013. – URL: <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214722.pdf>
8. Sean Coughlan. Harvard plans to boldly go with ‘Spocs’. September 2013. [Electronic resource]. – URL: <http://www.bbc.co.uk/news/business-4166247>
9. <http://venturebeat.com/2014/01/21/coursera-is-now-offering-a-specialization-program-for-professional-learners/>
10. https://www.coursera.org/specializations?utm_medium=topnav
11. Комлева Н.В. От печатных учебников к электронным учебным курсам // Известия высших учебных заведений. «Проблемы полиграфии и издательского дела». – 2011. – № 1. – С. 175–185.
12. Подлеснова М. 11 прогнозов о будущем онлайн-образования [Электронный ресурс] // CEO площадки для стартапов и инвесторов RusBase. – Режим доступа: <http://slon.ru/biz/1075970/>
13. Комлева Н.В. Моделирование процесса создания открытых электронных образовательных ресурсов // Открытое образование. Научно-практический журнал. – 2013. – № 6. – С. 24–30
14. Комлева Н.В., Макаров С.И. Инновационная технологическая среда оценки компетентности в образовании // Открытое образование. Научно-практический журнал. – 2008. – № 5. – С. 29–34.
15. Комлева Н.В. Модели и инструменты инновационного развития образования в открытой информационной среде: монография. – М.: МЭСИ, 2013. – 199 с.
16. <http://widgets.mesi.ru>
17. Данченко Л.А., Невоструев П.Ю. SMART-обучение: основные принципы организации учебного процесса // Открытое образование. Научно-практический журнал. – 2014. – № 1. – С. 70–74
18. <http://www.aace.org/conf/edmedia/speakers/2011/duval.htm>
19. Ternier S., Olmedilla D., Duval E. Peer-to-Peer versus Federated Search: towards more Interoperable Learning Object Repositories [Electronic resource]. – URL: http://www.aace.org/conf/edmedia/sessions/index.cfm/fuseaction/PaperDetails?presentation_id=25846
20. Комлева Н.В., Хлопкова О.А. Обработка контента в информационных средах на основе нейро-нечеткой модели принятия решений // Экономика, статистика, информатика. Вестник УМО. Научно-практический журнал. – 2013. – № 5. – С. 188–192.