



Научно-практический  
рецензируемый журнал

ОТКРЫТОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Том 20. № 4. 2016

Учредитель:  
РЭУ им. Г.В. Плеханова

Главный редактор  
Юрий Филиппович Тельнов

Зам. главного редактора  
Александр Викторович Бойченко  
Василий Михайлович Трембач

Ответственный редактор  
Павел Александрович Смелов

Технический редактор  
Елена Ивановна Аникеева

Журнал издается с 1996 года.  
Свидетельство о регистрации СМИ:  
ПИ №77-13926 от 11 ноября 2002 г.  
ISSN (print) 1818-4243  
ISSN (on-line) 2079-5939

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.

Тираж журнала  
«Открытое образование»  
1500 экз.

Адрес редакции:  
119501, г. Москва,  
ул. Нежинская, д. 7, офис 214  
Тел.: (495) 411-66-33 (доб. 300)  
E-mail: Anikeeva.EI@rea.ru  
Адрес сайта: www.openedu.rea.ru

Подписной индекс журнала  
в каталоге «РОСПЕЧАТЬ»: 47209  
в каталоге «Урал-Пресс»: 10574

© ФГБОУ ВО  
«РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2016

Подписано в печать 11.08.16.  
Формат 70x108 1/16. Цифровая печать.  
Печ. л. 7,25. Тираж 1500 экз. Заказ

Напечатано в ФГБОУ ВО  
«РЭУ им. Г.В. Плеханова».  
117997, Москва, Стремянный пер., 36

## СОДЕРЖАНИЕ

### ДИСКУССИОННЫЙ КЛУБ

*Л.Б. Эрштейн*

- Негативные факторы влияния сети интернет на проведение занятий в высшем образовании ..... 4

### КАЧЕСТВО ЗНАНИЙ

*А.М. Алексанков, В.Е. Магер, Л.В. Черненко, А.В. Черненко*

- Обеспечение качества  
высшего образования..... 10

### ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

*И.Е. Жуковская*

- Инновационные аспекты совершенствования управленческих процессов в высшем учебном заведении на основе применения современных информационно-коммуникационных технологий ..... 17

*В.А. Липатов*

- Предоставление образовательной услуги с использованием дистанционных технологий для лиц с ограниченными возможностями здоровья (на примере штата Аляска и Северных регионов РФ) ..... 23

*А.А. Солодов*

- Анализ случайных факторов  
процесса самообразования..... 29

### НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*А.В. Гаврилов*

- Анализ функциональных возможностей бесплатных CASE-средств проектирования баз данных ..... 39

*Д.П. Олейников, Л.Н. Бутенко*

- О методологии системного синтеза методов принятия решений и автоматизации ее процедур ..... 44

### ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

*С.С. Хромов, Н.А. Каменева, В.Г. Апальков*

- Российский опыт работы в системе электронного обучения иностранным языкам в экономическом университете (на примере МЭСИ и РЭУ имени Г.В. Плеханова) ..... 52



Scientific and practical reviewed  
journal

OPEN EDUCATION  
Vol. 20. № 4. 2016

Founder:  
Plekhanov Russian University of  
Economics

Editor in chief  
Yuriy F. Telnov

Deputy editor  
Aleksandr V. Boichenko  
Vasilii M. Trembach

Executive editor  
Pavel A. Smelov

Technical editor  
Elena I. Anikeeva

Journal issues since 1996.  
Mass media registration certificate:  
№77-13926 on November 11, 2002  
ISSN (print) 1818-4243  
ISSN (on-line) 2079-5939

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:  
119501, Moscow,  
Nezhinskaya str., 7, office 214  
Tel.: (495) 411-66-33 (300)  
E-mail: Anikeeva.EI@rea.ru  
Web: www.openedu.ru

Subscription index of journal  
in catalogue «ROSPECHAT»: 47209  
in catalogue «Ural-Press»: 10574

© Plekhanov Russian University of  
Economics, 2016

Signed to print 11/08/16.  
Format 70x108 1/16. Digital printing.  
Printer's sheet 8.5. 1500 copies.  
Order

Printed in Plekhanov Russian University of  
Economics,  
Stremyanny lane. 36, Moscow, 117997, Russia

## CONTENTS

### DISCUSSION CLUB

*Leonid B. Ershteyn*

Negative influence of internet on the conduct studies in higher educa-  
tion ..... 4

### QUALITY OF KNOWLEDGE

*Andrei M. Aleksankov, Vladimir E. Mager, Liudmila V. Chernenkaia,  
Ansrei V. Chernenkii*

Quality assurance of high education ..... 10

### EDUCATIONAL ENVIRONMENT

*Irina E. Zhukovskaya*

Innovative aspects of enhancement of management processes in the  
higher educational institution on the basis of application of modern  
information and communication technologies ..... 17

*Viacheslav A. Lipatov*

Provision of educational service with the use of distance technolo-  
gies for disabled persons (case study: the state of Alaska and Northern  
regions of the Russian Federation) ..... 23

*Aleksandr A. Solodov*

Analysis of random factors of the self-education process ..... 29

### NEW TECHNOLOGIES

*Alexander V. Gavrilov*

Analysis of functionality free CASE-tools databases design ..... 39

*Denis P. Oleynikov, Lyudmila N. Butenko*

About the methodology of system synthesis of decision-makings and its  
procedures automation ..... 44

### DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE

*Sergey S. Khromov, Natalia A. Kameneva, Valeriy G. Apalkov*

Russian practice of English language teaching in e-learning manage-  
ment system in universities of economics (MESI and PRUOE) ..... 52

## СОСТАВ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА журнала «Открытое образование»

**Александр Григорьевич Абросимов**, д.п.н., проф., заведующий кафедрой прикладной информатики и информационной безопасности Самарского государственного экономического университета, Самара, Россия

**Виктор Константинович Батоврин**, д.т.н., проф., заведующий кафедрой информационных систем Московского института радиоэлектроники и автоматики, Москва, Россия

**Мария Сергеевна Бережная**, д.п.н., проф., профессор кафедры психологии РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

**Александр Моисеевич Бершадский**, д.т.н., проф., заведующий кафедрой систем автоматизированного проектирования Пензенского государственного технического университета, Пенза, Россия

**Владимир Николаевич Васильев**, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, ректор Санкт-Петербургского государственного института точной механики и оптики (технического университета), Санкт-Петербург, Россия

**Олег Викторович Голосов**, д.э.н., проф., советник при ректорате Финансовой академии при правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

**Елена Георгиевна Гридина**, д.т.н., проф., директор информационно-вычислительного центра НИУ «МЭИ», Москва, Россия

**Вилен Григорьевич Домрачев**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой электроники и микропроцессорной техники Московского государственного университета леса, Москва, Россия

**Александр Дмитриевич Иванников**, д.т.н., проф., первый заместитель директора Государственного НИИ информационных технологий и телекоммуникаций, Москва, Россия

**Михаил Петрович Карпенко**, д.т.н., проф., президент Современного гуманитарного университета, Москва, Россия

**Константин Константинович Колин**, д.т.н., проф., главный научный сотрудник Института проблем информатики Российской академии наук (ИПИ РАН), Москва, Россия

**Виктор Михайлович Курейчик**, д.т.н., проф., заместитель руководителя по научной и инновационной деятельности Технологического института Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Россия

**Николай Григорьевич Малышев**, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, академик, президент Московского института экономики, менеджмента и права, Москва, Россия

**Игорь Витальевич Метлик**, д.п.н., заведующий лабораторией развития воспитания и социализации детей Института изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования, Москва, Россия

**Геннадий Семенович Осипов**, д.ф.-м.н., проф., заместитель директора по научной работе института системного анализа РАН, Москва, Россия

**Борис Михайлович Позднеев**, д.т.н., проф., проректор по менеджменту качества, заведующий кафедрой информационных систем МГТУ, Москва, Россия

**Юрий Филиппович Тельнов**, д.э.н., проф., заведующий кафедрой прикладных информационных технологий и информационной безопасности РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

**Владимир Павлович Тихомиров**, д.э.н., проф., академик, президент «Евразийского открытого института», президент Международного консорциума «Электронный университет», Москва, Россия

**Александр Николаевич Тихонов**, д.т.н., проф., директор, научный руководитель Московского института электроники и математики (МИЭМ), Москва, Россия

**Владимир Львович Усков**, к.т.н., проф., содиректор НИИ по образовательным интернет-технологиям университета Бредли, Пеория, США

**Сергей Александрович Щенников**, д.пед.н., проф., ректор Международного института менеджмента «Линк», Москва, Россия

## THE EDITORIAL BOARD of the journal «Open Education»

**Aleksandr G. Abrosimov**, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Head of the Department of Applied Informatics and Information Security, Samara State University of Economics, Samara, Russia

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

**Mariya S. Berezhnaya**, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Professor of the Department of Psychology, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

**Aleksandr M. Bershadskii**, Doctorate of Engineering Science, Professor, Head of the Department of Computer Aided Design, Penza State Technical University, Penza, Russia

**Vladimir N. Vasil'ev**, Doctorate of Engineering Science, Professor, Corresponding member of RAS, Rector of Saint-Petersburg State Institute of Exact Mechanics and Optics (Technical University), Saint-Petersburg, Russia

**Oleg V. Golosov**, Doctorate of Economics, Professor, Adviser at rectorate of "Financial academy under the Government of the Russian federation", Moscow, Russia

**Elena G. Gridina**, Doctorate of Engineering Science, Professor, Director of Information and Computing Center NRU "MPEI", Moscow, Russia

**Vilen G. Domrachev**, Doctorate of Engineering Science, Professor, Head of the Department of electronics and microprocessor technology, Moscow State Forest University, Moscow, Russia

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

**Mikhail P. Karpenko**, Doctorate of Engineering Science, Professor, President of Modern University of Humanities, Moscow, Russia

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

**Viktor M. Kureichik**, Doctorate of Engineering Science, Professor, Deputy Head for Research and Innovation, Institute of Technology, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

**Nikolai G. Malyshev**, Doctorate of Engineering Science, Professor, Corresponding member of RAS, Academician, President of Moscow Witte University, Moscow, Russia

**Igor' V. Metlik**, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Head of the Laboratory of development, education and socialization of children Institute Studies of childhood, family and upbringing of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia

**Gennadii S. Osipov**, Doctorate of Physics and Mathematics, Professor, Deputy Director of the Research Institute of Systems Analysis of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Boris M. Pozdnev**, Doctorate of Engineering Science, Professor, Vice-Rector for Quality Management, Head of Information Systems, Moscow State University of Technology "STANKIN", Moscow, Russia

**Yurii F. Tel'nov**, Doctorate of Economics, Professor, Head of the Department of Applied Informatics and Information Security, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

**Vladimir P. Tikhomirov**, Doctorate of Economics, Professor, Academician, the President of the "Eurasian Open Institute", the President of the International consortium "Electronic university", Moscow, Russia

**Aleksandr N. Tikhonov**, Doctorate of Engineering Science, Professor, Director, Academic Supervisor: HSE Moscow Institute of Electronics and Mathematics (MIEM HSE), Moscow, Russia

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

**Sergei A. Shchennikov**, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Rector of International Institute of Management "Link", Moscow, Russia

# Негативные факторы влияния сети интернет на проведение занятий в высшем образовании

В статье показано, что в настоящее время сеть интернет все активнее используется в высшем образовании. Утверждается, что основные направления исследования использования сети интернет показывают положительное влияние использования глобальной сети в высшем образовании. Выявлено, что наряду с положительным влиянием сеть интернет оказывает существенное негативное влияние. Выявлены такие негативные факторы, как широкое распространение решенных учебных заданий и быстрое их копирование в случае появления новых заданий. Показана не возможность публикации новых учебных пособий при применении методов активных лекций, вследствие помещения этих пособий в сеть интернет. Распространенность ложной информации в сети интернет. Обсуждается вопрос о предоставлении студентам готовой информации как таковой, показано, что в ряде случаев делать это не целесообразно. Говорится о том, что публикация полных учебных пособий целесообразна только в том случае, если речь идет о базовых дисциплинах, в остальных случаях это представляется сомнительным. Проанализированы недостатки таких способов борьбы с обозначенными факторами как программы выявления плагиата, ограничение обмена научно-методическим опытом. Выявлены такие недостатки использования программ выявления плагиата как, использование программ борьбы с этими программами и некоторые другие. Показано, что применение новых учебных заданий, может приводить к тому, что выполненные задания будут распространяться студентами через сеть интернет, и тем самым будет происходить обесценивание этих заданий. Выявлена следующая закономерность использования

новых учебных заданий в высшем образовании: чем более эффективным является учебное задание, тем больше вероятность того, что оно будет обесценено. Обсуждается вопрос необходимости, отказа от такого типа учебных заданий как курсовые работы, что связано с тем, что студенты копируют курсовые работы или материалы к ним даже не читая их. Предлагаются способы использования докладов и рефератов, позволяющие преодолеть негативные тенденции. Показано, что использование сети интернет фактически блокирует обмена научно-методическим опытом. Проанализировано соответствие использованию сети интернет в высшем образовании некоторым принципам дидактики. Показано, что использование сети интернет противоречит такому принципу как самостоятельность обучения, вследствие того, что студенты копируют информацию, даже знакомясь с ее содержанием. Принципу научности, потому, что интернет полон недостоверной, ложной информации. Принципу прочности усвоения знаний, вследствие того, что скопированная и порой даже не просмотренная информация не усваивается никаким образом. Предлагаются способы преодоления влияния этих факторов. Утверждается необходимость проведения специальных дополнительных исследований предназначенных для выявления способов борьбы с негативными тенденциями использования сети интернет в высшем образовании и соответствия этого использования основным принципам дидактики.

**Ключевые слова:** высшее образование, интернет, методика преподавания, практические занятия, лекции.

Leonid B. Ershteyn

St. Petersburg State University of Technology and Design  
St. Petersburg, Russia

## Negative influence of internet on the conduct studies in higher education

The paper shows that nowadays the Internet is increasingly used in higher education. It is argued that the main directions of research use the Internet show a positive effect of using a global network of higher education. It was revealed that in addition to the positive influence of the Internet network has a significant negative impact. Identified such negative factors as the widespread learning task solving and quick copying in the case of the emergence of new jobs. Not shown the ability to publish new textbooks in applying active methods lectures, due to these facilities benefits the Internet. The prevalence of false information on the Internet. The question of providing students with the information as it is finished, it is shown that in some cases it is not advisable to do. It is said that the publication of the full study guides is suitable only in the case when it comes to the basic disciplines, in other cases it is doubtful. Analyzed the shortcomings of such methods of struggle with the designated program to identify factors such as plagiarism, limiting the exchange of scientific and methodological experience. Revealed such disadvantages of using plagiarism detection software as programs to combat the use of these programs, and others. It is shown that the use of new teaching jobs, may lead to the fact that completed assignments will be distributed by students via the Internet, and thus the depreciation of these tasks will occur. Revealed the following pattern of use of new teaching jobs

in higher education: the more effective is the learning task, the greater the likelihood that it will be devalued. The question required a waiver of such types of learning tasks as translation work, which is due to the fact that students are copying term papers or materials to them without even reading them. The ways of using reports and abstracts that allow overcome the negative trend. It is shown that the use of the Internet actually blocks the exchange of scientific and methodological experience. Having analyzed the relevant use of the Internet in higher education some didactic principles. It is shown that the use of the Internet is contrary to this principle as a self-learning, so that students copy information even acquainted with its content. The principle of science, because the Internet is full of inaccurate, false information. Principle strength assimilation of knowledge, because the copy and sometimes not even scanned information is assimilated in any way. We offer ways to overcome the impact of these factors. It argued the need for specific additional studies designed to identify ways to combat negative trends of using the Internet in higher education and compliance of the use of the basic principles of didactics.

**Keywords:** higher education, Internet, methods of teaching, practical training and lectures.



## Введение

В настоящее время появилось множество исследований относительно проблемы использования сети интернет в высшем образовании. В наших предыдущих работах [1] и в работах других авторов [2, 3, 4, 5] подробно рассматриваются многочисленные преимущества применения сети интернет в процессе преподавания различных дисциплин высшего образования.

Однако наряду с наличием преимуществ, имеются и существенные недостатки широкой доступности глобальной информационной сети. Большинство исследований или не замечают данных недостатков, или упоминают о них вскользь, видимо, не считая их сколько-нибудь значимыми. Касается данное замечание и наших предыдущих работ. Между тем образовательная практика широко знакома с целым рядом негативных воздействий сети интернет. Об этом говорят, предпринимаются определенные меры для преодоления проблемы, но это практически выходит за область исследований. В нашей работе мы постараемся выявить имеющиеся негативные воздействия, а также обозначить способы борьбы с ними.

## Основная часть

Итак, как известно глобальная сеть интернет обладает свойствами расширяемости и открытости. Наличие данных свойств означает, что любой человек, имеющий доступ в сеть, может легко, без каких-либо особых проблем, разместить в ней любую информацию (в рамках уголовного кодекса). Такая ситуация приводит к тому, что любая новая информация, становится очень быстро доступной всем заинтересованным лицам. Казалось бы, для процесса обучения этот фактор является исключительно позитивным и частично так оно и есть, так как появляется возможность не ограниченного обмена учебной и научной информацией.

Однако у этого явления имеется и вторая сторона. Ее сущность заключается в том, что разработка

каких-либо новых учебных заданий может приводить к тому, что эти задания в выполненном виде будут моментально передаваться в сеть интернет и быть доступными для широкого копирования обучающимися.

Образовательная практика знает огромную проблему скопированных из сети рефератов и курсовых работ. К настоящему моменту в сети интернет имеются большие библиотеки рефератов и курсовых работ, в которых можно скачать работы практически по любой тематике. Учитывая тот факт, что большинство студентов интересуется только формальная оценка за данный вид заданий, они представляют скаченные работы, часто их практически не читая. Почему в сети интернет широко представлены именно такие работы? Потому, что это наиболее востребованный вид учебных заданий, причем, если преподаватель еще может отказаться от рефератов или докладов (а в некоторых вузах и не может, так как их наличие учитывается в новой балльной-рейтинговой системе), то от курсовых работ у преподавателя отказаться права нет, ибо по ним выставляется отдельная оценка.

Обычным решением данной проблемы считается использование специального программного обеспечения, предназначенного для проверки текстов на уникальность. Такое программное обеспечение имеет бесплатные версии, легко устанавливается и настраивается. Однако при его использовании возникает целый ряд сложностей.

Во-первых, действие таких программ достаточно легко обходится, в той же глобальной сети существуют программы и сервисы «анти-антиплагиат», а также множество инструкций, рассказывающих каким образом можно обойти действие программ класса «антиплагиат».

Во-вторых, до настоящего времени не ясно, какой процент уникальности текста требовать, какой текст считать уникальным, а какой нет? И на этот вопрос нет никакого сколько-нибудь конкретного ответа.

В-третьих, курсовые работы и рефераты (доклады), не являются научными работами и не должны

быть полностью уникальными, поэтому предъявлять обучающимся претензии об отсутствии уникальности их текстов представляется не очень корректным. Как правило, они на уникальность и не претендуют.

В-четвертых, проверка на уникальность каждого текста требует определенных временных затрат, что, учитывая загруженность современных вузовских преподавателей также представляет собой известную сложность. Таким образом, использование программ «антиплагиат» проблему не решает.

Вместе с тем, пока мы коснулись лишь достаточно известной проблемы. Но, существует и другая, которая, к настоящему моменту мало заметна. А именно, та, что если преподаватель придумает уникальный тип заданий, опубликует отчет о практике его применения, и другие преподаватели начнут использовать данные задания, то обучающиеся начнут размещать выполненные задания в сети интернет.

В результате, сама идея обмена опытом между преподавателями начинает девальвироваться. Практически здесь работает следующая закономерность, чем более эффективным является учебное задание, тем больше вероятность того, что оно будет обесценено.

Так, автор данной работы, на протяжении полтора лет, дает студентам такое задание, как написание рецензий на научные статьи в области изучаемой дисциплины. Выполнение данного задания имеет целый ряд обучающих преимуществ, однако, не вызывает сомнений, что если данное задание будет широко использоваться коллегами или нами в дальнейшем, то студенты начнут выкладывать готовые рецензии в сеть интернет и, выполнение этого задания потеряет всякий смысл.

В результате просматривается двоякое решение данной проблемы, с одной стороны, необходимо ограничить обмен учебно-методическим опытом, с другой стороны, требуется постоянная разработка новых типов учебных заданий. Оба решения, представляются не удовлетворительными так, как об-

мен учебно-методическим опытом составляет одну из основ развития методики высшего образования как таковой, а разработка новых учебных заданий является достаточно сложной научно-методической проблемой, решить которую по силам далеко не каждому преподавателю вуза, тем более что многие из них являются специалистами в своих научных областях, часто не имеющих никакого отношения к педагогике.

Исходя из сказанного, представляется необходимость отказа от такого типа учебных заданий как курсовые работы, в том случае если они не подразумевают получение своего конкретного уникального результата (что часто бывает в технических и естественнонаучных дисциплинах). Что же касается использования докладов и рефератов, то работа с ними должна априори подразумевать устное собеседование с их авторами, которое покажет, насколько они разбираются в теме представленных работ. Однако учитывая часто большие размеры учебных групп, и это решение может не дать результатов.

Общее же интегрированное решение данной проблемы является предметом дальнейших специальных исследований всего сообщества преподавателей и методистов высшего образования, проведение которого возможно только в том случае, если данная проблема не будет игнорироваться, и будет приниматься как данность.

Обозначенная проблема напрямую касается методики проведения практических занятий.

Проведение лекционных занятий также рождает определенные проблемы, связанные с наличием широкого доступа к сети интернет. Данные проблемы не настолько известны, но не менее значимы. В том случае, если лекция проводится при помощи активных методов и результаты обучения выводятся самими обучающимися в процессе взаимодействия с преподавателем, создание новых учебных пособий на основе данных результатов представляется бесперспективным. Причиной этого является тот факт, что при появлении данных учебных

пособий, они будут моментально выложены в сеть и само проведение лекционного занятия по активной методике окажется под угрозой, студенты просто будут брать информацию из данного пособия.

Когда речь идет о базовых дисциплинах, наличие учебных пособий, выложенных в сеть интернет является скорее положительным фактором, нежели отрицательным. Однако целый ряд дисциплин требует для своего усвоения не столько конкретных знаний, сколько высокоразвитого мышления. Учитывая, что студенты в своей работе ориентированы на конкретный результат, помещение в сеть результатов действия этого мышления, приводит к тому, что вместо развития и получения знаний путем анализа и синтеза и поиска информации, студенты будут просто использовать готовую информацию.

Так, в течение более двух лет, лекционные занятия по дисциплине «Архитектура информационных систем» строятся нами по следующей схеме.

1. Студенты получают задание по теме.
2. Студенты ищут информацию в сети интернет по данной теме (компьютерный класс на занятиях есть).
3. Происходит обсуждение темы занятия со студентами, в итоге которого, как правило, строится обобщающая схема, которая коротко показывает основные результаты по изученной теме.

В процессе накопленного опыта появилось большое количество учебного материала, обобщение и описание которого позволяет создать качественное учебное пособие по дисциплине. Идея создания такого пособия действительно была, однако, нас остановило соображение о том, что если оно и появится, то обучающиеся вместо того, чтобы активно участвовать в обсуждениях, предлагать свои решения, будут просто использовать материал данного пособия. Таким образом, будет девальвирована сама идея активной лекции по данной дисциплине как таковая. В результате, данную идею пришлось отвергнуть.

Вообще, принципиальное предоставление студентам готовой информации, представляется оправданным только в том случае, если речь идет о базовых дисциплинах, в которых есть необходимый, не подвергающийся сомнению минимум, предназначенный для запоминания. Речь идет о хорошо разработанных естественнонаучных или гуманитарных дисциплинах, таких, например, как, ботаника, анатомия, история средних веков и т.п. Или когда речь идет о дисциплинах крайне сложных для восприятия и усвоения, таких как высшая математика, сопротивление материалов и подобных. В остальных случаях польза от предоставления неограниченного доступа до готового материала видится сомнительной.

Хотелось бы отметить, что отсутствие доступа до сети интернет на занятиях в данном случае ничего не решает, так как студенты чаще всего пользуются мобильными устройствами, имеющими свой собственный доступ, кроме того ничто не мешает им скачать имеющуюся информацию из дома.

Решение данной проблемы представляется следующим. С одной стороны, вероятно, нет необходимости разработки учебных пособий по многим дисциплинам, где можно обойтись и без них. С другой стороны, проведение лекционных занятий должно там, где это возможно ориентироваться в большей степени на активизацию мышления обучающихся, а не на получение конкретной информации. Необходимо ставить перед учащимися проблемы, связанные с темой каждого занятия и требовать от них предложения возможных решений этих проблем. Принципиально важно требовать от студентов не бездумного заучивания информации, но ее понимания во всей взаимосвязи с уже пройденными дисциплинами, особенно, когда речь идет не о базовых курсах.

Однако полностью решить вопрос, связанный с размещением в сети учебной информации любого рода вряд ли представляется возможным.

Еще одной проблемой использования сети интернет в высшем

образовании является не высокая достоверность информации в глобальной сети. Так как, большая часть информации, помещаемой в сеть интернет не проходит какого-либо серьезного рецензирования многие источники содержат или заведомо не достоверную или сомнительную информацию. В результате, не редко, обучающиеся используют в процессе обучения информацию, не соответствующую действительности, иногда устаревшую, а иногда и полностью ложную. Такая ситуация приводит к тому, что фактически невозможно использовать сеть интернет в чистом виде для обучения. Кроме случаев, когда из сети скачиваются классические учебники по базовым дисциплинам. Однако даже тогда возможно использование пусть и достоверной, но устаревшей информации.

Решением данной проблемы является взаимодействие обучающихся с преподавателем, который, являясь специалистом в своей области показывает какая из используемой информации является полностью или частично ложной. Особенно это важно при подготовке курсовых и дипломных работ, так как в них представлены большие массивы информации по конкретной теме.

Вместе с тем, нельзя не отметить, что негативное влияние данной проблемы не может быть преодолено полностью, так как значительное место в процессах высшего образования занимает самообразование, на этот компонент выделяется существенное количество часов в учебных планах. Большинство студентов использует для самообразования глобальную информационную сеть (что, учитывая количество информации в ней представляется оправданным), такая ситуация приводит к тому, что они начинают усваивать информацию, не соответствующую действительности. В результате возникает вопрос об организации самообразовательной деятельности обучающихся. Ответа на этот вопрос к настоящему времени не видно. Эта проблема также требует дополнительного специального

исследования. Однако совершенно ясно, что одной из задач, стоящих перед преподавателем является предварительный отбор опубликованных источников в сети интернет по изучаемой дисциплине. Особенно актуальной представляется данная проблема, в случае если речь идет о заочной форме обучения. При использовании такой формы самообразование занимает основное место в процессе обучения, применение сети интернет, может приводить к тому, что учащиеся будут осваивать информацию, не соответствующую действительности.

Кроме того, широкое использование сети интернет обучающимися фактически нарушает один из основных принципов дидактики, а именно принцип самостоятельности обучения [4]. Проблема состоит в том, что помещение информации из сети интернет в учебные работы не требует даже ознакомления с содержанием этой информации. Использование источников в процессе написания курсовых и дипломных работ было и ранее, и это нормально. Однако до сети интернет введение в работу той или иной информации требовало ее переписывания вручную, в процессе которого осуществлялось ознакомление с данной информацией. Применение же сети интернет позволяет обучающимся просто бегло просматривать данную информацию, а в случае полного копирования и вовсе не знакомится с ее содержанием. Учитывая тот факт, что учебные задания и работы даются с целью получения обучающего эффекта, то есть приращения опыта, выраженного в знаниях, умениях и навыках, и в, конечном, итоге, согласно современным представлениям компетенциях, обучающая функция этих заданий и работ начисто утрачивается.

Еще одним не маловажным фактором является игнорирование в случае использования сети интернет такого принципа дидактики, как научность [4]. Являясь средой свободного распространения информации, сеть интернет содержит огромное количество недостоверной, лженаучной, а часто просто ложной информации. Неподготов-

ленные учащиеся часто знакомятся с информацией, которая просто не соответствует действительности.

Приведем простой пример. Один из распространенных научных электронных журналов опубликовал статью об использовании электронных книг. В числе прочего, автор статьи утверждал, что одним из форматов электронных книг является формат «.exe». Статья получила положительную рецензию и была опубликована в электронной версии журнала. Однако совершенно очевидным является факт того, что приведенный автором формат файла не является форматом электронных книг, это исполняемый файл, чего автор статьи и рецензент по каким-то причинам не знали. Но того как статья была опубликована любой автор может спокойно ссылаться на данный формат файлов, как на формат электронных книг.

Огромное распространение в сети интернет получили лженаучные теории различных направлений и дисциплин, от истории до биологии, медицины и физики. При этом, люди не посвященные верят этим источникам, что часто приводит к очень плачевным последствиям. В результате, образование, полученное на основе использования сети интернет, начисто игнорирует принцип научности, а, следовательно, является не качественным. Особенно важен этот вопрос в условиях, когда большое количество учебных часов отдается на самообразование.

Помимо всего сказанного использование в сети интернет нарушает такой дидактический принцип, как принцип прочности усвоения знаний [6], предусматривающий долговременное запоминания информации и готовность использовать ее в практических ситуациях. Учитывая, что как сказано выше при использовании сети интернет в процессе обучения, учащиеся не редко вообще не знакомятся с содержанием информации, ни о какой прочности ее усвоения говорить не приходится. Очень часто усвоения информации практически не происходит.

Анализ использования сети интернет с точки зрения основных

дидактических принципов требует своего отдельного специального исследования, которое возможно, потребует расширения этих принципов. Однако уже сейчас можно утверждать, что применение целого ряда учебных заданий, выполненных при помощи глобальной сети противоречит, по крайней мере, некоторым принципам дидактики и исходя из этого их организация требует серьезной корректировки. А использование сети интернет в процессе проведения практических и лекционных занятий ставит вопрос об изменении функции преподавателя, иначе, такие занятия будут входить в видимое противоречие с принципами научной педагогики и прежде всего с основным дидактическими принципами.

## Заключение

В заключение сделаем следующие выводы:

1. Широкое распространение глобальной сети интернет и его использование в высшем образовании вызвало к жизни не только преимущества, но и целый ряд проблем.

2. Первой из них является широкое копирование обучающимися результатов учебных заданий.

3. Вторая проблема состоит в том, что в случае появления новых учебных заданий и их широкого распространения, результаты будут немедленно опубликованы в сети интернет.

4. Разработка учебных пособий по новым дисциплинам, будет приводить к тому, что эти пособия будут сразу выкладываться в сеть. Что может приводить к обесцениванию лекционных занятий проводимых активными методами.

5. Использование сети интернет, для которой характерно размещение не проверенной и часто не достоверной информации может приводить к тому, что учащиеся будут использовать данную информацию в процессе своего обучения, что негативно скажется на качестве их подготовки как таковой.

6. Решение данных проблем лежит как в плоскости использования программ типа «антиплагиат», так и разработки новых учебных заданий, и ориентации лекционных занятий на активизацию мышле-

ния обучающихся, и специальную организацию самообразовательной деятельности студентов и требует своих специальных дополнительных исследований.

7. Использование в процессе обучения сети интернет противоречит некоторым принципам дидактики, таким как, принцип самостоятельности обучения, принцип научности, принцип прочности усвоения знаний. Соответствие использования сети интернет в учебном процессе в высшем образовании основным принципам дидактики также требует соответствующего дополнительного исследования.

В результате можно утверждать, что появление и широкое распространение глобальной сети интернет стало одним из факторов, препятствующих как развитию методики высшего образования, так и возможно общему понижению качества высшего образования, что видимо в значительной степени связано с противоречием такого обучения по крайней мере некоторым дидактическим принципам. Решение данных проблем требует специальных дополнительных исследований.

## Литература

1. Эрштейн Л. Б. Трансляция знаний в современном информационном обществе и организация занятий в высшем образовании / Открытое и дистанционное образование // 2015. – №2(58) – С. 48–55
2. Полат Е.С., Петров А. Е. Концепция дистанционного обучения на базе компьютерных телекоммуникаций в России URL: <http://www.distant.ioso.ru/library/publication/concept.htm> (дата обращения: 17.05.2016).
3. Бершадский А. М., Кревский И. Г. Дистанционное обучение – форма или метод // Дистанционное образование. – 1998. – № 4.
4. Средства дистанционного обучения. Методика, технология, инструментарий / Агапов С. В., Джалиашвили З. О., Кречман Д. Л., Никифоров И. С., Ченосова Е. С., Юрков А. В. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 336 с.
5. Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация учебных курсов / Лебедева М. Б., Агапов С. В., Горюнова М. А., Костиков А. Н., Костикова Н. А., Никитина Л. Н., Соколова И. И., Степаненко Е. Б., Фрадкин В. Е., Шилова О. Н. / Под общ. ред. М. Б. Лебедевой. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 336 с.
6. Психолого-педагогический словарь. / Сост. Рапацевич Е.С. – Минск, 2006, – 944с.

## References

1. Jershtejn L. B. Transljacija znanij v sovremennom informacionnom obshhestve i organizacija zanjatij v vysshem obrazovanii / Otkrytoe i distancionnoe obrazovanie // 2015. – №2(58) – S. 48–55
2. Polat E.S., Petrov A. E. Konceptija distancionnogo obuchenija na baze komp'juternyh telekommunikacij v Rossii URL: <http://www.distant.ioso.ru/library/publication/concept.htm> (data obrashhenija: 17.05.2016).
3. Bershadskij A. M., Krevskij I. G. Distancionnoe obuchenie – forma ili metod // Distancionnoe obrazovanie. – 1998. – № 4.
4. Sredstva distancionnogo obuchenija. Metodika, tehnologija, instrumentarij / Agaponov S. V., Dzhaliasvili Z. O., Krechman D. L., Nikiforov I. S., Chenosova E. S., Jurkov A. V. – SPb.: BHV-Peterburg, 2003. – 336 s.
5. Distancionnye obrazovatel'nye tehnologii: proektirovanie i realizacija uchebnyh kursov / Lebedeva M. B., Agaponov S. V., Gorjunova M. A., Kostikov A. N., Kostikova N. A., Nikitina L. N., Sokolova I. I., Stepanenko E. B., Fradkin V. E., Shilova O. N. / Pod obshh. red. M. B. Lebedevoj. — SPb.: BHV-Peterburg, 2010. – 336 s.
6. Psihologo-pedagogicheskij slovar'. / Sost. Rapacevich E.S. – Minsk, 2006, – 944s.



### **Сведения об авторе**

*Леонид Борисович Эриштейн, к.п.н., доцент кафедры  
Информационных и Управляющих Систем (ИиУС)  
Высшей школы печати и медиатехнологий  
Санкт-Петербургского университета промышленных  
технологий и дизайна  
Тел.: (905) 266 06 17, Email: leoleo1972@mail.ru  
Высшая школа печати и медиатехнологий  
Санкт-Петербургского университета промышленных  
технологий и дизайна  
Санкт-Петербург, Россия  
<http://www.uprint.spb.ru>*

### **Information about the author**

*Leonid B Ershteyn, Candidate of Pedagogic Sciences Associate  
Professor of the Department of Information and control Systems  
(IiUS) North-West Institute of Printing Arts of St. Petersburg State  
University of Technology and Design  
Tel.: (905) 266 06 17, Email: leoleo1972@mail.ru  
North-West Institute of Printing Arts of  
St. Petersburg State University of Technology and Design  
St. Petersburg, Russia  
<http://www.uprint.spb.ru>*

# Обеспечение качества высшего образования

В статье излагаются вопросы обеспечения качества высшего образования, связанные с вхождением России в единое европейское образовательное пространство. Основное внимание сосредоточено на необходимости создания системы обеспечения качества российского высшего образования, совместимой с европейскими системами.

Проводится сравнение российского и европейского подходов к обеспечению качества высшего образования рассмотрена на четырех уровнях: государственном, вузовском, общественном и международном; для каждого уровня определены основные элементы системы. Поскольку европейский подход разделяет систему обеспечения качества на два уровня: внешний и внутренний, предлагается переход к сопоставимым уровням.

Рассматриваются особенности рамочных стандартов *European Accredited Engineer (EUR-ACE)*, которые были разработаны, прежде всего, для облегчения процедуры признания степеней и квалификаций и обеспечения качества образовательных программ в общеевропейском образовательном пространстве. Проводится сопоставление требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования Российской Федерации и рамочных стандартов *EUR-ACE* на примере образовательных программ магистратуры в области инженерного образования. Сопоставление выявило сходства и существенные различия в рассматриваемых подходах. Так, результаты обучения сформулированы в разных «системах координат»: по видам деятельности в ФГОС ВО, по «циклу» инженерной деятельности в стандартах *EUR-ACE*. Однако, если задачу согласования стандартов (требований) не рассматривать на уровне совпадения их структур и/или используемых определений и формулировок, то принципиальных противоречий между европейским и российским подходами обеспечения качества нет. Поэтому целесообразно искать пути гармонизации европейских и российских требований по обеспечению

качества образовательных программ. Логичным элементом внедрения международных схем менеджмента качества является аккредитация российских образовательных программ в международных организациях и сетях. Для эффективного выполнения этой задачи необходимо разработать инструменты, формализующие и систематизирующие процедуры по обеспечению качества образовательных программ с учетом требований европейских стандартов.

Рассматривается опыт Санкт-Петербургского политехнического университета (СПбПУ) по обеспечению качества образовательных программ: разработка и апробация Методики мониторинга образовательных программ и Модели on-line обеспечения качества образовательных программ с учетом международных требований, созданной в рамках реализации проекта TEMPUS «On-line Electronic Quality Assurance of Study Programmes» (EQUASP), участником которого является СПбПУ. Внедрение предложенных инструментов обеспечивает полноту и достоверность информации обо всех аспектах реализации образовательного процесса, выполнение обще-европейских требований аккредитации образовательных программ, совместимость российской и европейских систем высшего образования, и, следовательно, формирует базу для аккредитации образовательных программ в международных организациях и сетях. Модель on-line обеспечения качества образовательных программ – мощный инструмент, позволяющий привести процесс обеспечения качества образовательных программ в соответствие с Европейскими стандартами и директивами, улучшить их качество, увеличить прозрачность и сопоставимость.

**Ключевые слова:** высшее образование; обеспечение качества; рамочные стандарты *European Accredited Engineer (EUR-ACE)*; федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования Российской Федерации.

Andrei M. Aleksankov, Vladimir E. Mager, Liudmila V. Chernenkaia, Ansrei V. Chernenkii

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University  
St. Petersburg, Russia

## Quality assurance of high education

The article expounds questions concerning Quality assurance of Higher education, related to the entry of Russia into the united European Higher Education Area. The main emphases is focused on the necessity to create the system for Quality assurance of Russian Higher education, which will be harmonized with European systems.

Comparing of Russian and European approaches in Quality assurance of Higher education is drawn. Russian system of Quality assurance of Higher education is considered on four levels: State level, level of Higher educational institution, level of society and international level; for each level the main elements of a system are determined. Since the European approach separates the Quality assurance system into two levels, e.g. internal and external, a conversion to comparable levels is being proposed.

Characteristics of *European Accredited Engineer (EUR-ACE)* Framework Standards are expounded. These Standards have been developed, first of all, for facilitation of the procedure of acceptance of degrees and qualifications as well as Quality assurance of Study Programmes in European Higher Education Area.

The comparison of requirements of Federal State Educational Standards for Higher education in Russian Federation and *EUR-ACE Framework*

Standards is produced on the example of Masters' Study programmes in Engineering. The comparison exposed similarities and, at the same time, considerable differences in examined approaches. So, the results of studies are formulated in different "coordinate systems": according with kinds of activities in Federal State Educational Standards for Higher education, but according to the "cycle" of Engineering activity in *EUR-ACE Framework Standards*.

However, if the task for harmonization of standards (or requirements) could be considered out of just simple coincidence between their structures and/or definitions and terms, than the principle contradictions between European and Russian approaches in Quality assurance will not appear. It means that the ways of harmonization of European and Russian requirements to Study Programmes' Quality assurance could be found. And the logical part of implementation of international Quality management schemes will be the accreditation of Russian Study programmes in international organizations and networks. In order to ensure the effectiveness of such tasks, it is necessary to develop an appropriate tools, which could help to formalize and systematize procedures of Study Programmes' Quality assurance with a glance of requirements of European standards.

The experience of St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU) on

*Quality assurance of Study Programmes is discussed, in particular: development and appraisal of Technique for monitoring of Study Programmes and of the Model for on-line Quality Assurance of Study Programmes with a glance of requirements of European standards, which have been created in frames of the project TEMPUS EQUASP («On-line (Electronic) Quality Assurance of Study Programmes») with participation of SPbPU. Implementation of proposed tools ensures the integrity and authenticity of information on all aspects of the realization of educational process, fulfillment of all-European requirements on Study Programmes' accreditation, harmonization of Russian and European Higher education*

*systems, and, thus, forms the basis for Study Programmes' accreditation in international organizations and networks. The Model for on-line Quality Assurance of Study Programmes is a powerful tool, which allows to bring the process of Quality Assurance of Study Programmes into accord with European standards and guidelines, to improve quality of Programmes, to increase their transparency and comparability.*

**Keywords:** High education; Quality assurance; EUROpean ACcredited Engineer (EUR-ACE) Framework Standards; Federal State Educational Standards on Higher education in Russian Federation.

## 1. Введение

С вхождением России в единое европейское образовательное пространство возникает необходимость создания системы обеспечения качества российского высшего образования, совместимой с европейскими системами.

Концепция экспорта образовательных услуг Российской Федерации на период 2011–2020 гг. предполагает «внедрение систем обеспечения качества, обеспечивающих сопоставимость с системами и процедурами, согласованными в рамках международных организаций и объединений (Общеввропейское пространство высшего образования, ЕС, Рекомендации по обеспечению качества трансграничного образования ОЭСР и ЮНЕСКО)» и создание механизмов «поддержки аккредитации программ российских учебных заведений в международных ассоциациях» [1]. В статье 95 «Закона об образовании в Российской Федерации» [2] указывается на то, что «независимая оценка качества образования осуществляется также в рамках международных сопоставительных исследований в сфере образования». Логичным элементом внедрения международных схем менеджмента качества является аккредитация российских вузов или образовательных программ в международных организациях и сетях. Такая аккредитация допускается статьей 96 закона «Об образовании в Российской Федерации» [2], где констатируется, что «Организации, осуществляющие образовательную деятельность, могут получать общественную аккредитацию в различных российских, иностранных и международных организациях».

представляет собой механизм, позволяющий соотносить образовательные системы разных стран между собой. Это своеобразная шкала качества, позволяющая гарантировать уровень образования.

В настоящее время в России с развитием международных связей в сфере высшего образования в целом и в области обеспечения его качества, в частности, получило широкое распространение понятие *обеспечение качества* высшего образования. Это понятие вошло в терминологию сферы высшего образования из стандартов и директив Европейской сети обеспечения качества высшего образования (ENQA – European Association for Quality Assurance in Higher Education). ENQA – крупнейшая Европейская сеть по обеспечению качества высшего образования, основанная в 2000 году для развития общеевропейского сотрудничества в области обеспечения качества образования. Стандарты ENQA – это европейские стандарты, определяющие требования к внутренним (вузовским) системам и внешним системам обеспечения качества. Считается, что четкое следование данным стандартам ведет к признанию качества национальной системы образования. Русский перевод стандартов ENQA был подготовлен Росаккредагентством в 2005 году [3], сложности в процессе перевода возникли при работе над понятийным аппаратом. Например, в переводе Росаккредагентства «assurance» трактуется как *гарантии качества* отечественного образования, хотя по существу вопроса правильнее говорить об *обеспечении качества* образования.

Данная работа посвящена изучению особенностей российской и европейской систем обеспечения качества высшего образования,

сопоставлению требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования Российской Федерации (ФГОС ВО РФ) и рамочных стандартов EUROpean ACcredited Engineer (EUR-ACE), поиску эффективных путей обеспечения качества образовательных программ (ОП).

## 2. Сравнение российской и европейской систем обеспечения качества высшего образования

В Российской Федерации система требований к качеству высшего образования регламентируется требованиями федеральных государственных образовательных стандартов, а также требованиями по лицензированию и государственной аккредитации высших учебных заведений. Перечисленные требования занимают центральное место в российской системе обеспечения качества высшего образования. Обеспечение качества российского высшего образования представляет собой сложную, многоуровневую систему взаимосвязанных элементов и может быть *рассмотрена на четырех уровнях*: государственном, вузовском, общественном и международном. Каждому из этих уровней соответствуют свои элементы системы обеспечения качества образования. В табл. 1 приведен перечень основных элементов российской системы обеспечения качества образования с разбивкой по уровням. Необходимо отметить, что перечень далеко не полный, он содержит только основные элементы данной системы.

Стандарты ENQA разделяют систему обеспечения качества только на два уровня: внешний и внутренний. В соответствии с та-

Таблица 1

Российская система обеспечения качества высшего образования

| Уровень         | Основные элементы системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| государственный | <ul style="list-style-type: none"> <li>– федеральные государственные образовательные стандарты;</li> <li>– федеральные государственные требования;</li> <li>– федеральный государственный контроль качества образования;</li> <li>– лицензирование образовательной деятельности;</li> <li>– государственная аккредитация образовательной деятельности;</li> <li>– педагогическая экспертиза проектов нормативных правовых актов и нормативных правовых актов, касающихся вопросов обучения и воспитания;</li> <li>– лицензирующие и аккредитационные органы – федеральные органы исполнительной власти по контролю и надзору в сфере образования или органы исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющие переданные Российской Федерацией полномочия в сфере образования (ФБГУ «Росаккредагентство»);</li> <li>– мониторинг в системе высшего образования;</li> <li>– информационное обеспечение управления в системе образования и государственной регламентации образовательной деятельности.</li> </ul> |
| вузовский       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– системы менеджмента качества вузов (СМК);</li> <li>– самообследование, обеспечение функционирования внутренней системы оценки качества образования;</li> <li>– информационная открытость образовательной организации.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| общественный    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– независимая оценка качества образования;</li> <li>– общественная аккредитация организаций, осуществляющих образовательную деятельность;</li> <li>– профессионально–общественная аккредитация образовательных программ;</li> <li>– профессиональные стандарты;</li> <li>– социальное партнерство;</li> <li>– независимые аккредитационные агентства России: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Агентство по контролю качества образования и развития карьеры «АККОРК» (Москва);</li> <li>• Национальный центр общественно-профессиональной аккредитации – Нацаккредцентр (Йошкар-Ола);</li> <li>• Аккредитационный центр Ассоциации инженерного образования (Томск);</li> <li>• Ассоциация инженерного образования России (АИОР);</li> <li>• другие;</li> </ul> </li> <li>– рейтинги независимых аккредитационных агентств и других общественных организаций.</li> </ul>                                                                                                            |
| международный   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– международная аккредитация вузов РФ в международных организациях и сетях;</li> <li>– международная аккредитация образовательных программ в международных организациях и сетях;</li> <li>– международные рейтинги;</li> <li>– партнерство независимых аккредитационных агентств России с международными аккредитационными агентствами.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

кой классификацией к внутреннему уровню относятся СМК вузов, а к внешнему – все остальные из вышеперечисленных элементов российской системы обеспечения качества образования.

Взаимодействие элементов внешнего и внутреннего уровней системы обеспечения качества образования изучено слабо, однако для эффективного функционирования общероссийской системы обеспечения качества образования требуется их объединение и взаимодействие.

Европейская система обеспечения качества высшего образования включает стандарты для оценки качества, агентства или органы

аккредитации, процедуры оценивания, механизмы обмена информацией и признания национальной аккредитации. В Едином европейском образовательном пространстве на сегодняшний день действует, как минимум, три базовых документа по качеству: Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area (ESG), The European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS users' guide 2015) и стандарты для ряда направлений подготовки специалистов: в области техники и технологий (рамочные стандарты EUR-ACE), информатики и вычислительной техники (стандарты EQUANIE), химии, эко-

номики и менеджмента (стандарты EQUIS). Перечисленные стандарты разработаны, прежде всего, для облегчения процедуры признания степеней и квалификаций и обеспечения качества образовательных программ в общеевропейском образовательном пространстве.

Одним из авторитетных и признанных в Европе и мире документов в области инженерного образования является документ «EUR-ACE Рамочные стандарты аккредитации инженерных программ» («EUR-ACE Framework Standards for the Accreditation of Engineering Programmes (EUR-ACE FS)») [4]. Рамочные стандарты EUR-ACE представляют собой требования к разработке и аккредитации инженерных программ, реализуемых высшими учебными заведениями Европейского пространства высшего образования, и являются *основой существующей общеевропейской системы обеспечения качества высшего образования*.

В странах Европы в рамках создания общеевропейской системы обеспечения качества высшего образования произведена выработка общих требований к оценке качества инженерных образовательных программ и создана *Европейская сеть аккредитации инженерного образования (ENAE)*. Общеевропейские требования к оценке инженерных образовательных программ были разработаны в рамках проекта *EUROPEAN ACCREDITED ENGINEER (EUR-ACE)* [5]. Проект был реализован при поддержке Европейской комиссии в 2004–2006 годах. В проекте принимали участие такие европейские организации, как *European Federation of National Engineering Associations (FEANI)* [6] и *European Society for Engineering Education (SEFI)* [7], а также национальные аккредитационные агентства Великобритании, Ирландии, Германии, Италии, Франции, Португалии, Румынии и России. Россия в проекте была представлена Ассоциацией инженерного образования России (АИОР) [8]. В процессе реализации проекта был проведен сравнительный анализ действующих на-



циональных систем аккредитации программ в области инженерного образования стран Европы и стран Вашингтонского соглашения.

Вашингтонское Соглашение (Washington Accord, WA) – сеть национальных аккредитационных организаций, ставящая своей целью взаимное признание результатов аккредитации программ в области инженерного образования. Согласованные странами-участниками Вашингтонского соглашения международные стандарты аккредитации образовательных программ «Атрибуты выпускников» [9] служат основой для разработки национальных стандартов / критериев аккредитации и должны обеспечивать «существенную эквивалентность» образовательных программ, взаимное признание присуждаемых степеней. Россия (через Ассоциацию инженерного образования России, АИОР) является ассоциированным членом Соглашения. Совместно с пятью другими сетями и соглашениями WA входит в Международный инженерный союз (International Engineering Alliance, IEA).

При разработке требований к результатам обучения выпускников образовательных программ обоих уровней (бакалавров и магистров) в области техники и технологии в рамочных стандартах EUR-ACE были учтены требования, изложенные в документе «Структура квалификаций Европейского пространства высшего образования», а также требования Дублинских дескрипторов. Содержащиеся в стандартах EUR-ACE критерии аккредитации образовательных программ в области техники и технологии разработаны с учетом критериев, описанных в «Стандартах и руководстве по обеспечению качества в рамках Европейского высшего образования», разработанных ENQA.

Рамочные стандарты EUR-ACE содержат требования к результатам обучения, руководство и процедуру оценивания и аккредитации программ, а также форму для публикации результатов аккредитации. Требования к результатам обуче-

ния сформулированы по шести разделам: знания и понимание, инженерный анализ, инженерное проектирование, исследования, инженерная практика, личностные навыки. Требования к компетенциям выпускников формулируются профессиональным сообществом и именно профессиональное сообщество компетентно оценивает качество подготовки специалистов к инженерной деятельности и степень их соответствия требованиям «стандартов» инженерного образования [10, 11].

В рамочных стандартах EUR-ACE содержатся требования, что «каждая образовательная программа должна соответствовать национальному законодательству» и удовлетворять аккредитационным критериям и требованиям оценивания образовательных программ по пяти блокам:

1. Запросы потребителей, цели и результаты.
2. Учебный процесс.
3. Ресурсы и партнерства.
4. Оценивание учебного процесса.
5. Система управления.

Перейдем к сопоставительному анализу требований ФГОС ВО РФ и рамочных стандартов EUR-ACE.

### 3. Сопоставление требований ФГОС ВО РФ и рамочных стандартов EUR-ACE

ФГОС ВО РФ предполагают возможность разработки и создания российскими вузами образовательных программ, совместимых с европейскими образовательными программами, например, разработанными и аккредитованными в соответствии с европейскими рамочными стандартами EUR-ACE.

Основной особенностью стандартов ФГОС ВО РФ по сравнению со стандартами предыдущих поколений является переход от требований, формулируемых на языке объемов учебной нагрузки и фиксирования элементов учебного плана, к компетентностному подходу. Переход к многоуровневой системе высшего образования и использование кредитов является наиболее значимым шагом в

интеграции российского высшего образования в европейское образовательное пространство. Именно язык результатов обучения (компетенций) выпускников позволит на практике построить единое общеевропейское пространство, снять барьеры для академической и профессиональной мобильности студентов и выпускников, реализовать академические свободы университетов и студентов в условиях сохранения национальных традиций и разнообразия культур [12, 13].

Сопоставление требований стандартов EUR-ACE и ФГОС ВО РФ к образовательным программам магистратуры в области инженерного образования выявило сходства и различия в данных подходах. Требования ФГОС ВО РФ и стандартов EUR-ACE сформулированы в терминах результатов обучения, используется компетентностный подход, ориентация на интересы основных потребителей образовательной программы, предполагается тесное взаимодействие с работодателями как при формировании результатов обучения, так и в части оценивания эффективности их достижения. Расчет трудоемкости учебной деятельности в стандартах EUR-ACE осуществляется в кредитах ECTS, в ФГОС ВО РФ – в зачетных единицах, которые являются аналогом «кредитов». Критерии оценивания образовательных программ стандартов EUR-ACE по блокам: «1.3 Результаты обучения», «2. Учебный процесс», «3. Ресурсы», «4. Оценивание учебного процесса» согласуются с разделом VII «Требования к условиям реализации основных образовательных программ магистратуры» ФГОС ВО РФ. Расхождение ФГОС ВО РФ и стандартов EUR-ACE определяется тем, что результаты обучения сформулированы в разных «системах координат»: по видам деятельности в ФГОС ВО, по «циклу» инженерной деятельности в стандартах EUR-ACE.

Серьезные расхождения ФГОС ВПО РФ и стандартов EUR-ACE заключаются в отсутствии требований к системе управления:

- 1) ФГОС ВО РФ не содержит требований, увязывающих орга-

низационную структуру вуза и процессы принятия решений в вузе с достижениями результатов обучения. В стандартах EUR-ACE это показатели критерия «5.1 Организация и процессы принятия решений» раздела «5. Система управления». ФГОС ВО РФ в п. 8.1 содержит общее требование о том, что «Высшее учебное заведение обязано обеспечивать гарантию качества подготовки». Данное требование косвенно указывает на то, что в вузе должна существовать и функционировать система менеджмента качества, обеспечивающая управление организационными процессами вуза и имеющая эффективные механизмы координации процесса принятия решений на горизонтальном и вертикальном уровнях.

2) ФГОС ВО РФ не содержит требований к системе обеспечения качества. В стандартах EUR-ACE это показатели критерия «5.2 Система обеспечения качества» раздела «5. Система управления». ФГОС ВПО РФ в п. 8.1 содержит общее требование о мониторинге, периодическом рецензировании образовательных программ, регулярном проведении самообследования для оценки своей деятельности (стратегии) с привлечением работодателей.

В результате проведенного сравнительного анализа можно сделать вывод, что, если задачу согласования стандартов (требований) не рассматривать на уровне совпадения их структур и/или используемых определений и формулировок, то принципиальных противоречий между европейским и российским подходами обеспечения качества нет.

Устранением вышеописанного несоответствия, гармонизацией подходов ФГОС ВО и рамочных стандартов EUR-ACE в обеспечении качества подготовки может служить разработка Стандарта СМК вуза «Обновление образовательных программ» и методики организации и проведения мониторинга образовательных программ, что позволит обеспечить регулируемость и системность процесса обновления (постоянного совершенствования) образовательных программ вуза.

#### 4. Опыт Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) в решении проблемы обеспечения качества образовательных программ

##### 4.1. Разработка методики мониторинга образовательных программ

Суть предложений ENQA сводится к тому, что процедуры оценки качества подготовки студентов в конкретном вузе заменяются более простыми и эффективными процедурами оценки системы обеспечения качества, созданной в вузе. То есть проблема внешней оценки качества вуза сводится, по сути, к сертификации системы менеджмента качества (СМК).

С целью гармонизации подходов ФГОС ВО и рамочных стандартов EUR-ACE в обеспечении качества подготовки в (СПбПУ) были разработаны Стандарт СМК «Обновление образовательных программ» и Методика мониторинга образовательных программ [14]. Процедуры мониторинга и обновления образовательных программ являются базой постоянного развития и улучшения образовательных программ на основе анализа данных об условиях реализации учебного процесса, успеваемости студентов, карьере выпускников, мнениях студентов [15], выпускников и работодателей о реализации учебного процесса по программе. С целью достижения соответствия российских образовательных программ общеевропейским требованиям обеспечения качества и аккредитационным требованиям стандартов EUR-ACE Методика мониторинга образовательных программ включает следующие разделы:

- изучение требований представителей всех заинтересованных сторон/потребителей образовательных услуг;
- изучение мнения выпускников о полученном образовании;
- изучение мнения работодателей о подготовленности выпускников;
- анализ и пересмотр целей программ и результатов обучения;
- анализ образовательного процесса;

- анализ данных об успеваемости студентов;
- анализ данных о карьере выпускников;
- анализ данных о реализации учебного процесса;
- анализ данных о ресурсах образовательного процесса;
- анализ партнерских отношений.

Данная методика апробирована [16] и обеспечивает регулируемость и системность процесса сбора информации обо всех аспектах реализации образовательного процесса с целью проектирования ежегодного обновления образовательных программ. Включение данной методики мониторинга в комплект документов образовательной программы (п. 8 «Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся») обеспечит выполнение общеевропейских требований аккредитации образовательных программ, будет являться одним из инструментов, обеспечивающих совместимость российской и европейских систем высшего образования, и, следовательно, будет способствовать аккредитации образовательных программ в международных организациях и сетях, что обеспечит, в конечном счете, ускоренное вхождение России в единое европейское образовательное пространство.

##### 4.2. Модель on-line обеспечения качества образовательных программ (ОП) с учетом международных требований

В рамках проекта TEMPUS «On-line Electronic Quality Assurance of Study Programmes» (EQUASP), участником которого является СПбПУ, разработана и внедрена модель EQUASP – модель on-line обеспечения качества ОП с учетом международных требований. Подход EQUASP определяет 5 «стандартов EQUASP» для обеспечения качества ОП: Стандарт А «Потребности и цели», Стандарт В «Образовательный процесс», Стандарт С «Ресурсы», Стандарт D «Мониторинг и результаты», Стандарт Е «Система управления». В модели EQUASP предусмотрен мо-

мониторинг качества ОП со стороны представителей всех заинтересованных сторон (студентов, выпускников, преподавателей, работодателей). Программное обеспечение EQUASP для on-line документации доступно через сайт партнера проекта – компании CINECA. Система EQUASP – мощный инструмент, позволяющий привести процесс обеспечения качества ОП в соответствие с Европейскими стандартами и директивами, улучшить их качество, увеличить прозрачность и сопоставимость [17].

## 5. Заключение

Вопросы обеспечения качества высшего образования являются актуальными и связаны с вхождением России в единое европейское образовательное пространство. Усилия российского образовательного сообщества направлены на создание системы обеспечения качества высшего образования, совместимой с европейскими системами. Многие уже сделано в вопросах приведения в соответствие российс-

кого и европейского подходов к обеспечению качества высшего образования, гармонизации требований ФГОС ВО РФ и рамочных стандартов EUR-ACE. Представляет интерес опыт реализации проекта TEMPUS «Online Electronic Quality Assurance of Study Programmes» (EQUASP). Скоординированная работа всех участников образовательного пространства позволит гармонизировать российскую систему обеспечения качества образования с европейскими системами.

## Литература

1. Концепция экспорта образовательных услуг Российской Федерации на период 2011–2020 гг. – URL: <http://vi.russia.edu.ru/news/discus/concept/3783/>
2. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 № 273-ФЗ). – URL: <http://минобрнауки.рф/documents/2974>
3. Требования директив и стандартов Европейской сети обеспечения качества в высшем образовании (ENQA) к гарантиям качества высшего образования и процессам информационного обеспечения деятельности ОУ. – URL: <http://www.quality.edu.ru/quality/sk/req>
4. EUR-ACE Framework Standards. – URL: <http://www.enaee.eu/wp-assets-enaee/uploads/2015/04/EUR-ACE-Framework-Standards-and-Guidelines-Mar-2015.pdf>
5. Проект EUR-ACE (EUROpean ACcredited Engineer). – URL: [http://eacea.ec.europa.eu/LLP/project\\_reports/documents/ka4/2008/final\\_reports/KA4\\_MP\\_143686-EUR-ACE.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/LLP/project_reports/documents/ka4/2008/final_reports/KA4_MP_143686-EUR-ACE.pdf)
6. European Federation of National Engineering Associations. – URL: <http://www.feani.org>
7. European Society for Engineering Education. – URL: <http://www.sefi.be>
8. Ассоциация инженерного образования России. – URL: <http://www.aeer.ru/>
9. Graduate Attributes and Professional Competencies. – URL: <http://www.ieagrements.org/IEA-Grad-Attr-Prof-Competencies.pdf>
10. Материалы проекта TEMPUS N°511121-TEMPUS-1-2010-1-DE-TEMPUS-JPCR. Руководство по проектированию магистерских программ в соответствии с европейскими стандартами EQF и EUR-ACE / Авторы: О.В. Боев, А.А. и др.; под. ред. О.В. Боева, Н. Грюнвальда и Г. Хайтмана. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 60 с.
11. Козлов В.Н., Рудской А.И., Черненькая Л.В. Зарубежные системы управления качеством высшего образования // Проблемы зарубежной высшей школы: Аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования. Вып. 10. – М.: ФИРО, 2009. – 56 с.
12. Алексанков А.М., Магер В.Е., Черненькая Л.В. Управление качеством как основа реформирования

## References

1. Kontseptsiya eksporta obrazovatel'nykh uslug Rossiiskoi Federatsii na period 2011 – 2020 gg. – URL: <http://vi.russia.edu.ru/news/discus/concept/3783/>
2. Federal'nyi zakon «Ob obrazovanii v Rossiiskoi Federatsii» (ot 29.12.2012 № 273-FZ). – URL: <http://минобрнауки.рф/documents/2974>
3. Trebovaniya direktiv i standartov Evropeiskoi seti obespecheniya kachestva v vysshem obrazovanii (ENQA) k garantiyam kachestva vysshego obrazovaniya i protsesam informatsionnogo obespecheniya deyatel'nosti OU. – URL: <http://www.quality.edu.ru/quality/sk/req>
4. EUR-ACE Framework Standards. – URL: <http://www.enaee.eu/wp-assets-enaee/uploads/2015/04/EUR-ACE-Framework-Standards-and-Guidelines-Mar-2015.pdf>
5. Proekt EUR-ACE (EUROpean ACcredited Engineer). – URL: [http://eacea.ec.europa.eu/LLP/project\\_reports/documents/ka4/2008/final\\_reports/KA4\\_MP\\_143686-EUR-ACE.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/LLP/project_reports/documents/ka4/2008/final_reports/KA4_MP_143686-EUR-ACE.pdf)
6. European Federation of National Engineering Associations. – URL: <http://www.feani.org>
7. European Society for Engineering Education. – Electronic resource: <http://www.sefi.be>
8. Assotsiatsiya inzhenernogo obrazovaniya Rossii. – Electronic resource: <http://www.aeer.ru/en/>
9. Graduate Attributes and Professional Competencies. – URL: <http://www.ieagrements.org/IEA-Grad-Attr-Prof-Competencies.pdf>
10. Materialy proekta TEMPUS N°511121-TEMPUS-1-2010-1-DE-TEMPUS-JPCR. Rukovodstvo po proektirovaniyu magisterskikh programm v sootvetstvi s evropeiskimi standartami EQF i EUR-ACE / Avtory: O.V. Boev, A.A. i dr.; pod. red. O.V. Boeva, N. Gryunval'da i G. Khaitmana. – Tomsk: Izd-vo TPU, 2011. – 60 s.
11. Kozlov V.N., Rudskoi A.I., Chernen'kaya L.V. Zarubezhnye sistemy upravleniya kachestvom vysshego obrazovaniya // Problemy zarubezhnoi vysshei shkoly: Analiticheskie obzory po osnovnym napravleniyam razvitiya vysshego obrazovaniya. Vyp. 10. – M.: FIRO, 2009. – 56 s.
12. Aleksankov A.M., Mager V.E., Chernen'kaya L.V. Upravlenie kachestvom kak osnova reformirovaniya ros-



российских университетов // «Стандарты и качество», 2016. № 4. – С. 91–94.

13. Черненко А.В. Обеспечение качества подготовки специалистов в условиях глобализации экономики // Международный научно-исследовательский журнал (International Research Journal). ISSN 2303-9868 Print, ISSN 2227-6017 Online. №4 (46), 2016. Часть 1. Апрель, с. 146–148. – URL: <http://research-journal.org/economical/obespechenie-kachestva-podgotovki-specialistov-v-usloviyax-globalizacii-ekonomiki/>

14. Chernenkaya L., Krolenko O., Petrochenko M., Strelets K. An update procedure of basic education programmes in St.Petersburg State Polytechnical University // Applied Mechanics and Materials. 2015. T. 725–726. – С. 1634–1639.

15. Степанова М.М., Черненко Л.В. Анкетирование студентов как инструмент оценки удовлетворенности потребителя качеством образования в магистратуре по направлению «Лингвистика» // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Гуманитарные и общественные науки. 2015. № 4 (232). – С. 175–181. URL: [http://ntv.spbstu.ru/humanities/article/H4.232.2015\\_21/](http://ntv.spbstu.ru/humanities/article/H4.232.2015_21/)

16. Мониторинг основных образовательных программ Инженерно-строительного института: в 2 ч. / под ред. А.В. Речинского. – «Управление качеством в политехническом университете». Вып. 35. Ч. 1. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 394 с.

17. Alfredo Squarizoni, Juan J. Perez, Vladimir E. Mager. On-line Quality Assurance of Study Programmes: EQUASP Approach // “Engineering education”: journal of the Association for Engineering education of Russia (ISSN 1810-2883), No. 18, 2015, pp. 73–82. – URL: [http://aeer.ru/filesen/io/m18/art\\_9.pdf](http://aeer.ru/filesen/io/m18/art_9.pdf)

siiskikh universitetov // «Standarty i kachestvo», 2016. № 4. – С. 91–94.

13. Chernen’kii A.V. Obespechenie kachestva podgotovki spetsialistov v usloviyakh globalizatsii ekonomiki // Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel’skii zhurnal (International Research Journal). ISSN 2303-9868 Print, ISSN 2227-6017 Online. №4 (46), 2016. Chast’ 1. April’, s. 146–148. – URL: <http://research-journal.org/economical/obespechenie-kachestva-podgotovki-specialistov-v-usloviyax-globalizacii-ekonomiki/>

14. Chernenkaya L., Krolenko O., Petrochenko M., Strelets K. An update procedure of basic education programmes in St.Petersburg State Polytechnical University // Applied Mechanics and Materials. 2015. Vol. 725–726. – P. 1634–1639.

15. Stepanova M.M., Chernen’kaya L.V. Anketirovanie studentov kak instrument otsenki udovletvorennosti potrebitelya kachestvom obrazovaniya v magistrature po napravleniyu «Lingvistika» // Nauchno-tehnicheskie vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Gumanitarnye i obshchestvennyye nauki. 2015. № 4 (232). – S. 175–181. URL: [http://ntv.spbstu.ru/humanities/article/H4.232.2015\\_21/](http://ntv.spbstu.ru/humanities/article/H4.232.2015_21/)

16. Monitoring osnovnykh obrazovatel’nykh programm Inzhenerno-stroitel’nogo instituta: v 2 ch. / pod red. A.V. Rechinskogo. – «Upravlenie kachestvom v politekhicheskom universitete». Vyp. 35. Ch. 1. – SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2014. – 394 s.

17. Alfredo Squarizoni, Juan J. Perez, Vladimir E. Mager. On-line Quality Assurance of Study Programmes: EQUASP Approach // “Engineering education”: journal of the Association for Engineering education of Russia (ISSN 1810-2883), No. 18, 2015, pp. 73–82. – URL: [http://aeer.ru/filesen/io/m18/art\\_9.pdf](http://aeer.ru/filesen/io/m18/art_9.pdf)

## Сведения об авторах

**Андрей Михайлович Алексанков**, к.э.н., директор  
Института международных образовательных программ  
Эл. почта: [alexankov@spbstu.ru](mailto:alexankov@spbstu.ru)

Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого (СПбПУ), Санкт-Петербург, Россия

**Владимир Евстафьевич Мазер**, к.т.н., ст.н.с.,  
доцент каф. «Системный анализ и управление»  
Эл. почта: [mv@qmd.spbstu.ru](mailto:mv@qmd.spbstu.ru)

Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого (СПбПУ), Санкт-Петербург, Россия

**Людмила Васильевна Черненко**, д.т.н., доцент,  
профессор каф. «Системный анализ и управление»  
Эл. почта: [Ludmila@qmd.spbstu.ru](mailto:Ludmila@qmd.spbstu.ru)

Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого (СПбПУ), Санкт-Петербург, Россия

**Андрей Владимирович Черненко**, инженер  
Высшей инженерной школы

Эл. почта: [Andrey@qmd.spbstu.ru](mailto:Andrey@qmd.spbstu.ru)

Санкт-Петербургский политехнический университет  
Петра Великого (СПбПУ), Санкт-Петербург, Россия

## Information about the authors

**Andrei M. Aleksankov**, Candidate of Economy, Director of the  
Institute for International Educational programs  
E-mail: [alexankov@spbstu.ru](mailto:alexankov@spbstu.ru)

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russia

**Vladimir E. Mager**, PhD, Chief Researcher, Associate Professor  
of the Dpt. “System Analysis and Control”  
E-mail: [mv@qmd.spbstu.ru](mailto:mv@qmd.spbstu.ru)

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russia

**Liudmila V. Chernenkaia**, Doctor of Technical Sciences,  
Professor of the Dpt. “System Analysis and Control”  
E-mail: [Ludmila@qmd.spbstu.ru](mailto:Ludmila@qmd.spbstu.ru)

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russia

**Ansrei V. Chernenkii**, Engineer  
of Highest Engineering School

E-mail: [Andrey@qmd.spbstu.ru](mailto:Andrey@qmd.spbstu.ru)

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,  
St. Petersburg, Russia



# Инновационные аспекты совершенствования управленческих процессов в высшем учебном заведении на основе применения современных информационно-коммуникационных технологий

Данная статья посвящена инновационным аспектам совершенствования управленческих процессов в высшем учебном заведении на основе применения современных информационно-коммуникационных технологий.

Целью исследования является разработка теоретических положений и практических рекомендаций по совершенствованию управленческих процессов в вузе на основе применения информационно-коммуникационных технологий. Данная цель определила постановку и решение следующих задач: исследовать теоретическую сущность и понятие корпоративного управления в вузе; определить направления и формы корпоративного управления в вузе; выявить особенности процессов корпоративного управления в вузах; определить факторы, сдерживающие внедрение корпоративных принципов управления вузом; разработать технологию использования корпоративной почты вуза на основе применения программного комплекса MS Outlook и системы безопасности Kerio Control.

В процессе исследования применялись методы экономического, исторического и логического анализа, системного подхода, метод аналогий, методы обобщений, метод экспертных оценок, SWOT анализ и др. Использованы прикладные исследования по данной проблеме, а также практический опыт Ташкентского государственного экономического университета.

В ходе написания статьи получены результаты, содержащие элементы научной новизны: дано авторское определение «корпоративное управление в вузе» на макро и микроуровнях. На макроуровне – это государственное регулирование, поддержка и содействие процессов внедрения, трансформации и адаптации методов, моделей и передового опыта (практики) корпоративного управления в сферу высшего образования, повышение степени автономности вузов и реализации механизмов государственно-частного партнерства с целью повы-

шения социальной эффективности и ответственности сторон. На микроуровне – это использование механизмов эффективного корпоративного управления, обеспечивающих согласование интересов предприятий и организаций и создание условий для долгосрочного сотрудничества с бизнес сообществом, способствующих выполнению миссии вуза и поддержанию академических ценностей высшего образования; определены направления корпоративного управления в вузе; выявлены особенности процессов корпоративного управления, заключающиеся в амбивалентности их влияния на вузовскую среду, как с положительных, так и с отрицательных сторон; определены факторы, сдерживающие процессы формирования корпоративного управления в вузе на различных стадиях, устранение которых создаст основы для поиска новых резервов успешного функционирования вузов в условиях нарастающей сложности, неопределенности и динамики внешней среды. Выявлены зоны трехсторонних интересов государства, бизнеса и вуза в процессе интеграции образования, науки и инноваций.

Данное исследование направлено на систематизацию и развитие теоретических основ концепции корпоративного управления в вузе. Полученные результаты могут быть использованы в деятельности органов управления, бизнес структурами, профессиональными и высшими учебными заведениями в качестве основы для выработки рекомендаций по развитию и совершенствованию управленческих процессов на базе применения информационно-коммуникационных технологий.

**Ключевые слова:** функции управления, инновации, новейшие средства и методы информационно-коммуникационных технологий, оптимизация управления вузом, подготовка квалифицированных специалистов.

Irina E. Zhukovskaya

Tashkent State university of economics, Tashkent, Uzbekistan

## Innovative aspects of enhancement of management processes in the higher educational institution on the basis of application of modern information and communication technologies

This article is devoted to innovative aspects of enhancement of management processes in a higher educational institution on the basis of application of modern information and communication technologies.

Research purpose is development of theoretical provisions and practical recommendations about enhancement of management processes in higher educational institution on the basis of application of information and communication technologies. This purpose has determined statement and the solution of the following tasks: to research theoretical essence and concept of corporate management of higher educational institution; to determine the directions and forms of corporate management in

higher educational institution; to reveal feature of corporate management processes in higher educational institutions; to determine the factors constraining implementation of the corporate principles of management of higher educational institution; to develop technology of use of corporate mail of higher educational institution on the basis of application of the program MS Outlook complex and a security system of Kerio Control.

In the course of research methods of the economic, historical and logical analysis, system approach, a method of analogies, methods of generalization, method of expert evaluations, SWOT analysis, etc. were applied. Applied researches on this problem, and also practical experience of the Tashkent state economic university are used.

During writing of article the results containing elements of scientific novelty are received: author's definition «corporate management in higher education institution» on macro and microlevels is given. At the macrolevel – this state regulation, support and assistance of processes of implementation, transformation and adaptation of methods, models and the best practices (practice) of corporate management to the sphere of the higher education, increase of degree of autonomy of higher education institutions and sale of mechanisms of public-private partnership for the purpose of increase of social efficiency and responsibility of the parties. At the microlevel – this use of the mechanisms of effective corporate management providing coordination of interests of the entities and organizations and creation of the conditions for long-term cooperation about business by community promoting a performance of the mission of higher education institution and maintenance of the academic values of the higher education; the directions of corporate management in higher education institution are determined; the features of corporate management processes consisting in ambivalence of their influence on the high school environment both with positive, and from negative sides are revealed; the factors constraining processes of forming of corporate

management in higher education institution at various stages which elimination creates bases for search of new allowances of successful functioning of higher education institutions in the conditions of the increasing complexity, uncertainty and dynamism of external environment are determined. Zones of tripartite interests of the state, business and higher education institution in the course of integration of education, science and innovations are revealed.

This research is directed to systematization and development of theoretical bases of the concept of corporate management in higher education institution. The received results can be used in activities of governing bodies, business by structures, professional and higher educational institutions as a basis for development of recommendations about development and enhancement of management processes based on application of information and communication technologies.

**Keywords:** management functions, innovations, the latest means and methods of information and communication technologies, optimization of management of higher education institution, training of qualified specialists.

## 1. Введение

В современный период формирования информационного общества эффективное управление предприятиями и организациями невозможно без использования передовых информационно-коммуникационных технологий. Построение информационной системы управления требует от менеджмента и должностных лиц предприятий и организаций использования современных методов, инструментов и технологических решений, способных оценить и спрогнозировать управленческие процессы с учётом огромного числа компонентов управленческого процесса.

Управление высшими учебными заведениями – это многофункциональная система, структурированная таким образом, чтобы деятельность ее элементов была направлена на закрепление и повышение показателей продуктивности образова-

тельной деятельности в стране в соответствии с целями и задачами развития общества и государства.

Управление вузом представляет собой системный процесс. И в этом процессе могут быть выделены следующие блоки управленческой деятельности: планирование, контроллинг, управление учебным процессом, управленческий учёт, финансовое управление, управление персоналом, маркетинг.

## 2. Анализ проблем в управлении высшим учебным заведением

В условиях развития инновационной экономики и повышения требований к управленческим процессам в вузах страны руководство вузов постоянно производит оценку всех положительных и отрицательных сторон функционирования высшего учебного заведения с

целью выявления проблем и принятия мер по совершенствованию деятельности вуза.

Управление высшими учебными заведениями – это многофункциональная система, структурированная таким образом, чтобы деятельность ее элементов была направлена на закрепление и повышение показателей продуктивности образовательной деятельности в стране в соответствии с целями и задачами развития общества и государства.

Управление вузом представляет собой системный процесс. И в этом процессе могут быть выделены следующие блоки управленческой деятельности: планирование, контроллинг, управление учебным процессом, управленческий учёт, финансовое управление, управление персоналом, маркетинг.

Глобальный опыт использования технологий процессного управления свидетельствует о пре-

Таблица 1

Проблемы развития форм управления вузом [4]

| № п/п | Управленческие проблемы                                                                                               | Возможности, связанные с изменением организационно-правовых форм                                                            | Риски, связанные с изменением организационно-правовых форм                                                                                                                                  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Плохая управляемость вузовских структур                                                                               | Повышение управляемости за счет усиления республиканского уровня управления высшей школой на деятельность вуза              | Снижение управляемости на этапе внедрения новой системы управления. Возникновение разрыва в уровнях управления вузом, изоляция и противопоставление топ-менеджмента вуза другим его уровням |
| 2     | Закостенелость и недостаточная гибкость организационной структуры вузов                                               | Появление новых возможностей, расширяющих права вуза в организационном развитии в сравнении с действующим законодательством | Деформация организационных структур, обусловленная ориентацией на решение оперативных задач                                                                                                 |
| 3     | Самодостаточная, слабо опирающаяся на обратную связь система постановки целей и оценки результатов деятельности вузов | Усиление влияния на деятельность вуза потребителей образовательных услуг                                                    | 1. Усиление централизации в принятии ключевых управленческих решений. 2. Демонтаж складывающихся рыночных инструментов целеполагания и оценки деятельности вузов                            |
| 4     | Замкнутость вузовского менеджмента на решении преимущественно внутренних задач вуза                                   | Смещение фокусов активности вузов будет обусловлено изменением механизмов финансирования высшей школы                       | Неподготовленность вузовского менеджмента к новым условиям деятельности. Конфликт «бюджетного» и «рыночного» мышления                                                                       |
| 5     | Неэффективное управление государственной собственностью                                                               | Усиление контроля и прозрачности                                                                                            | Снижение ответственности административного управления                                                                                                                                       |

имуществах, которые он дает при управлении организацией:

- усиление ответственности сотрудников за конечный результат;
- сокращение сроков разработки корпоративных стандартов и регламентов в 2 раза;
- снижение времени внедрения новых услуг на 40%;
- сокращение времени адаптации и обучения новых сотрудников на 20%;
- снижение времени сквозных процессов на 30%;
- снижение затрат на персонал в рамках сквозного процесса на 20%. [3]

Безусловно, такого рода преимущества способны повысить гибкость управления, обеспечивая тем самым конкурентоспособность образовательного учреждения.

Однако, с постоянным развитием экономических процессов, в управлении вузами всегда имеются нерешенные проблемы (табл. 1).

Анализ и устранение нерешенных проблем позволяют выбрать оптимальную стратегию управления высшим учебным заведением.

Наиболее популярный подход к оценке в управлении связан со SWOT-анализом.

Приведенные в табл. 2 результаты SWOT-анализа Ташкентского государственного экономического университета (ТГЭУ) позволяют сформулировать следующие приоритеты:

- становление университета исследовательского инновационного типа, предполагающего высокий уровень научных исследований и их определяющее влияние на содержание учебного процесса;
- инновационный подход ко всем сферам деятельности университета;
- интеграция научной и образовательной составляющих по

Таблица 2

Результаты SWOT-анализа вуза на рынке образовательных услуг<sup>1</sup>

| Направления анализа                         | Сильные стороны вуза                                                                                                                                                                                                                                               | Слабые стороны вуза                                                                                                                                                          | Возможности                                                                                                                                                                                                                                       | Угрозы                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Образовательные и научные продукты и услуги | – Широкий спектр направлений и специальностей подготовки<br>– Связь вуза с международными образовательными структурами<br>– Большой объем НИР по договорам и грантам                                                                                               | – Недостаточно развитая система оказания краткосрочных дополнительных образовательных услуг<br>– Невысокая эффективность деятельности в сфере интеллектуальной собственности | – Расширение номенклатуры краткосрочных образовательных программ и услуг<br>– Открытие новых направлений и специальностей подготовки<br>– Расширение консалтинговой деятельности по заказам региональных органов управления и предприятий региона | – Увеличение числа негосударственных вузов и филиалов столичных государственных вузов<br>– Отсутствие спроса на выпускников ряда специальностей |
| Ресурсы                                     | – Высокий уровень обеспеченности учебного процесса компьютерной техникой и информационными ресурсами<br>– Квалифицированный кадровый состав по научным специальностям<br>– Хорошо развитый институт докторантов<br>– достаточная обеспеченность учебными площадями | – Дефицит преподавательских кадров гуманитарных специальностей<br>– Недостаток научной литературы и периодических изданий текущего года                                      | – Капитальное строительство учебно-лабораторной базы<br>– Строительство жилья с целью привлечения и закрепления квалифицированных кадров                                                                                                          | – Отток квалифицированных кадров в негосударственные вузы                                                                                       |
| Финансовое состояние                        | – Большой объем внебюджетных средств, поступающих за обучение и научно-исследовательские работы                                                                                                                                                                    | – Отсутствие системы контроллинга<br>– Большие затраты на ремонт учебных площадей                                                                                            | – Дополнительное привлечение внебюджетных средств за счет развития системы реализации дополнительных образовательных услуг и расширения консалтинговой деятельности Организация эффективного финансового менеджмента                              | Сокращение бюджетного финансирования Демпинговая политика конкурентов                                                                           |
| Образовательные технологии и процессы       | – Широкое применение информационных технологий и методов обучения в учебном процессе                                                                                                                                                                               | – Недостаточное использование активных методов обучения – деловых игр, кейсов и др.                                                                                          | – Развитие системы открытого образования                                                                                                                                                                                                          | – Широкое использование дистанционных технологий обучения конкурентами                                                                          |
| Качество образования                        | – Отсутствие рекламации со стороны потребителей выпускников<br>– Использование квалиметрических методов оценки качества образования                                                                                                                                | – Отсутствие в вузе системы управления качеством образования                                                                                                                 | – Использование международных стандартов серии ИСО 9000 для управления и контроля качества образования                                                                                                                                            | – Снижение качества подготовки из-за увеличения доли платного образования                                                                       |
| Маркетинговая инфраструктура                | – Позитивный имидж вуза на экономическом рынке<br>– Огромный опыт проведения рекламных и имиджевых мероприятий                                                                                                                                                     | – Отсутствие системы постоянного мониторинга образовательных услуг                                                                                                           | – Использование современных механизмов формирования товарной и ценовой политик<br>– Формирование службы маркетинга                                                                                                                                | – Ошибки при ценообразовании из-за отсутствия достаточной информации о состоянии конкурентной среды                                             |
| Заказчики                                   | – Активное договорное сотрудничество с предприятиями и организациями региона                                                                                                                                                                                       | – Недостаточно активная работа в районах республики и соседних регионах                                                                                                      | – Расширение сотрудничества со средними профессиональными учебными заведениями                                                                                                                                                                    | – Снижение спроса из-за высоких требований на вступительных испытаниях и высокой стоимости контрактного обучения                                |

<sup>1</sup> Составлено автором на основе данных учебно-методического управления ТГЭУ

перспективным направлениям на основе фундаментализации и сохранения научных традиций университета;

- воспроизводство интеллектуального потенциала и интеллектуального продукта;

- фундаментальное образование в сочетании с гибкой адаптацией к динамично меняющимся потребностям государства, общества и личности;

- высокое качество образовательного, научного и вспомогательного процессов;

- современная технологическая среда для обучающихся и работников университета;

- формирование социально востребованных личностных качеств и ценностей;

- воспитание духа корпоративности;

- благоприятные социальные условия для обучающихся и работников университета.

В современных условиях актуальность проблемы анализа и количественной оценки конкурентоспособности образовательных услуг не вызывает сомнений. Это обусловлено рядом обстоятельств:

- количественная оценка упрощает анализ соответствия образовательной услуги требованиям рынка и сопоставление образовательных продуктов-аналогов, предлагаемых различными образовательными учреждениями;

Для этого необходимо установить основные группы показателей конкурентоспособности образовательных услуг, определить состав показателей каждой группы, способы количественной оценки каждого показателя, сформировать модель комплексного показателя конкурентоспособности и методику его расчета.

Стратегический анализ выступает важнейшим этапом управления при выработке эффективной стратегии и обеспечивает реальную оценку собственных ресурсов и возможностей и глубокое понимание внешнего конкурентного окружения.

В рамках SWOT-анализа имеется реальная возможность анализировать вуз и его окружение. С этой целью для каждого из направлений его деятельности производится поиск сильных и слабых внутренних

сторон, возможностей и угроз во внешней среде.

Проблему несоответствия уровня подготовки управленческих кадров современным требованиям можно разрешить путем проведения переподготовки в форме специальных тренингов, курсов, дополнительного обучения. При этом необходимо разработать программы, не только включающие теоретические аспекты менеджмента, экономики, права и их закрепление с помощью решения практических задач, но и направленные на развитие способностей к разным видам деятельности, к саморазвитию и изменению профессиональных целей и ориентации.

Разрешение различных кадровых проблем (отсутствие четкого разделения обязанностей между сотрудниками учреждения высшего профессионального образования, излишняя централизация, неэффективное расходование временных ресурсов сотрудников, ограниченность кадровых ресурсов) состоит в хорошо отлаженной системе должностных инструкций, наделении соответствующими полномочиями только компетентных сотрудников, делегировании ответственности, создании автоматизированной системы управления и контроллинга.

В целях постоянного поддержания продуктивности работы выбранной системы управления, она должна быть адаптивной (т.е. модифицироваться с процессом изменения внешних условий) и должна строиться на основе стратегического управления.

Современные вызовы высшего образования, включающие: необходимость обслуживать большее число студентов; высокие расходы за образование; вопросы, связанные с ролью и статусом профессорско-преподавательского состава; вопросы институционального управления, требуют использования специфичной бизнес-модели корпоративного мира.

### **3. Технологические механизмы оптимальной организации управленческой деятельности в вузе**

Управление основными процессами деятельности Ташкентского Государственного экономического университета в настоящее время

осуществляется путем внедрения программного обеспечения собственной разработки с интеграцией в него информационных систем сторонних производителей. Собственными силами в настоящий момент разработано и внедрено 7 модулей корпоративной информационной системы: «Кадры», абитуриент, электронный деканат, электронный журнал, электронная библиотека, научная деятельность, рейтинговый контроль.

Одним из эффективных путей совершенствования управления в вузе является внедрение системы электронного документооборота.

В настоящий момент в системе электронного документооборота ТГЭУ эксплуатируются пять маршрутов на постоянной основе, проводится опытная эксплуатация еще шести маршрутов электронных документов и ведутся работы по разработке новых маршрутов по запросам подразделений университета. Сторонняя система Министерства высшего и среднего специального образования интегрируется с базами университета собственной разработки. Основной целью внедрения системы электронного документооборота является создание единой информационной среды, обеспечивающей единообразную и высокоэффективную технологию работы с документами для всех сотрудников в структурных подразделениях университета.

Для отражения всех сторон работы вуза создан и успешно функционирует официальный сайт университета.

Несмотря на достигнутые существенные результаты, университет планирует дальнейшее развитие инфраструктуры информатизации:

- продолжить модернизацию компьютерного парка и серверной группы университета;

- создать Центр обработки данных (ЦОД) бухгалтерии и обеспечить необходимую интеграцию финансовых подсистем с подсистемами университета;

- провести мероприятия по повышению защищенности сети и улучшению качества предоставляемых сервисов;

- создать инфраструктуру для проведения видео конференций одновременно с другими учебными заведениями.



Наибольшее применение в процессе автоматизации управленческой деятельности нашли программы обслуживания баз данных:

- в первую очередь это списки сотрудников, списки студентов с их персональными данными;

- вторую группу составляют базы данных материально-финансового учета;

- к третьей группе относятся базы данных служебной, вспомогательной информации, например, расписание учебных занятий, база контроля исполнения решений административных и совещательных органов ВУЗа и т.д.

Развитие локальных вычислительных сетей, повышение мощности персональных компьютеров и современные программные средства управления базами данных позволяют ставить и решать задачи объединения локальных баз. Объективной предпосылкой создания глобальных баз данных в учебных заведениях является тот факт, что практически все документы подготавливаются с применением компьютера и имеют свою электронную версию. Объединение локальных баз данных учебного заведения позволяет решить следующие задачи:

- оперативно получать интегрированные сведения об участниках образовательного процесса и учебном заведении в целом.

- исключить дублирование ввода и хранения однотипных данных в различных базах.

- ускорить и автоматизировать процесс обмена данными между различными подразделениями учебного заведения.

Реализация указанных задач приведет к повышению качества принимаемых управленческих решений, ускорит процесс подготовки и согласования нормативных документов, приказов.

Кроме того, объединение локальных баз института в глобальную позволяет не только расширить доступ к данным отдельных пользователей, но и создать автоматизированные рабочие места с принципиально новыми возможностями.

Глобальная база данных позволит автоматизировать процесс подготовки документов. Появляются новые возможности при построении аналитических справок и обзоров. Так, совместное использование нескольких баз данных, которые являлись инструментом как для планирования и расчета распределения учебной нагрузки по кафедрам, так и между преподавателями. Созданные для решения этой задачи таблицы макетов учебных программ и тематических планов учебных дисциплин в дальнейшем могут быть использованы для создания базы данных учета методического обеспечения, как в целом учебных курсов, так и отдельных тем. Интеграция локальных баз данных в единую информационную среду, обеспечивающую достаточный уровень защиты, возможна на основе таких средств

управления базами данных, как ORACLE или SQL Server.

#### 4. Средства и методы информационной безопасности при организации корпоративной почты в высшем учебном заведении

В условиях совершенствования управленческих процессов в вузе, в ТГЭУ большое внимание уделяется обеспечению информационной безопасности. Действующая в вузе система информационной безопасности обеспечивает антивирусную защиту потока входящих и исходящих сообщений, защиту от спама, защиту от несанкционированного доступа из публичных сетей в корпоративную сеть, блокирование доступа к нежелательным ресурсам глобальных сетей, резервное копирование баз данных серверов, а также антивирусную проверку компьютеров конечных пользователей. В табл. 3 представлена информация об используемых в университете средствах для защиты информации.

**Kerio Control** (ранее назывался Kerio WinRoute Firewall и WinRoute Pro) — это программный межсетевой экран, разработанный компаниями Kerio Technologies и Tiny Software. Основными функциями программы являются: организация безопасного пользовательского доступа в Интернет, надежная сетевая защита ЛВС (локальная вычислительная сеть), экономия трафика и

Таблица 3

Средства защиты информации используемые в ТГЭУ<sup>1</sup>

| № | Наименование                                                                  | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Kerio WinRoute Firewall 10 users AE Subscription 1 year                       | Kerio Control – это полноценное UTM решение, включающее в себя весь необходимый инструментарий: комплексную систему безопасности, VPN сервер, управление полосой пропускания, балансировку нагрузки на Интернет каналы, а также широкие возможности по пресечению злоупотребления доступом в сеть |
| 2 | Kerio WinRoute Firewall add-on 250 users AE Subscription 1 year               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3 | Kerio WinRoute Firewall + McAfee AV / 10 users AE Subscription 1 year         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4 | Kerio WinRoute Firewall + McAfee AV / add-on 250 users AE Subscription 1 year |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5 | ORF Enterprise Edition                                                        | ORF Enterprise Edition – это высокопроизводительный спам фильтр. Антиспам ORF использует технологию многократной фильтрации, такую как черные списки DNS, ключевые слова, SURBL проверки и фильтрацию аттачментов для идентификации спама и другого вида нежелательной почты.                     |
| 6 | Kaspersky Enterprise Space Security                                           | Kaspersky Enterprise Space Security – это комплексная антивирусная защита                                                                                                                                                                                                                         |
| 7 | Traffic Inspector Pro (без лимита подключений) для образовательных учреждений | Traffic Inspector – это комплексное сертифицированное решение для контроля подключения к сети Интернет                                                                                                                                                                                            |
| 8 | Veeam Backup & Replication 5.0                                                | Veeam Backup & Replication 5.0 – резервное копирование и репликацию виртуальных машин, работающих на хостах VMware ESX(i).                                                                                                                                                                        |
| 9 | Acronis True Image Echo Ent Server                                            | это семейство передовых продуктов компании Acronis для аварийного восстановления систем.                                                                                                                                                                                                          |

<sup>1</sup> Разработано автором на основе данных информационно-ресурсного центра ТГЭУ

рабочего времени сотрудников за счёт ограничения нецелевого доступа к различным категориям веб-контента.

Особенности программы:

– Многоязычный интерфейс (16 языков, включая русский);

– Встроенный прокси-сервер;

– Интегрированный антивирус от Sophos;

– Возможность подключения дополнительных антивирусных модулей;

– Контроль пропускной полосы канала;

– Балансировка нагрузки на каналы;

– Реализован собственный VPN;

– Мониторинг и протоколирование пользовательской активности в Интернет;

– Интеграция с Active Directory.

Kerio Control относится к той категории продуктов, в которых широкий спектр функциональных возможностей сочетается с просто-

той внедрения и эксплуатации. Сегодня мы разберем, как с помощью этой программы можно организовать групповую работу сотрудников в Интернете, а также надежно защитить локальную сеть от внешних угроз.

## 5. Заключение

Высшее учебное заведение представляет собой сложно организованную систему, в которой традиционные методы управления явно не справляются со всеми возникающими проблемами и противоречиями, и одним из путей решения этих проблем является внедрение информационных технологий, которое позволяет обеспечить:

– координацию управленческой деятельности по достижению целей учебного заведения;

– информационную и консультационную поддержку принятия управленческих решений;

– создание и обеспечение функционирования единой корпоративной (комплексной) информационной системы управления;

– рациональность управленческого процесса за счет стандартизации всех аспектов управления на основе единой модели.

Практической реализацией модели управления является административная информационная система управления, которая создается в целях повышения качества обучения и эффективности управления вузом путем удовлетворения потребностей руководства, преподавателей и сотрудников в оперативном предоставлении информации, необходимой для осуществления служебных обязанностей.

Эффективная организация управления Вузом способствует подготовке и выпуску квалифицированных, конкурентоспособных на экономическом рынке специалистов.

## Литература

1. Гольдштейн Г.Я. Основы менеджмента. Учебное пособие, изд. 3-е, дополненное и переработанное. Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2008. С. 59.

2. Бегалов Б.А., Жуковская И.Е. Методологические аспекты влияния информационного общества на инновационное развитие экономики. Т.: Fan va texnologiya. 2016, 136 с.

3. Ермаков А.В. К вопросу об экономическом подходе внедрения инновационных технологий в учебный процесс // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Серия Экономические науки. Том 2. – 2015. – №4–2(90). – с. 177 – 180.

4. Волков А.Е., Кузьминов Я.И., Реморенко И.М., Рудник Б.Л., Фрумин И.Д., Якобсон Л.И. Российское образование-2020: модель образования для инновационной экономики. Материалы для обсуждения. // Вопросы образования, 2014. №1

5. Меркулина И.А. Информационно-экономическое образование: структура, тенденции, инновации. – М.: Дашков и Ко, 2014. – 459 с.

## References

1. Goldstein G. Ja. Management bases. Education guidance, prod. the 3rd, added and processed. Taganrog: TRTU publishing house, 2008. Page 59.

2. Begalov B. A., Zhukovskaya I.E. Methodological aspects of influence of information society on innovative development of economy. T.: Fan va texnologiya. 2016, 136 pages.

3. Ermakov A.V. To a question of economic approach of implementation of innovative technologies in educational process // Scientific and technical sheets of the St. Petersburg state polytechnical university. Series Economic sciences. Volume 2. – 2015. – No. 4–2(90). – page 177 – 180.

4. Volkov A.E., Kuzminov Ya.I., Remorenko I.M, Mine B. L., Frumin I.D, Jacobson L.I. Russian education-2020: education model for innovative economy. Materials for discussion. // Questions of education, 2014. No. 1

5. Merkulina I.A. Information economic education: structure, tendencies, innovations. – M.: Dashkov and To, 2014. – 459 pages.

## Сведения об авторе

**Ирина Евгеньевна Жуковская,**

к.э.н., зав.кафедрой «Информационные технологии в экономике» Ташкентского государственного

экономического университета

Тел.: +9 9890 903 65 31

E-mail: irishka.165@mail.ru

Ташкентский государственный экономический университет, Ташкент, Узбекистан

## Information about the author

**Irina E. Zhukovskaya,**

PhD in Economics, chair «Information technologies in economy» Tashkent State university of economics

Tel.: +9 9890 903 65 31

E-mail: irishka.165@mail.ru

Tashkent State university of economics, Tashkent, Uzbekistan

# Предоставление образовательной услуги с использованием дистанционных технологий для лиц с ограниченными возможностями здоровья (на примере штата Аляска и Северных регионов РФ)

Дистанционное образование способствует решению образовательных проблем лиц с ограниченными возможностями здоровья. Крайне важно изучение зарубежного опыта. Североамериканские университеты накопили большой опыт в данной сфере. Blackboard является ведущим пакетом программного обеспечения, который в отличие от собственных программных продуктов и асинхронных курсов, созданных многими российскими институтами, профессионально помогает решить образовательные проблемы лиц с ограниченными возможностями здоровья. В международном Университете Арктики растет интерес к использованию информационно-коммуникационных технологий и открытых учебных ресурсов, и сетей. В 2008 году тематическая сеть Университета Арктики по дистанционному обучению и электронному обучению начала функционировать. Интернет и дистанционное обучение создает новую возможность для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Главная цель: Способствует ли дистанционное обучение на Аляске и в Северных и Сибирских регионах Российской Федерации решению образовательных проблем околополярного Севера для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Основные задачи исследования: выявить современные образовательные арктические проблемы для лиц с ограниченными возможностями здоровья; проанализировать специфику дистанционного образования; проанализировать вопрос дистанционного обучения циркумполярного Севера; проанализировать вклад дистанционного обучения в более широкие проблемы арктической политики и управления.

Актуальность работы: Арктический отчет о развитии человека в Арктике указывает, что существует очень мало околополюсных

исследований в области образования, в том числе для лиц с ограниченными возможностями здоровья. Эта статья может начать первоначальное обсуждение темы, которое может быть дополнительно изучено в будущих работах.

Новой тенденцией для приполярного образования является его растущая доступность. Доступность для студентов означает способность ходить на занятия и реализовать свой потенциал, то есть, наличие возможности для посещения школы, как физически, так и культурно. Расширение доступности образования характерно не только для Севера. Скорее, это является отражением изменений, которые произошли в урбанизированных районах по всему миру, где рост населения, увеличение уровня жизни, современные технологии были преобразовывали образование на протяжении последних пятидесяти лет (Арктический доклад о развитии человека I).

Основа исследований состоит из научно-исследовательских работ и конференций по дистанционному обучению для лиц с ограниченными возможностями здоровья в Арктике; законодательных актов, созданных международными организациями, американскими и российскими ведомствами; сайтов с информацией о российских и американских университетах. Были также использованы международное, российское и американское законодательство, статистические источники, средства массовой информации, касающиеся образовательной политики для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

**Ключевые слова:** лица с ограниченными возможностями здоровья, дистанционное образование, модель предоставления образовательной услуги, Россия, США, штат Аляска.

Viacheslav A. Lipatov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

## Provision of educational service with the use of distance technologies for disabled persons (case study: the state of Alaska and Northern regions of the Russian Federation)

The distance education contributes to the solution of educational problems of disabled persons. The study of foreign experience is extremely important. North American universities saved up a wide experience in this sphere. Unlike self-made software products created by many Russian universities, Blackboard is the leading educational software package that professionally helps to solve educational problems of disabled persons. The international University of the Arctic has a growing interest in the use of information communication technologies and open educational resources and networks. In 2008 the subject network of University of the Arctic on distance education and e-learning began to function. The Internet and distance learning creates a new opportunity for disabled persons.

Main goal: Whether distance education on Alaska and in Northern and Siberian regions of the Russian Federation promotes the solution of educational problems of the North for disabled persons.

Main research problems: to reveal modern educational Arctic problems for disabled persons; to analyse specifics of remote education; to analyse a question of distance training of the circumpolar North; to carry out the comparative analysis of distance training on Alaska and in Russian northern and the Siberian regions; to analyse a contribution of distance training to wider problems of the Arctic policy and management.

Relevance of work: The Arctic Human Development Report I specifies that there are very few circumpolar researches in the field of education,

including for disabled persons. This article can begin initial discussion of a subject which can be in addition studied in future works.

An emerging trend for Arctic education is its increasing accessibility. Accessibility is about students being able to take classes and fulfill their potential, that is, it concerns their possibilities for attending school, both physically and culturally. Even though this increased accessibility of education is occurring in some places, it is not unique to the North. Rather, it is a reflection of changes that have occurred in urbanized areas around the world, where population growth, increased living standards, modernity, and technology have been transforming schools for the past fifty years (AHDR I, Arctic Human Development Report I).

The basis of researches consists of research works and conferences on distance training for disabled persons in the Arctic; the legal acts created by the international organizations, the American and Russian departments; the websites with information on the Russian and American universities. The international, Russian and American legislation, statistical sources, mass media concerning educational policy for disabled persons.

**Keywords:** disabled persons, distance education, model of provisions of educational service, Russia, USA, the state of Alaska.

## 1. Introduction

Education is an essential component of the human life. However, there are a lot of problems for disabled person education. Today, many American universities create special services for them. For example, disability services of the University of Alaska Fairbanks provides academic accommodations to UAF students who experience a disability. They welcome individuality and work with students attending Tanana Valley, Bristol Bay, Northwest, Chuckchi, Kuskokwim, Interior Aleutians, and Distance Education campuses. Disability Services operates an Assistive Technology Lab and produces materials in alternate formats. Arrangements can be made for American Sign Language interpreters, transcription services, braille and audio formats.

There are existing post-secondary institutions in the Arctic that either by campus or program location and/or through adapted delivery systems try to improve accessibility including to the disabled persons. The model of the University of Arctic allows for a dynamic development of shared education systems through mutual cooperation. This network can be a very efficient tool for delivering a relevant curriculum for a changing North (Kullerud 2009).

So, education is a major factor for sustainable development in the circumpolar region. Regionalization, small populations in remote communities and few urban centers, cultural diversity and the erosion of small languages are certain common characteristics in northern education. The University of the Arctic will help to increase accessibility to higher education and research in the Circumpolar North with the help of online learning technologies.

## 2. Distance Higher Education in the Circumpolar North

The practice of Arctic countries confirms the effectiveness of online or distance education including disabled persons. Taking into account the Arctic Social Indicators (2010, 76), Statistics Iceland has examined the drop-out rate of students in tertiary education by comparing the Statistics Iceland Student Register with the Register of Examinations. The results show that from autumn 2002 to autumn 2003 a total of 2,037 students dropped out of school or took a temporary leave from their studies, resulting in a drop-out rate of 14.7%. The rate was lower among students in day courses and distance learning and higher among students in evening courses. In addition, the drop-out rate was lower among students in full-time study and higher among students in part-time study. So, distance learning in Iceland is more effective than evening courses and, probably, than part-time study.

A significant development in northern higher education is the increased interest in the use of information and communication technology and open learning recourses and networks. This is reflected in the University of the Arctic and the Northern Research Forum. Their efforts to raise awareness of natural and cultural circumstance of the Arctic and promoting dialogue among members of the research community and a wide range of other stakeholders in the Arctic have been applauded by the Arctic education ministers (AHDR I).

The UArctic Thematic Network on Distance Education and E-learning was started in 2008 with funding received from the Norwegian Ministry of Education and Research. The University of Tromsø Department of

Education is the lead and the host institution in the network, with partners from Nordic countries, and along with from Russia, and Canada. The aim of the Thematic Network is to exchange knowledge and research about E-learning, and a discussion of methodology of the field. It will focus on the learning processes, pedagogy, and appropriate information technologies necessary to deliver content to and support distant learners.

The Thematic Network main activities can be described as share experience from E-learning with members of the Network, identify the relevant challenges and problems in the field of E-learning in the Arctic countries, facilitate student and teacher exchange, facilitate collaborative research projects, conferences, and publications in the area of E-learning, send applications for funding the network and activities within the network education (The official website of the Thematic Network on Distance Education and E-learning).

Distance technologies are used in other networks of the University of the Arctic including for disabled persons. For example, more than 40 scientists and students from universities of the U.S., Canada, Finland, Germany, Norway and the leading Russian universities - members of the consortium of the University of the Arctic - took part in the Natural Hazards workshop which ended in Northern (Arctic) Federal University (NarFU), Arkhangelsk, on the 22 of March 2014. The workshop was the first major activity of the newly formed Natural Hazards Thematic Network of UArctic. The goal of the workshop was to begin development of an online course for UArctic in natural hazards that can be used for the disabled persons. Construction of the course itself is expected to take about a year.



The workshop organized in Arkhangelsk by University of Alaska Fairbanks (UAF) and NarFU is unique. Its particular features are: (1) leading roles in design and implementation of the course is given to students; (2) multi-national and multi-disciplinary knowledge and perspectives on most common natural hazards, as well as their social and policy implications, are included into the course; and (3) an emphasis is on problems that are unique to or exacerbated by Arctic conditions. The latter includes presence of ice, limited transportation infrastructure, great length of supply lines, and the time pressure for response that extreme cold imposes.

The main outcome of the event was development of the concept of the on-line course «Natural Hazards». In March 2014, the participants discussed the preliminary results. Student made a presentation on thematic modules of the course: Earthquakes, Tsunami, Forest Fire, Flood, and Volcano. Students confessed that it is very difficult to include all interesting information in a small educational program, so the modules will include only the most basic issues.

The distance course will be based on lectures. However, practical exercises, particularly the method of case studies will be also included. The joint educational course will be designed for MA and PhD students of UArctic. Participants will continue further work over the course during spring and summer of this year. In September 2014, the group plans to discuss the course modules in Alaska (The official website of the Thematic Networks on Natural Hazards).

Individual universities of the continuum will offer the distance course on the natural hazards using the same content, but their individual delivery and learning management systems. For example, the Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics (MESI) and its northern branches will use a self-made learning management system Virtual campus.

Using a system of electronic training of MESI, in the 2014 spring semester the author developed a module «Image of Natural Disasters in the French and Russian Literature» for

graduate disabled students of «Theory of mass communications and international public relations». The module was organized as a blended course combining elements of traditional and electronic models of education.

The MESI traditional model means internal communication with educators, lessons in a class, etc. The electronic model entails training with the use of information technologies: use of Internet resources, communication with educators in forums, viewing of training materials via online, passing tests via the computer, etc.

For authorization on the site of the Virtual Campus, it is necessary to specify a login and password. At the beginning of a semester each student receives an individual login and password for the login. This information is strictly confidential and isn't subject to disclosure. As the Virtual Campus is realized on the Microsoft Share point 2010 platform, only the MS Internet Explorer browser can work correctly in the system. Students are given assignments, appointed electronic training events, for example, tests, electronic textbooks, tasks, forums etc.

One of the assignments for the course is a 3-5 page essay on the theme «The image of natural disasters in the literature». The following literature works could be used: 1) Gorodetsky S. M. «I love you one», 2) Voltaire «Candide», and 3) Heinrich von Kleist «The Earthquake in Chile».

Materials of the module and results of the educational process will be used for a Social Sciences module of the University of the Arctic online course «Natural Hazards in the Arctic».

This blended course was effective as other programs aimed at extramural and part-time (evening) students. The results of tests and assignments in the Virtual campus really showed the students' abilities. Full-time students at the Bachelor level will probably not be so productive on this course based on the experience the author has faced educating within other disciplines.

Thus, distance education in the Arctic can be effective. The University of the Arctic and the Northern Research Forum tend to increase the use of information and communica-

tion technology and open learning resources and networks. In 2008 the UArctic Thematic Network on Distance Education and E-learning started its activity.

### 3 Distance Education in the State of Alaska

Alaska universities offer different online courses. For example, the University of Alaska Fairbanks eLearning & Distance Education (UAF eLearning & Distance Education) has the longest standing distance delivery program offering correspondence courses for more than twenty-five years. It offers hundreds of courses every year, including required courses for various degree programs. It also offers online instruction and degree programs. The University's online degree programs provide working professionals and full-time students with flexibility, course engagement, and interaction with internationally renowned faculty. Students enrolled in online degree programs can attend courses at anytime from anywhere (The official website of the University of Alaska Fairbanks eLearning & Distance Education).

Taking into consideration remoteness, it is important to say that infrastructure plays a crucial role for the Alaskan secondary education. In the state there are communities, which are accessible only by air, and of those connected by road, some are only connected by winter road for four months of the year. Populations in the different communities vary, sometimes on the order of tens or hundreds. So, it is difficult for small communities to have the same quality of education as large communities (AHDR I, 170-171)

Alaska faces a secondary teacher shortage. The shortage is geographically specific. That is, shortages occur only in some schools and some communities. In Alaska, the majority of the schools facing shortages are in rural communities off the road system. These schools, year in and year out, have difficulty attracting and retaining teachers. In fact, the 18 school districts with the highest turnover rates in the state—that is, rates averaging 20 percent annually over the period

1996-2000-are all, with one exception, remote rural districts (McDiarmid 2002). The primary goal of Rural Education Preparation Partnerships (REPP) is to increase the number of teachers in rural school districts who are either Alaska Native or who have lived in rural Alaska for an extended period. Within this goal, the program has an objective to create a group of learners among REPP interns by using the LMS Blackboard tools - a teleconference and threaded discussion group.

REPP interns and their faculty are scattered across Alaska, and may see each other only a few times during their program. This can lead to interns feeling isolated and unsupported as they try to balance the academic demands of the program with those of being in the classroom each day. REPP attempts to address this problem by holding meetings for interns periodically and by using technology to support continuing communication, even when participants are geographically separated. For many, their internship year begins with the fall meeting with other interns as well as mentors and REPP personnel. This gives interns an opportunity to initiate personal relationships that can be continued at a distance. During the year, they communicate periodically via teleconference and in threaded discussion groups in their distance education class. This class is delivered via Blackboard (Rural Educator Preparation Partnerships: Partnering to Success 2003)

Teaching of Native Alaskan languages are also developing through distance education tools. For example, an open learning network of Tlingit language is dedicated to the speakers, teachers, and students of the language. The network introduces teaching methods with playing games in Tlingit. Classes of the Intermediate Tlingit can be viewed through YouTube. The website represents video introductions to the sounds in Tlingit and to sounds using words (The website of Tlingit language).

To sum up, both Alaskan universities and secondary schools extensively use distance education to deliver courses and support educators, in particular, in Alaskan remote and small

rural communities where. The LMS Blackboard with its tools including threaded discussions dominates. The Native people education plays an important role. Open learning networks of Native Alaskan languages create opportunities for everybody interested in them.

#### **4. Distance education in the northern regions of the Russian Federation**

Alaska is the only Arctic state in the United States. In Russia there are has more than 25 regions in the North and Siberia, as well as a great number of universities. Only the Northern Economic Region (the European North) has twenty universities.

The education in Russian rural and remote areas of the North has a lot of problems. It may be that to many inhabitants of the Russian Federation, especially in the rural parts, the idea of having access to the Internet seems rather unreal, or utopian. At present, for many people in Russia Internet access is simply not feasible. Computers are restricted to urban areas and, moreover, considerably less than in North America, Western Europe and Japan. The telephone system in many rural areas is not reliable or not automated at all. This is an even more crucial point in the remote areas of the Far North. Electric power supply is an additional problem: in small settlements it is provided by diesel generators, it is restricted sometimes to one or only half an hour daily, power failure occurs quite often (about once a week), and sometimes it lasts for several hours. Under these conditions one cannot rely on photocopiers and fax, let alone computers. It is obvious that the local inhabitants must tackle problems, which are by far more elementary than the use of computers or the access to Internet (Habeck 1998).

However, due to the remoteness of schools in northern Russia, new information technologies and distance education are becoming increasingly attractive options. Not all northern schools are uniformly well equipped with computers and software. In the Sakha Republic as of 2003, both village schools and town schools had one computer per 23 students, while

in Russia as a whole the average was one computer per 500 students. Most comprehensive schools use local networks, and all secondary schools have Internet access (AHDR I, 172).

One of the possible ways of solving this problem is the establishment of new universities and branches. New outreach programs on the part of metropolitan universities in Moscow and St. Petersburg stimulate the expansion of high education in the North (Vasiliev 2002, 155-157). These university branches in the North and Siberia can increase investments on infrastructure, maintenance and equipment. The uniform university standard on information technologies and IT program services helps branches to use modern technologies in the educational process.

For example, the Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics (MESI) is the Russian first electronic distributed university. Along with its Moscow campus, MESI comprises 13 branches and about 200 study centers all over Russia (from Kaliningrad to Vladivostok) and abroad (Armenia, Belarus, Israel, Kazakhstan, Latvia, Ukraine and Uzbekistan). MESI has campuses in Northern and Siberian regions: in Buryat, Kemerovo, Perm, Krasnoyarsk, Khakassia and Altai.

All regional divisions are connected by a uniform corporate network and realize educational programs on the basis of uniform information educational environment with the use of uniform content, library resources, faculty and uniform management. MESI regional campuses use uniform university standards on information technologies and corresponding program services. Branches have an access to all resources of the head higher education institution in Moscow and «mirror» copies of its technological infrastructure. Each student, regardless of his place of resident, has access to all educational resources of university that allows guaranteeing the highest quality of training in all regional structures of MESI (The official website of MESI). For example, a syllabus for a hybrid interdisciplinary course "Interest Groups and Lobbying in the United States" which content is partly described in a MESI

publication (Lipatov 2013).

Unfortunately, MESI as other Russian universities uses a self-made learning management system and teach asynchronous courses via online. It limits distance education effectiveness and does not allow teachers, college and university instructors and educators to use the latest and greatest technology to promote collaboration, as well as assess and improve performance.

Many Russian northern universities using the e-learning environment are facing a motivation problem. For instance, North-Eastern Federal University, previously known as Yakutsk State University, has created a lot of digital training materials, but educators in the learning process not widely and effectively use these materials. There are many reasons for this: no access to the Internet ... lack of compensation for creating media (Zamorshchikova 2011).

MESI has successfully resolved this traditional problem. A multilevel wage system encourages professors who teach hybrid courses using the e-learning environment by creating course website, engaging students in social learning, weaving multimedia into class content, assessing performance and managing grades, and sharing open education resources. These educators have an additional pay per hour.

Higher education in the northern and Siberian regions of Russia needs indigenous language training. One of the positive aspects after the collapse of the USSR is the fact that the number of languages taught in Rus-

sian schools doubled between 1991 and 1995. In 1987 students could be educated through grade 10 in four languages other than Russian (Georgian, Bashkir, Armenian, and Tatar). Five years later Russian students could be educated through compulsory education in nine languages (add Buriat, Urdmurt, Chuvash and Yakut). In the middle of 1990s additional 87 languages constituted the part of the curriculum. In some instances, non-Russian languages are used in schools where Russian speakers are in the minority. This adds a different dimension to the question of protecting 'minority' rights (Heyneman 1998, 28-29).

In the conclusion, compare to the USA, Russia has more than 25 regions in the North and Siberia, as well as a great number of universities. The IT infrastructure in the North higher education is below the average Russian standards but the usage of modern developments of new information technologies and distance learning are growing. Self-made learning management systems and asynchronous courses dominate in Russian universities. Open educational resources are very popular. Indigenous language distance education is increasing its importance.

## 5. Conclusion

In conclusion, distance learning in the Circumpolar North is extremely important for solving the educational problems of disabled persons in Alaska and the northern regions of the Russian Federation:

\* Unfortunately, learning alone can be harmful for disabled persons, because they feel themselves alone, become antisocial and it will be much harder for them to stick into society. Technological progress will soon allow people learn using virtual reality and it can solve many problems, which disabled people suffer.

\* Distance education can be a major factor for development education for disabled persons in the Arctic. The University of the Arctic is creating the Thematic Network on Distance Education and E-learning and the online course of the Thematic Networks on Natural Hazards;

\* US Arctic higher education institutions and schools greatly employ distance tools to distribute and support professors and teachers in poorly accessible and rural regions. The LMS Blackboard prevails in professional educational software. Open learning resources for Native people languages simplify access to everybody who is interested;

\* There are a lot of distinguishing characteristics in the Russian distance education contrast to Alaska. A great number of universities in many Northern and Siberian regions tend to develop information technologies and distance learning technologies. The level of information technologies for education in the Russian North is lower than in other regions but distance learning and open resources for education are becoming more popular. Self-made learning management systems and asynchronous courses dominate. The online learning tool usage for disabled persons is increasing.

## Литература

1. Арктический доклад о развитии человека I. 2004 года. Акюрейри: Стефанссона Арктический институт.
2. Брокс, Х. 2009. Создание учебной среды с веб 2.0: Использование блогов и вики в обучении. Семинар в Мурманске.
3. Научно-обоснованная методика обучения в интернете: Мета-анализ и обзор обучения в режиме онлайн исследований. 2009 года.
4. Международный опрос по образованию для взрослого коренного населения. Страна исследования: Россия. 2000 год. Институт ЮНЕСКО по образованию.
5. Куллеруд, Ларс. 2009. Образование, направленное на устойчивое развитие Арктики как региона. Издательство ЮНЕСКО.

## References

1. AHDR I (Arctic Human Development Report I). 2004. Akureyri: Stefansson Arctic Institute.
2. Brox, H. 2009. Creating learning environments with Web 2.0: Using blogs and wikis in teaching. Seminar in Murmansk.
3. Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. 2009.
4. International survey on adult education for indigenous peoples. Country study: Russia. 2000. UNESCO Institute for Education.
5. Kullerud, Lars. 2009. Education for the Arctic Sustainable Development. Unesco Publishing.

6. Маршалл, Брин. 2010 года. Основы дистанционного обучения.
7. Махнегар, Фаршад. Июнь 2012. Система управления обучением // Международный журнал бизнеса и социальных наук. Том 3 № 12.
8. МакДирмид Г.В., Ларсон Э., Хилл А. Декабрь 2002 года. Сохранение квалифицированных учителей на Аляске. Анкоридж: Институт социально-экономических исследований, Университет Аляски Анкоридж.
9. Васильев, Виктор, Тойвонен, Николай. 2002. Высшее образование по всему Циркумполярному Северу. Под редакцией Норда, Дугласа С., Веллера, Джеффри Р.
10. Заморшчикова Лена, Егорова Ольга и Попова Марина. Май, 2011. Международный обзор исследований в открытом и дистанционном обучении. Том 12.4.

6. Marshall, Bryn. 2010. The Basics of Distance Learning.
7. Mahnegar, Farshad. June 2012. Learning Management System // International Journal of Business and Social Science. Vol. 3. No. 12.
8. McDiarmid, G.W., Larson, E., and Hill, A. December 2002. Retaining Quality Teachers for Alaska. Anchorage: Institute of Social and Economic Research, University of Alaska Anchorage.
9. Vasiliev, Victor, Toivonen, Nicolai. 2002. Higher Education across the Circumpolar North. Edited by Nord, Douglas C., Weller, Geoffrey R.
10. Zamorshchikova, Lena; Egorova, Olga; and Popova, Marina. May, 2011. International Review of Research in Open and Distance Learning. Vol. 12.4.

### Сведения об авторе

**Вячеслав Анатольевич Липатов**, к.п.н., доцент  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова  
Тел.: (499) 237 83 31 добавочный 18 06  
E-mail: viacheslav.lipatov@fulbrightmail.org  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова,  
Москва, Россия

### Information about the author

**Viacheslav A. Lipatov**, PhD in Political science,  
Associate professor  
Plekhanov Russian University of Economics  
Tel.: (499) 237 83 31, additional 18 06  
E-mail: viacheslav.lipatov@fulbrightmail.org  
Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia



# Анализ случайных факторов процесса самообразования

Целью исследования является статистическое описание случайных факторов процесса самообразования – такого этапа процесса непрерывного образования, при котором отсутствует целенаправленное воздействие на обучающегося образовательной организацией и разработка алгоритмов оценки этих факторов.

Предполагается, что мотивациями самообразования являются внутренние факторы, характеризующие личность обучающегося и внешние, связанные с изменяющейся средой и возникающими новыми задачами. Явлениями, доступными для анализа процесса самообразования (наблюдаемыми данными), считаются события, имеющие отношение к этому процессу, которые моделируются точками на оси времени, число и положение которых предполагается случайными. Каждой точке процесса может быть поставлен в соответствие неизвестный и ненаблюдаемый случайный или неслучайный фактор (параметр), который влияет на интенсивность образования точек. Цель состоит в описании наблюдаемых и ненаблюдаемых данных и разработке алгоритмов их оптимальной оценки. Далее такие оценки могут быть использованы для индивидуальной характеристики процесса самообразования или для сравнения различных обучающихся.

Для анализа статистических характеристик процесса самообразования применен математический аппарат теории точечных случайных процессов, который позволяет определить ключевые статистические характеристики неизвестных случайных факторов процесса самообразования.

Работа состоит из логически завершенной модели, включающей следующие составные части.

- Обоснование базовой статистической модели появления точек в процессе самообразования в виде пуассоновского процесса, единственной характеристикой которого является интенсивность возникновения событий.
- Методика проверки гипотезы о пуассоновском распределении наблюдаемых событий.
- Обобщение базовой модели на случай, когда функция интенсивности зависит и от времени и от неизвестного фактора (параметра),

который может быть как случайным, так и не случайным. Такие факторы интерпретируются как факторы мотивационного типа, поскольку непосредственно влияют на интенсивность образования точек.

- Обобщение базовой статистической модели другого типа, когда каждому случайному событию приписывается случайное или неслучайное число. Эти числа интерпретируются как ресурс (цена), который расходуется при появлении каждого события и сопоставляются внешним факторам процесса самообразования.

Для каждой частной модели указаны оптимальные алгоритмы оценок соответствующих факторов по выбранным критериям, в простейших случаях получены аналитические выражения.

Показано, что для случайного параметра, не зависящего от времени достаточной статистикой является число точек на интервале наблюдения, а для изменяющегося во времени случайного параметра применим алгоритм оптимальной линейной фильтрации.

Для внешних факторов самообразования, получены выражения для математического ожидания и дисперсии этих факторов.

Рассмотрен сквозной числовой пример применения теории, включающий вычислительный эксперимент.

Применение математического аппарата случайных точечных процессов позволяет сформулировать модель случайных факторов процесса самообразования в виде случайной последовательности точек, которые отождествляются с некоторыми событиями, сопровождающими процесс самообразования.

Плодотворность упомянутого подхода подтверждается тем, что указаны алгоритмы для определения всех основных статистических характеристик всех рассмотренных типов случайных процессов возникновения событий, а для простейших случаев получены аналитические выражения.

**Ключевые слова:** самообразование, мотивация, событие, точечный случайный процесс.

Aleksandr A. Solodov

ООО «Tekhnoprogress 2000», Moscow, Russia

## Analysis of random factors of the self-education process

The aim of the study is the statistical description of the random factors of the self-education process, namely that stage of the process of continuous education, in which there is no meaningful impact on the student's educational organization and the development of algorithms for estimating these factors. It is assumed that motivations of self-education are intrinsic factors that characterize the individual learner and external, associated with the changing environment and emerging challenges. Phenomena available for analysis a self-learning process (observed data) are events relevant to this process, which are modeled by points on the time axis, the number and position of which is assumed to be random. Each point can be mapped with the unknown and unobserved random or nonrandom factor (parameter) which affects the intensity of formation of dots. The purpose is to describe observable and unobservable data and developing algorithms for optimal evaluation. Further, such evaluations can be used for the individual characteristics of the process of self-study or for comparison of different students.

For the analysis of statistical characteristics of the process of self-education applied mathematical apparatus of the theory of point random

processes, which allows to determine the key statistical characteristics of unknown random factors of the process of self-education.

The work consists of a logically complete model including the following components.

- Study the basic statistical model of the appearance of points in the process of self-education in the form of a Poisson process, the only characteristic is the intensity of occurrence of events
- Methods of testing the hypothesis about Poisson distribution of observed events.
- Generalization of the basic model to the case where the intensity function depends on the time and unknown factor (variable) can be both random and not random. Such factors are interpreted as motivational factors, as directly affect the intensity of formation of dots.
- Generalization of the basic model of a different type, when each random event is attributed to random or non-random number. These numbers are interpreted as a resource (price), which is consumed with the appearance of each event and are mapped to external factors self-learning process.

*For each private model provided optimal algorithms for estimating the relevant factors according to selected criteria, in the simplest cases, the analytical expressions are indicated.*

*It is shown that for a random parameter that is not time-dependent sufficient statistics is the number of points on the observation interval, and for time-varying random parameter, we apply the algorithm of optimal linear filtering. For external factors of self-education process, expressions for mathematical expectation and dispersion are obtained.*

*Considered a numerical example of application of the theory, including computational experiment.*

*The use of mathematical apparatus of random point processes allows us to formulate the model of the random factors of the process of self-education in the form of random sequence of points which are identified with some of the events that accompany the process of self-education. The fruitfulness of the approach is confirmed by the fact that algorithms to determine all the basic statistical characteristics of all the considered types of random processes of the occurrence of events are indicated and for simple cases analytical expressions are obtained.*

**Keywords:** self-motivation, event, point casual process

## Введение

Разработке математических моделей процесса обучения под руководством (преподавателя, тьютора и т.п.) посвящена обширная литература. Вместе с тем, концепция непрерывного образования предполагает продолжение образовательного процесса на протяжении всей жизни личности. При этом, очевидно, наиболее продолжительный период обучения приходится на процесс самообразования, особенностью которого является отсутствие учебных планов и программ, контроля и целенаправленной деятельности преподавателя. На этом этапе мотивацию личности определяют внутренние факторы (параметры, характеристики) обучения, которые характеризуют собственно личность обучающегося, и внешние, характеризующие независимые от обучаемого обстоятельства -изменение внешних условий, появление новых задач и т.п. [1].

Анализ воздействия и учета случайных факторов в процессе самообразования является малоизученной задачей, решение которой позволило бы определить закономерности этого процесса и выявить его измеримые характеристики. В связи с этим в работе предпринят анализ влияния случайных факторов на процесс самообразования на основе математической теории случайных точечных процессов.

В работе приняты следующие основные допущения.

Считается, что самообразование, являясь непрерывным во времени, проявляется в качестве некоторых событий, которые могут характеризовать процесс самообразования. На появление таких событий могут влиять как внутренние факторы процесса самообразования (например, осознание того, что появилась новая задача, требующая дополнительного самообразования), так и внешние (например, завершение решения новой задачи, выразившееся в получении патента).

События, требующие реакции самообразования, появляются случайным образом. Это объясняется непредсказуемостью появления внутренних и внешних факторов, а также тем обстоятельством, что новое знание генерируется тогда, когда имеется возможность случайного выбора из множества [2]. В связи с этим события моделируются точками на оси времени, появление и число которых является случайным. Основной характеристикой точечного процесса является интенсивность появления событий размерностью [1/время], имеющая смысл среднего числа событий, появившихся в течение выбранной единицы времени.

Получены соотношения, позволяющие на основа-

нии изучения последовательности точек сделать оценки внутренних и внешних факторов процесса самообразования и создать предпосылки для применения электронных систем обучения [3]. Приведен сквозной гипотетический пример, включающий вычислительный эксперимент.

## 1. Точечный процесс появления случайных событий

Введем в рассмотрение пространство состояний обучающегося, представляющее собой множество точек, каждая из которых характеризует некоторым образом состояние обучающегося и назовем его пространством состояний обучающегося. В процессе обучения, развивающемся в непрерывном времени, обучающийся скачкообразно меняет свое состояние и совершает тем самым переход между точками, описывая в пространстве состояний траекторию, которую назовем индивидуальной траекторией обучающегося

Точечная структура пространства состояний объясняется в рассматриваемой задаче его большей общностью по сравнению с непрерывным пространством, поскольку, плотно упаковывая точки, можно сколь угодно близко приблизиться к непрерывной траектории. Кроме того, диалектический закон перехода количества в качество, сопровождаемый скачкообразными изменениями, по-видимому, лучше описывает непознанные закономерности психологии и педагогики.

Пусть в начальный момент времени  $t_0$  обучающийся находился за пределами пространства состояний, а через некоторое время  $t_1$  текущий момент времени  $W_1$  в результате обучения перешел в состояние, которому припишем номер 1. Через некоторое другое время  $t_2$  в текущий момент времени  $W_2$  обучающийся перешел в другое состояние, которому припишем номер 2 и т.д.

Введем в рассмотрение (рис. 1) процесс  $N(t)$  счета точек, в которых побывал обучающийся и назовем его процессом счета точек или счетным точечным процессом. Таким образом, процесс  $N(t)$  является кусочно-постоянным, имеет единичные приращения в моменты появления точек  $W_i$  и показывает, сколько точек появилось на интервале времени  $[t_0, t)$ .

Сделаем ключевое предположение о том, что времена появления точек  $W_i$ , а поэтому и межточечные интервалы  $t_i$  и число точек  $N(t)$  являются случайными величинами. Это означает, что обучающемуся необходимо случайное время для изменения своего состояния в пространстве состояний.

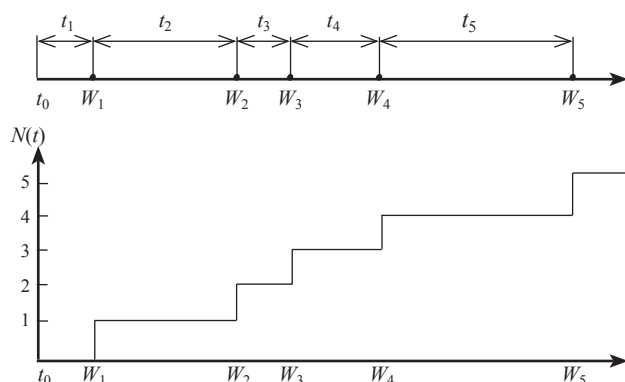


Рис. 1. Точечный случайный процесс и процесс счета

Действительно, поскольку обучающийся в рассматриваемой постановке задачи уже перешел на уровень самообразования, то естественно предположить, что процесс его обучения, в основном, обусловлен его реакциями на появляющиеся перед ним внешние и внутренние факторы. Такие факторы появляются в случайные моменты времени, обладают различной сложностью и требуют от обучающегося целенаправленных усилий различного объема, направления и интенсивности с целью адекватной реакции.

Конечно, реакция обучающегося на эти факторы, т.е. собственно обучение должно осуществляться по осмысленной программе самостоятельно, за межточечное время в сформулированной модели. В этих терминах осознание возникновения новой задачи, неполноты уже имеющихся знаний, подготовка публикации, защита диссертации и т.п. являются точками в пространстве состояний. Понятно, кроме того, что точки могут размножаться, т.е. после достижения обучающимся некоторой точки в пространстве состояний число точек может случайным образом измениться, что отражает идею непрерывного в течение активной жизни образования.

Будем далее полагать, что наблюдаемыми, т.е. доступными для изучения величинами являются точки на временной оси, отвечающие появлению упомянутых событий.

## 2. Статистическое описание наблюдаемых величин

Для создания стохастической модели случайных факторов необходимо задать базовые статистические характеристики доступных наблюдению случайных величин. Очевидно, что единственными наблюдаемыми величинами являются времена и число появившихся к некоторому моменту времени точек. Обозначим непрерывную случайную величину произвольного межточечного интервала через  $T$  и рассмотрим плотность вероятности экспоненциального распределения

$$P_T(T) = \lambda e^{-\lambda T}, \quad (2.1)$$

где  $\lambda$  – положительная величина.

Экспоненциальное распределение (2.1) широко применяется в науке и технике и описывает, в част-

ности, процессы переработки информации, т.е. интеллектуальную деятельность, например, длительность телефонного разговора или сеанса в сети Интернет. С другой стороны, это распределение применяется для описания случайного времени на осуществление некоторых работ – обслуживание посетителей в магазине, прием самолетов в аэропорте и т.п. Таким образом, экспоненциальное распределение времени, по-видимому, учитывает характерные особенности процесса обучения – интеллектуальную и физическую работу.

В связи с этим предположим, что распределение (2.1) описывает также и случайное время между соседними точками в процессе самообразования.

Рассмотрим произвольный интервал времени  $[s, t]$ , такой, что  $t - s = T$  и предположим, что число точек, появившихся к моментам времени  $t$  и  $s$  равно соответственно  $N(t)$  и  $N(s)$ . Обозначим через  $N(t, s) = N(t) - N(s)$  число точек, появившихся на этом интервале, а через  $P(N(t, s) = n)$  вероятность того, что это число точек окажется равным  $n$ .

Известно [4], что экспоненциальное распределение времени (2.1) между точками точечного процесса соответствует пуассоновскому закону распределения числа точек

$$P(N(t, s) = n) = \frac{1}{n!} (\lambda T)^n e^{-\lambda T} \quad (2.2)$$

и обратно, пуассоновское распределение числа точек (2.2) соответствует экспоненциальному распределению времени между точками (2.1). Таким образом, будем теперь полагать, что точечный процесс, изображенный на рис. 1. является пуассоновским случайным точечным процессом или просто пуассоновским точечным процессом, в котором времена появления точек  $W_1, W_2, \dots, W_i$  и их число  $N(t)$  к моменту времени  $t$  являются случайными величинами.

Важнейшим свойством пуассоновского процесса является то, что он имеет независимые приращения. Это означает, что число точек, появившихся на любом интервале  $[s, t]$ , не зависит от того, какие события произошли до этого.

Из соотношения (2.2) следует, что математическое ожидание числа точек, появившихся на интервале времени  $T$  равно  $\lambda T$ , поэтому параметр  $\lambda$  характеризует интенсивность появления точек пуассоновского процесса, т.е. указывает среднее число точек, появляющихся в единицу времени и имеет размерность  $[1/\text{время}]$ . При увеличении  $\lambda$  точки будут в среднем появляться чаще и наоборот. При увеличении безразмерного произведения  $\lambda T$  дискретность процесса самообразования становится все менее выраженной и траектория приближается к непрерывной, а распределение (2.2) – к нормальному. Изучение подобных моделей является темой отдельного исследования, поэтому здесь мы будем полагать, что величина параметра  $\lambda$  в модели обучения согласована с общим масштабом рассматриваемого в модели времени таким образом, что безразмерное произведение  $\lambda T$  составляет единицы. Так, если рассматривается время обучения протяженностью в годы, то параметр  $\lambda$  будет составлять несколько единиц в год.

Таким образом, параметр  $\lambda$  характеризует интенсивность появления существенных событий в процессе самообразования, поэтому он характеризует и интенсивность процесса обучения. Наличие единственного параметра в распределениях является удобной особенностью, позволяющей получать математические выражения, допускающие простые интерпретации.

При постановке и решении задач статистического анализа случайных факторов процесса самообразования в рамках сформулированной модели будем полагать, что наблюдаемыми величинами являются как случайные времена появления точек  $W_1, W_2, \dots, W_i$ , так и их число  $N(t)$ .

### 3. Проверка гипотезы о виде распределения событий

Одним из основных и типичных вопросов разработки статистической модели любого процесса является проверка соответствия модели реальным данным, получаемым на основании опыта. Для пуассоновской модели (2.2) этот вопрос сводится к оценке совместимости ли теоретические вероятности появления определенного числа точек на определенных интервалах времени с числом реально подсчитанных точек на этих же интервалах. Для проверки этой гипотезы воспользуемся широко известным критерием согласия хи-квадрат, в соответствии с которым весь интервал времени, в котором проводились наблюдения, разбивается, например, на  $M$  одинаковых подинтервалов, в которых подсчитывается число появившихся событий. Пусть число временных интервалов с определенным количеством событий  $i$  равно  $n_i$  и будем полагать, что функция интенсивности процесса пуассона неизвестна. Определим статистику хи-квадрат следующим образом:

$$\chi^2 = \sum_{i=0}^{i=m} (n_i - Mp_i)^2 / Mp_i, \quad (3.1)$$

где  $m$  – наибольшее число точек, появившихся на любом из подинтервалов,

$p_i$  – теоретические вероятности появления  $m$  точек на подинтервале, рассчитанные по формуле (2.1).

Случайная величина (3.1) подчиняется хи-квадрат распределению с единственным параметром  $k = m - 1 - 1$  (последняя единица появляется потому, что приходится делать оценку единственного неизвестного параметра – функции интенсивности).

Теперь, зная плотность распределения величины хи-квадрат, можно задать вероятность  $q = \epsilon$ , с которой конкретное, полученное в результате расчетов значение хи-квадрат может находиться вне соответствующего этой вероятности интервала

$$\chi_1^2(q) \leq \chi^2 \leq \chi_2^2(q) \quad (3.2)$$

Имеются подробные таблицы вероятностей  $P(\chi^2 \geq \chi_q^2) = q$ , по которым находим критическое значение  $\chi_1^2(q)$  и  $\chi_2^2(q)$  и сравниваем их с уже имеющимся числом  $\chi^2$ . Если окажется, что условие (3.2) удовлетворяется, то это означает, что с вероятностью  $1 - q$

наблюдаемые данные соответствуют гипотезе о законе распределения случайной величины. Если окажется обратное, то делается вывод о сомнительности гипотезы.

По определению случайной величины хи-квадрат ясно, что она неотрицательна, поэтому нижняя граница в неравенстве (3.2) принципиально ограничивается нулем. Поэтому нет смысла для критерия хи-квадрат устанавливать нижнюю границу, которая должна быть вблизи нуля. Поэтому часто рассматривают и используют односторонний критерий хи-квадрат, когда нижняя граница по умолчанию принимается равной нулю, а по уровню значимости  $q$  определяются только верхняя граница  $\chi_2^2(q)$ .

**Пример 3.1.** Рассмотрим следующий пример применения критерия хи-квадрат. Пусть на протяжении  $M = 56$  подинтервалов были обнаружены 113 событий, причем не обнаружено ни одного события на 13 подинтервалах, одно событие на 12 подинтервалах и т.д. Распределение числа подинтервалов с фиксированным числом событий дается таблицей 1.

Таблица 1

| Число событий       | 0  | 1  | 2  | 3  | 4 | 5 | 6 |
|---------------------|----|----|----|----|---|---|---|
| Число подинтервалов | 13 | 12 | 10 | 10 | 6 | 3 | 2 |

Поставим задачу подбора закона распределения случайных чисел, представляющих собой число событий на одном подинтервале ( $T = 1$ ) и проверки непротиворечивости такого выбора с применением критерия хи-квадрат.

Выдвинем гипотезу о том, что пороки распределены по закону Пуассона, т.е. применим простую пуассоновскую модель вида (2.2). При этом неизвестным является интенсивность закона распределения. Поскольку интенсивность является математическим ожиданием числа событий на единице времени, то в качестве ее оценки  $\lambda^*$  примем среднее число событий на одном подинтервале, которое, очевидно, равно  $113 / 56 = 2,02$  [событий / подинтервал]. Ниже будет показано, что это оценка максимального правдоподобия. Поскольку нами выбрана единица измерения времени [подинтервал], то все дальнейшие расчеты будут проводиться для этой выбранной единицы времени. Зная теперь интенсивность закона Пуассона, легко определить теоретические вероятности появления одного, двух, и т.д. событий в одном подинтервале, а также вероятность неоявления событий, которая рассчитывается путем подстановки в формулу (2.2)  $n = 0$ . Расчет произведен по формуле (2.2) путем подстановки в нее значения оценки интенсивности, единичного временного подинтервала и искоемых чисел событий. Рассчитанные величины, фигурирующие в формуле (3.1) сведены в табл. 2.

По данным этой таблицы и по формуле (3.1) рассчитываем конкретное значение случайной величины хи-квадрат, которое оказывается равным 9,49. Поскольку при формулировке гипотезы о пуассоновском законе распределения числа событий сделана статистическая оценка интенсивности пуассоновского распределения (число параметров, подлежащих оценке равно едини-



це), то случайная величина хи-квадрат распределена по закону хи-квадрат с  $k = 7 - 1 - 1 = 5$  степенями свободы.

Таблица 2

| Экспериментальные |                           | Теоретические     |                                 |
|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------------|
| Число событий     | Число подинтервалов $n_i$ | Вероятность $p_i$ | Число событий $m_i = Mp_i$      |
| 0                 | $n_0 = 13$                | $p_0 = 0,132$     | $m_0 = 0,132 \times 56 = 7,43$  |
| 1                 | $n_1 = 12$                | $p_1 = 0,268$     | $m_1 = 0,268 \times 56 = 15,00$ |
| 2                 | $n_2 = 10$                | $p_2 = 0,271$     | $m_2 = 0,271 \times 56 = 15,15$ |
| 3                 | $n_3 = 10$                | $p_3 = 0,182$     | $m_3 = 0,182 \times 56 = 10,21$ |
| 4                 | $n_4 = 6$                 | $p_4 = 0,092$     | $m_4 = 0,092 \times 56 = 5,15$  |
| 5                 | $n_5 = 3$                 | $p_5 = 0,037$     | $m_5 = 0,037 \times 56 = 2,08$  |
| 6                 | $n_6 = 2$                 | $p_6 = 0,013$     | $m_6 = 0,013 \times 56 = 0,7$   |

Зададимся уровнем значимости критерия  $q$ , например, 0,05. Тогда по таблицам квантилей распределения хи-квадрат определяем верхний порог  $\chi^2(q)$ , равный 11,07. Поскольку рассчитанное значение случайной величины оказалось меньше, то сформулированная гипотеза совместима с наблюдаемыми данными. В свою очередь, это означает, что результатам наблюдений соответствует распределение (2.2) и применимы все возможности для дальнейшего определения статистических характеристик траектории.

#### 4. Модель внутренних неизвестных факторов точечного случайного процесса

Для разработки содержательной модели предположим, что величина  $\lambda$  является теперь известной функцией времени, а также известной функцией многомерного неслучайного вектора  $X$ . Обозначим эту функцию через  $\lambda(t, X)$ . Появление в описании функции интенсивности фактора  $X$  приводит к тому, что характер наблюдаемых случайных величин существенно меняется, т.е. он оказывает влияние на интенсивность появления точек и, следовательно, на интенсивность процесса самообучения. Поскольку, кроме того, фактор  $X$  определяет поведение функции интенсивности, которая, в свою очередь, характеризует усилия обучающегося, то будем называть его внутренним фактором интенсивности самообучения. Для функции интенсивности  $\lambda(t, X)$  формула (2.1) принимает вид [5].

$$P(N(t, s) = n / X) = \frac{1}{n!} \left[ \int_t^s \lambda(\tau, X) d\tau \right]^n \exp \left( - \int_t^s \lambda(\tau, X) d\tau \right), \quad (4.1)$$

а процесс, описываемый этой формулой, становится неоднородным пуассоновским процессом. Очевидно, что при постоянной функции интенсивности формула (4.1.) принимает вид (2.1). Математическое ожидание числа точек, появившихся на интервале  $[s, t]$  равно, очевидно

$$\Lambda(t, X) = \int_t^s \lambda(\tau, X) d\tau \quad (4.2)$$

Обозначим через  $\omega = \{W_1, W_2, \dots, W_n, N(t) = n\}$  совокупность всех данных, которые могут содержаться в реализации пуассоновского процесса на интервале

времени  $[t_0, t]$ , т.е. времена появления первых  $n$  точек и факт того, что число точек к моменту времени равно  $n$ . Сформируем вероятностную характеристику  $p(\omega)$  этой совокупности следующим образом:

$$p(\omega) = P(N(t) = n / W_1, W_2, \dots, W_n) p(W_1, W_2, \dots, W_n), \quad (4.3)$$

т.е. произведение вероятности того, что число точек равно  $n$  при условии, что точки появились во времена  $W_1, W_2, \dots, W_n$  на совместную плотность вероятности этих времен появления. По математическому смыслу это произведение вероятности на плотность вероятности и называется плотностью вероятности реализации точечного процесса.

Можно показать [5], что для функции интенсивности  $\lambda(t, X)$  плотность вероятности реализации (4.3) принимает вид

$$p(\omega) = \exp \left\{ - \int_t^s \lambda(\tau, X) d\tau + \sum_{i=1}^{N(t)} \ln [\lambda(W_i, X)] \right\}. \quad (4.4)$$

Характеристика (4.4) содержит всю статистическую информацию, получаемую при известных данных  $\omega = \{W_1, W_2, \dots, W_n, N(t) = n\}$  и может быть использована для формирования статистических оценок.

#### 5. Оптимальная оценка внутренних неизвестных факторов процесса самообучения

Основной целью разработки модели случайных факторов самообучения является возможность постановки и решения задач оценки этих факторов путем обработки тех данных, которые доступны наблюдению. Оценке параметров стохастических процессов посвящена обширная литература, причем до аналитических выражений доводятся, в основном, задачи, ограниченные непрерывными гауссовыми распределениями фигурирующих в них величин. Значительно меньше результатов известно для точечных пуассоновских случайных процессов. Далее, в основном, будем следовать математическим результатам работы [5].

Общая постановка задачи оценки факторов самообучения состоит в следующем. Пусть на интервале времени  $[t_0, T]$  пуассоновского процесса с функцией интенсивности  $\lambda(t, X)$  наблюдаются данные  $\omega = \{W_1, W_2, \dots, W_n, N(T) = n\}$ . Необходимо на основании анализа этих данных определить наилучшим образом функцию  $\lambda(t, X)$  и вектора  $X$ . Поскольку имеется плотность вероятности реализации (4.4), которая в терминах оценок является функцией правдоподобия, то будем применять оценку максимального правдоподобия, которая максимизирует функцию (4.4). Поскольку логарифм является монотонной функцией, то отыскивать оценку максимального правдоподобия можно искать, максимизируя логарифм (4.4) при  $t = T$ :

$$L(\omega) = \left( - \int_{t_0}^T \lambda(\tau, X) d\tau \right) + \sum_{i=1}^{N(T)} \ln [\lambda(W_i, X)] \quad (5.1)$$

Функцию (5.1) будем в дальнейшем называть функцией правдоподобия. Максимизация функции прав-

доподобия (5.1) в аналитическом (конечном) виде возможна только для простейших ситуаций, одна из которых рассмотрена ниже. Тем не менее, сформулированный результат позволяет применять известные численные методы отыскания экстремумов функций этого вида.

Рассмотрим простейший случай масштабирования известной функции интенсивности  $\mu(t)$  неизвестным скалярным положительным неслучайным фактором  $X$ , т.е. положим, что на интервале времени  $[t_0, T)$  известен набор данных  $\omega = \{W_1, W_2, \dots, W_n, N(T) = n\}$  реализации пуассоновского процесса с функцией интенсивности

$$\lambda(t, X) = X\mu(t). \quad (5.2)$$

Еще раз подчеркнем, что в наборе  $\omega$  содержится вся доступная при данных наблюдениях информация, в том числе и количество событий на временных подинтервалах.

Функция правдоподобия (5.1) принимает, очевидно, вид

$$\begin{aligned} L(\omega) &= \left( -X \int_{t_0}^T \mu(\tau) d\tau \right) + \sum_{i=1}^{N(T)} (\ln X + \ln \mu(W_i)) = \\ &= \left( -X \int_{t_0}^T \mu(\tau) d\tau \right) + N(T) \ln X + \sum_{i=1}^{N(T)} \ln \mu(W_i). \end{aligned} \quad (5.3)$$

Очевидно, последний член в правой части не зависит от  $X$ , поэтому оценка максимального правдоподобия не зависит ни от времен появления точек, несмотря на то, что они, несомненно, несут информацию, ни от индивидуальных чисел появления событий в подинтервалах всего интервала наблюдения. Это объясняется простейшей моделью функции интенсивности (5.2), которая является известной с точностью до масштабирующего множителя.

Максимум (5.3) легко отыскивается путем приравнивания производной правой части к нулю. В результате получим следующую точную оценку максимального правдоподобия

$$X_{МП} = \frac{N(T)}{\int_{t_0}^T \mu(\tau) d\tau}. \quad (5.4)$$

С точки зрения процесса самообучения оценка (5.4) может рассматриваться как уточнение по результатам наблюдения за характерными событиями (точками) уже известной функции интенсивности  $\mu(t)$ , причем результат вполне понятен: чем больше точек появилось, тем интенсивнее идет процесс самообучения. Поскольку число точек  $N(T)$  является случайным, то и оценка (9) тоже является случайной. Очевидно, что математическое ожидание оценки совпадает с  $X$ , поэтому оценка является несмещенной. Можно показать, что эта оценка имеет минимальное среднее квадратическое отклонение  $\sigma_{МП}$ , равное

$$\sigma_{МП} = \frac{X_{МП}}{\sqrt{N(T)}}. \quad (5.2)$$

Таким образом, дисперсия медленно уменьшается с ростом числа наблюдений.

Если положить в формуле (5.2)  $\mu(t) = 1$ , то получим модель неизвестной постоянной функции интенсивности  $\lambda(t, X) = X$  и оценка (5.4) принимает вид

$$X_{МП} = \frac{N(T)}{(T - t_0)}, \quad (5.2)$$

сохраняя перечисленные выше свойства.

**Пример 5.1.** Рассмотрим табл. 1. В соответствии с формулой (5.6) оценка максимального правдоподобия функции интенсивности  $\lambda(t, X)_{МП} = X_{МП}$  равна 113[событий] / 56[подинтервалов] = 2,02[событий/подинтервал]. Эта оценка уже использовалась в п. 3. Среднеквадратическое отклонение  $\sigma_{МП}$  этой оценки минимально и равно 0,19[событий / подинтервал] в соответствии с формулой (5.6).

Если до проведения наблюдений имелись основания полагать, что функция интенсивности  $\mu(t)$  в этом примере равнялась, например, 2 [событий/подинтервал], то, в соответствии с (5.4), данные таблицы 1 могут быть использованы для уточнения значения интенсивности:

$$X_{МП} = \frac{N(T)}{\int_{t_0}^T \mu(\tau) d\tau} = \frac{113}{\int_0^{56} 2 d\tau} = 1,009,$$

а уточненная оценка в соответствии с (5.2)  $\lambda(t, X)_{МП} = X_{МП}\mu(t) = 1,009 \times 2 = 2,018$ .

## 6. Модель случайных внутренних факторов. Оптимальная оценка случайных мотивационных характеристик

Естественным развитием предыдущего рассмотрения является предположение о том, что функция интенсивности  $\lambda(t, X(t))$  зависит теперь от случайного процесса  $X(t)$ . Случайный точечный процесс, в котором функция интенсивности появления точек является случайной, называется процессом с двойной случайностью

Случайную функцию  $X(t)$ , являющуюся обобщением внутренней характеристики  $X$  из раздела 5, будем интерпретировать как изменяющуюся во времени мотивационную характеристику обучающегося. В самом деле, влияние на интенсивность появления событий в процессе обучения, носит принципиально случайный характер и определяется множеством факторов, зависящих от среды, в которой существует обучающийся, его психологического состояния, его представлений о перспективах научного и карьерного роста и т.п. В совокупности эти обстоятельства и составляют фактор текущей мотивации, который будем характеризовать случайным процессом  $X(t)$ .

Подчеркнем, что характеристика  $X(t)$  не наблюдается (не измеряется) непосредственно.

Проблематичным представляется вопрос о способе описания процесса  $X(t)$ . С одной стороны, он должен описывать характерные черты изменения мотиваций, а с другой — позволять развить содержательную математическую теорию. В качестве компромисса будем полагать, что процесс  $X(t)$  является одномерным

и определяется следующей парой линейных соотношений:

$$\lambda(t, X(t)) = \lambda_0[1 + X(t)], \quad (6.1)$$

$$\frac{dX(t)}{dt} = -\frac{1}{\tau} X(t) + \frac{1}{\tau} n(t), \quad X(0) = 0, \quad (6.2)$$

где  $\lambda_0$  – математическое ожидание функции интенсивности,  
 $n(t)$  – стандартный внешний процесс, влияющий на обучающегося,  
 $\tau$  – постоянная времени реакции обучающегося на стандартный внешний процесс,  
 $X(0)$  – значение процесса в начальный момент времени.

Целесообразность модели (6.1) и (6.2) подтверждается следующими аргументами. В правой части уравнения (6.2) фигурирует стандартный, т.е. одинаковый для всех обучающихся процесс. Вслед за теорией динамических систем будем полагать, что представляет собой белый гауссовский шум со спектральной плотностью  $R$ . Это означает, что математическое ожидание процесса  $X(t)$  равно нулю, его средний размах определяется величиной  $R$  (и может быть выбран одинаковым для всех обучающихся), а его динамика, т.е. поведение во времени, определяется постоянной времени  $\tau$ . Действительно, из уравнения (6.2) следует, что при уменьшении  $\tau$  правая часть, т.е. производная процесса  $X(t)$  увеличивается, а это и означает более динамичное поведение процесса.

Важно подчеркнуть, что модель (6.1) и (6.2) наиболее подходит для сравнения динамики мотивационных факторов у разных обучающихся, поскольку все параметры модели, кроме постоянной времени  $\tau$  могут быть выбраны одинаковыми.

Таким образом, в процессе оценки наблюдается случайный точечный процесс  $N(t)$  с функцией интенсивности  $\lambda(t, X(t))$ , удовлетворяющей соотношениям (6.1) и (6.2).

Задача оптимальной оценки мотивационной характеристики состоит в формировании на основании обработки процесса  $N(t)$  оптимальной по критерию минимума среднеквадратической ошибки (с.к.о.) оценки  $X^*(t)$  процесса  $X(t)$ .

Последовательное решение [6] сформулированной выше задачи приводит к системе связанных дифференциальных уравнений, которые называются фильтром Калмана:

$$\begin{aligned} \frac{dX^*(t)}{dt} = \\ = -(1/\tau)X^*(t) + D(t)[N(t) - (1 + \lambda_0 X^*(t))] X^*(0) - 0. \end{aligned} \quad (6.3)$$

$$\frac{dD(t)}{dt} = -2D(t)/\tau + (R/\tau^2) - D^2(t)\lambda_0, \quad D(0) = D_0. \quad (6.4)$$

$$\lambda^*(t) = \lambda_0[1 + X^*(t)]. \quad (6.5)$$

В уравнениях (6.3) и (6.4) через  $X^*(t)$  обозначена оптимальная по критерию минимума с.к.о. оценка процесса  $X(t)$ , а через  $D(t)$  – текущая дисперсия ошибки.

Важнейшей особенностью уравнения (6.4) является то, что в него не входит наблюдаемый процесс  $N(t)$ , а

все коэффициенты известны. Это означает, что данное уравнение может быть решено до начала процедуры оценки, т.е. можно получить функцию  $D(t)$  для любого аргумента  $t$  независимо от решения уравнения фильтрации (3.15). В свою очередь, это означает, что качество оценки не зависит от поступающих данных, т.е. от характера изменения процесса  $N(t)$ .

По математической классификации уравнение (6.4) является нелинейным дифференциальным уравнением первого порядка и называется уравнением Риккати. Аналитическое решение этого уравнения получить не удастся.

Таким образом, решение задачи оптимальной линейной оценки в рассмотренной постановке задачи дается парой дифференциальных уравнений (6.3) и (6.4). Отметим, что приведенный алгоритм Калмана является оптимальным, т.е. качество оценки, достигаемое с помощью этого алгоритма, не может быть улучшено в классе линейных алгоритмов.

Практическое применение алгоритма Калмана сводится к решению в темпе поступления наблюдаемого процесса  $N(t)$  указанных уравнений.

**Пример 6.1.** Рассмотрим данные табл. 1 из примера 3.1. Поскольку для применения алгоритма Калмана нужно сформировать наблюдаемый процесс  $N(t)$ , то распределим случайным образом 113 событий по всем 56 подинтервалам так, чтобы сохранилось указанное в Табл. 1 распределение числа событий в одном подинтервале. Результат этой процедуры представлен на рис. 2, где отмечено количество событий на данном подинтервале, позволивший получить соотношения, пригодные для алгоритмизации.

Конкретные времена появления событий, т.е. их текущие времена  $t$  в каждом подинтервале распределим также случайно. Таким образом, последовательный просмотр всех 56 подинтервалов сформирует одну из возможных реализаций случайного точечного процесса, который в соответствии с изложенной моделью будем считать пуассоновским процессом с двойной случайностью. При этом, если на текущем шаге появляется событие, то  $N = 1$ , а если нет, то  $N = 0$ .

Вычислительный эксперимент, осуществим для следующих значений переменных, нормированных к

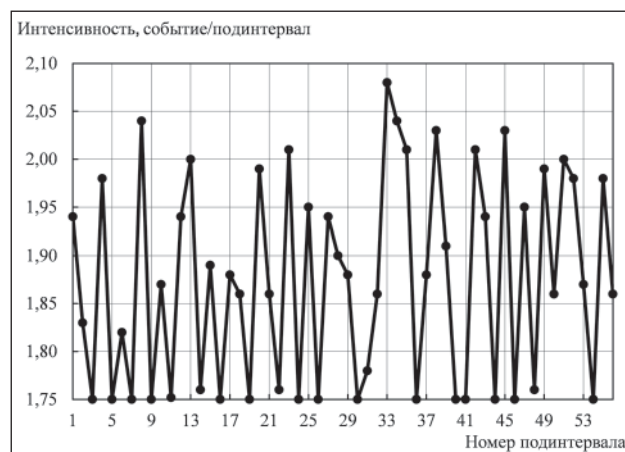


Рис. 2. Случайное распределение интенсивности по подинтервалам



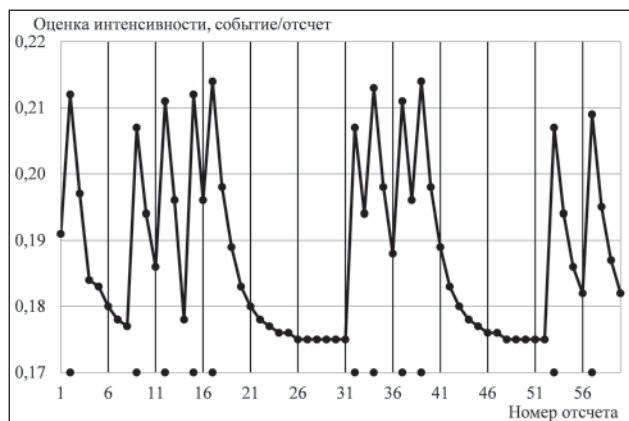


Рис. 3. Поведение оценки интенсивности

длительности подинтервала:  $X^*(0) = 0$ ,  $\lambda_0 = 2$ ;  $\tau = 0,28$ . Для обеспечения выполнения для любого  $t$  с вероятностью 0,999 физического очевидного неравенства  $X(t) \geq 1$ , положим в формуле (6.4)  $R = 4/7\tau$ . Моделирование уравнений проведено с шагом  $\Delta t = 0,1$  длины подинтервала, поэтому всего в эксперименте сделано 560 отсчетов.

На рис. 3. представлено детальное поведение оценки интенсивности (фрагмент общей картины), рассчитанное в соответствии с приведенными алгоритмами и формулой (6.5). В соответствии с выбранным шагом всего представлено 60 отсчетов на 6 подинтервалах, число событий, которые отмечены точками на оси аргумента, при этом составило 11. Рис. 3 иллюстрирует тот важнейший факт, что алгоритм позволяет оценивать интенсивность возникновения событий даже в промежутках между событиями, что можно использовать для оценки интенсивности появления неравномерных, т.е. либо частых, либо редких событий.

Для проверки согласия теоретических данных с экспериментальными, рассчитаем текущие (для каждого подинтервала) значения критерия хи квадрат. Для этого рассчитаем по формуле (2.8) с учетом соотношений (3.28) и (3.29) вероятности появления событий для каждого подинтервала (не представлены). Результаты этих расчетов представлены на рис. 4. В соответствии с изложенной разделе 3 методикой, можно сделать вы-

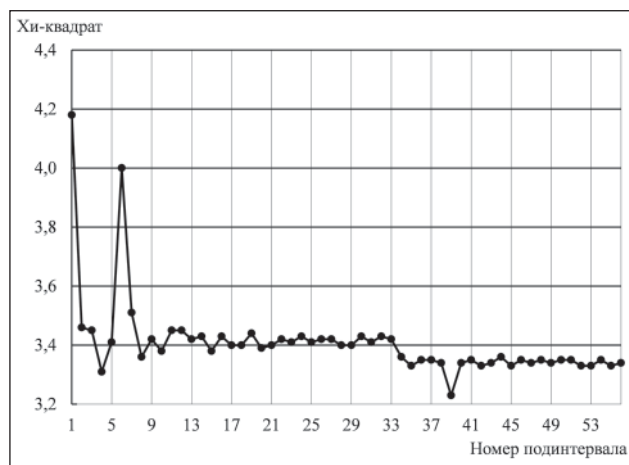


Рис. 4. Поведение хи-квадрат

вод о том, что все рассчитанные вероятности согласуются с наблюдаемыми данными.

Смысл применения алгоритмов оптимальной фильтрации состоит в том, что он позволяет сделать оценки по весьма ограниченному набору наблюдений. Это подтверждается тем, что значение критерия хи квадрат, как видно на рис. 4, не меняется существенно при обработке дополнительных наблюдаемых данных после 9 подинтервала.

Общий вывод, который можно сделать по результатам эксперимента состоит в том, что все рассчитываемые величины – оценка интенсивности, величина критерия хи-квадрат – существенно не меняются на протяжении всего эксперимента (за исключением нескольких начальных подинтервалов до установившегося режима). Это свидетельствует о том, что в эксперименте процесс самообразования проходил без выбросов в том смысле, что на всем времени эксперимента не было необходимости менять модель.

## 7. Анализ статистических характеристик внешних факторов

Рассмотрим случайный точечный процесс  $\{N(t), t \geq t_0\}$  появления точек на индивидуальной траектории обучающегося. Припишем каждой появившейся  $i$ -той точке некоторую случайную величину  $u_i$ , которую назовем меткой и которая в общем случае может быть векторной. Эти величины по определению являются внешними по отношению к точечному процессу в том смысле, что не могут влиять на интенсивность появления точек, поэтому будем считать, что они являются внешними по отношению к траектории обучающегося характеристиками.

Типичными внешними характеристиками могут быть некоторые ресурсы, выделяемые (потребляемые) внешними источниками при достижении точечным процессом очередной точки. В связи с этим представляет интерес изучение процесса накопления меток  $\{u(t), t \geq t_0\}$  на интервале времени  $[t, s]$ :

$$u(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} u_i, \quad (7.1)$$

В формуле (7.1) метки  $u_i$  могут быть либо случайными независимыми одинаково распределенными величинами, которые также не зависят от  $N(t)$ , либо неслучайными величинами.

Если  $u_i$  в (7.1) случайны, то, очевидно,  $u(t)$  является суммой случайного числа случайных слагаемых. Практический интерес в этой ситуации представляет математическое ожидание  $Mu(t)$ , процесса  $u(t)$ , которое легко вычисляется с использованием свойств условных математических ожиданий:

$$Mu(t) = M_N \{M_u [u(t)/N(t)]\} = M_N \left\{ \sum_{i=1}^{N(t)} m_i \right\}.$$

Здесь применены очевидные обозначения для математических ожиданий с индексом, указывающим случайную величину, по которой происходит усреднение.



Таблица 3

| Тип события $k$ | Описание события              | Цена события $U^{(k)}$ | Интенсивность появления событий $\lambda_k$ | Среднее число событий $56\lambda_k$ | Средняя цена событий $U_M^{(k)}$ |
|-----------------|-------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1               | Изучение научной статьи       | 1                      | 1,4                                         | 77                                  | 77                               |
| 2               | Участие в конференции         | 4                      | 0,4                                         | 22                                  | 88                               |
| 3               | Публикация научной статьи     | 10                     | 0,2                                         | 12                                  | 120                              |
| 4               | Публикация научной монографии | 50                     | 0,04                                        | 2                                   | 100                              |
| Всего           |                               |                        | 2,02                                        | 113                                 | 385                              |

Если все математические ожидания случайных меток равны  $m$ , то

$$Mu(t) = mM_N\{N(t)\} = m \int_t^s \lambda(\tau) d\tau. \quad (7.2)$$

Рассмотрим ситуацию, в которой метки  $U_i$ , приписываемые точкам, неслучайны. Тогда процесс накопления меток принимает вид

$$U(t) = \sum_{i=1}^{N(t)} U_i, \quad (7.3)$$

Поскольку число точек  $N(t)$  в (7.3) случайно, то и сумма  $U(t)$  является случайной. Для определения математического ожидания

$$M_N\{U(t)\} = M_N\left\{\sum_{i=1}^{N(t)} U_i\right\}$$

применим декомпозицию пуассоновского процесса, т.е. представление его в виде суммы.

Пусть точки пуассоновского процесса  $N(t)$ , которым приписываются одинаковые неслучайные метки первого типа  $U^{(1)}$ , появляются с интенсивностью  $\lambda_1(t)$  и т.д. точки, которым приписываются одинаковые метки типа  $U^{(k)}$  появляются с интенсивностью,  $k = 1, \dots, R$ . Можно показать, что тогда пуассоновский процесс  $N(t)$  представляется в виде суммы пуассоновских процессов  $N_k(t)$ , причем

$$\lambda(t) = \sum_{k=1}^R \lambda_k(t) \quad (7.4)$$

$$N(t) = \sum_{k=1}^R N_k(t) \quad (7.5)$$

Очевидно, что число точек  $U_{t,s}^{(k)}$ , появившихся на интервале времени  $[t, s]$  и снабженных метками  $k$ -го типа,  $U^{(k)}$  равно  $U^{(k)}N_k(t, s)$ , а их математическое ожидание с учетом формулы (7.5) определяется как

$$U_M^{(k)} = U^{(k)} \int_t^s \lambda_k(\tau) d\tau,$$

а математическое ожидание  $U_M$  меток всех типов, с учетом формулы (7.5) очевидно,

$$U_M = \sum_{k=1}^R U^{(k)} \int_t^s \lambda_k(\tau) d\tau \quad (7.6)$$

**Пример 7.1.** Рассмотрим появление событий на случайной траектории в соответствии с примером 3.1 и положим, что события могут быть четырех типов, которые перечислены в таблице 2. В этой же таблице указаны возможные функции интенсивностей появления событий, удовлетворяющие условию (7.4), а также средние числа появления событий на интервале времени  $[0, 56)$ , равное  $\int_0^{56} \lambda_k d\tau = 56\lambda_k$  средняя цена  $U_M^{(k)}$  каждого события на всей траектории, равная  $U^{(k)} \int_0^{56} \lambda_k d\tau = 56U^{(k)}$  и итоговые характеристики событий.

Указанные в табл. 3 характеристики процесса самообразования отличаются от простого подсчета цен событий тем, что они относятся к случайному процессу появления событий и представляют собой математи-

ческие ожидания этих событий. Таким образом, модель позволяет прогнозировать средние ресурсы (цену), которые сопровождают процесс самообразования.

## Заключение

Применение математического аппарата случайных точечных процессов позволяет сформулировать модель случайных факторов процесса самообразования в виде случайной последовательности точек в пространстве состояний обучаемого, которые отождествляются с некоторыми событиями, сопровождающими процесс самообразования. Основной характеристикой случайного точечного процесса является функция интенсивности появления точек.

Введение в рассмотрение неизвестного и ненаблюдаемого фактора (параметра), от которого зависит функция интенсивности, и который интерпретируется как внутренний фактор процесса самообразования, позволило получить оптимальные статистические оценки этого фактора. Более того, теория случайных точечных процессов позволяет определить оптимальные оценки параметра в том случае, когда он является ненаблюдаемым случайным непрерывным процессом. Это, в свою очередь, означает, что анализ случайных событий в процессе самообразования позволяет сформировать оценки того процесса, который оказывает непрерывное случайное влияние на процесс самообразования и который может рассматриваться как процесс формирования мотивации.

Модель позволяет также ввести в рассмотрение внешние факторы процесса самообразования, которые не влияют на интенсивность появления событий и могут рассматриваться как ресурс или цена, сопровождающие появление событий.

Плодотворность упомянутого подхода подтверждается тем, что указаны алгоритмы для определения всех основных статистических характеристик всех рассмотренных типов случайных процессов возникновения событий, а для простейших случаев получены аналитические выражения.

Дальнейшее развитие вопросов анализа случайных факторов процесса самообразования может быть связано с уточнением моделей непрерывных процессов мотивационного типа, а также применением многомерных точечных процессов для учета факторов разных категорий.

## Литература

1. Солодова Е.А. Новые модели в системе образования: Синергетический подход / Предисл. Г.Г. Малинецкого. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. – 344 с.
2. Кастлер Г. Возникновение биологической организации. – М.: Мир, 1967. 90 с.
3. ТрEMBACH В.М. Система управления базами эволюционирующих знаний для решения задач непрерывного образования. – М.: МЭСИ, 2013. – 255 с.
4. Тихонов В.И., Миронов М.А. Марковские процессы. – М.: Советское радио, 1977. – 488 с.
5. Donald L. Snyder, Michael I. Miller. Random Point Processes in Time and Space. Second Edition Springer-Verlag New York Inc, 1991. 488 с.
6. Солодов А.В., Солодов А.А. Статистическая динамика систем с точечными процессами. – М.: Наука, 1988. 284 с.

## Сведения об авторе

*Александр Александрович Солодов, д.т.н, проф,  
Генеральный директор ООО «Технопрогресс 2000»  
Тел.: (903) 726 10 09, E mail: aasol@rambler.ru  
ООО «Технопрогресс 2000», Москва, Россия*

## References

1. Solodova E.A. Novye modeli v sisteme obrazovaniya: Sinergeticheskij podhod / Predisl. G.G. Malineckogo. – M.: Knizhnyj dom «LIBROKOM», 2012. – 344 s.
2. Kastler G. Vozniknovenie biologicheskoy organizacii. – M.: Mir, 1967. 90 s.
3. Trembach V.M. Sistema upravleniya bazami ehvolucioniruyushchih znanij dlya resheniya zadach nepreryvnogo obrazovaniya. – M.: MEHSI, 2013. – 255 s.
4. Tihonov V.I., Mironov M.A. Markovskie processy. – M.: Sovetskoe radio, 1977. – 488 s.
5. Donald L. Snyder, Michael I. Miller. Random Point Processes in Time and Space. Second Edition Springer-Verlag New York Inc, 1991. 488 s.
6. Solodov A.V., Solodov A.A. Statisticheskaya dinamika sistem s tochechnymi processami. – M.: Nauka, 1988. 284 s.

## Information about the author

*Aleksandr A. Solodov, doctor of technical Sciences, Professor,  
General Director ООО “Tekhnoprogress 2000”  
Tel.: (903) 726 10 09, E mail: aasol@rambler.ru  
ООО “Tekhnoprogress 2000”, Moscow, Russia*

# Анализ функциональных возможностей бесплатных CASE-средств проектирования баз данных

Внедрение в учебный процесс CASE-технологий проектирования баз данных (БД) требует от учебного заведения значительных затрат на приобретение программного обеспечения. Возможным решением проблемы может стать использование бесплатных программ-аналогов. В то же время такого рода замещение должно основываться на четком представлении о функциональных характеристиках и особенностях работы этих программ. Цель статьи – обзор свободных и некоммерческих CASE-средств проектирования баз данных, а также их систематизация на основе анализа функциональных возможностей.

При написании статьи использовались материалы с официальных сайтов разработчиков инструментальных средств. Оценка функциональных характеристик CASE-средств проектирования баз данных производилась исключительно эмпирическим путем при непосредственной работе с программными продуктами.

Анализ функциональных возможностей инструментальных средств позволил выделить две категории CASE-средств проектирования баз данных. К первой категории относятся системы, обладающие базовым набором функций и инструментальных средств. Важнейшими базовыми функциями этих систем являются: управление подключениями к серверам баз данных, визуальные инструменты создания и редактирования объектов базы данных (таблиц, представлений, триггеров, процедур), возможность ввода и редактирования данных в табличном режиме, инструменты управления пользователями и привилегиями, редактор SQL-кода, средства экспорта/импорта данных. CASE-системы, отнесенные к первой категории, могут использоваться для проектирования и разработки простых баз данных, управления данными, а также как средство администрирования сервера БД.

Отличительной особенностью второй категории CASE-средств проектирования баз данных (полнофункциональных систем) является наличие в них визуального конструктора, позволяющего выполнять построение модели базы данных и автоматическое создание БД на сервере на основе этой модели. CASE-системы, относящиеся к данной категории могут использоваться для проектирования и разработки баз данных любой структурной сложности, а также в качестве инструмента администрирования сервера БД.

В статье сделан вывод о том, что качественная подготовка специалистов в сфере информационных технологий невозможна без понимания ими современных методов проектирования БД, практического освоения или современных методов проектирования и разработки баз данных. Инструментальной основой технологии проектирования баз данных являются современные CASE-средства. На сегодняшний день на рынке программных продуктов представлено большое число коммерческих CASE-систем проектирования БД, различающихся по своим характеристикам. Сдерживающим фактором широкого использования в российских вузах CASE-технологий проектирования баз данных является высокая стоимость программного обеспечения. Приведенный в работе обзор свободных и некоммерческих CASE-средств проектирования баз данных, их систематизация могут преподавателям и студентам в выборе доступных инструментов проектирования и разработки баз данных.

**Ключевые слова:** базы данных, проектирование баз данных, CASE-средства, свободное программное обеспечение, некоммерческое программное обеспечение.

Alexander V. Gavrillov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

## Analysis of functionality free CASE-tools databases design

The introduction in the educational process of database design CASE-technologies requires the institution of significant costs for the purchase of software. A possible solution could be the use of free software peers. At the same time this kind of substitution should be based on even-com representation of the functional characteristics and features of operation of these programs. The purpose of the article – a review of the free and non-profit CASE-tools database design, as well as their classification on the basis of the analysis functionality.

When writing this article were used materials from the official websites of the tool developers. Evaluation of the functional characteristics of CASE-tools for database design made exclusively empirically with the direct work with software products.

Analysis functionality of tools allow you to distinguish the two categories CASE-tools database design. The first category includes systems with a basic set of features and tools. The most important basic functions of these systems are: management connections to database servers, visual tools to create and modify database objects (tables, views, triggers, procedures), the ability to enter and edit data in table mode, user and privilege management tools, editor SQL-code, means export/import data. CASE-system related to the first category can be used to design and develop simple databases, data management, as well as a means of administration server database.

A distinctive feature of the second category of CASE-tools for database design (full-featured systems) is the presence of visual designer, allowing to carry out the construction of the database model and automatic creation of the database on the server based on this model. CASE-system related to this categories can be used for the design and development of databases of any structural complexity, as well as a database server administration tool.

The article concluded that the qualitative training of specialists in the field of information technology is impossible without an understanding of the students of the principles of construction of the database, practical development of modern methods of design and development database. Instrumental basis of database design information technology are modern CASE-tools. Today, on the software market presented a large number of commercial CASE-systems database design, which differ in their characteristics. The limiting factor is widely used in the Russian universities CASE-technologies database design is the high cost of the software. We have in its review of the free and non-profit CASE-tools database design, their systematization to help teachers and students in the choice of available tools design and development database.

**Keywords:** database, database design, CASE-tool, free software, non-profit software.

## Введение

Дисциплина «Базы данных» входит в учебные планы подготовки специалистов в сфере информационных технологий. Цель изучения данного курса – приобретение фундаментальных знаний в области теории баз данных и овладение практическими навыками проектирования баз данных и управления ими.

Под проектированием базы данных понимается процесс создания схемы базы данных и определения необходимых ограничений целостности.

Проектировать небольшие базы данных можно с помощью SQL-команд, используя инструменты СУБД. При этом схема базы данных формируется независимо от СУБД (в электронном или бумажном виде), либо вообще существует лишь в воображении проектировщика. Такой подход является кропотливым и трудоемким и, как следствие, непригодным для профессионального проектирования баз данных.

Усложнение современных информационных систем (ИС) вызывает повышение требований и к технологиям проектирования баз данных – важнейшего компонента ИС. Это, в свою очередь, является стимулом внедрения и развития CASE-средств (Computer Aided Software/system Engineering) проектирования баз данных. Под термином «CASE-средства» понимаются программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения ИС, включая анализ и формулировку требований, проектирование прикладного программного обеспечения и баз данных, генерацию кода, тестирование, документирование, обеспечение качества, конфигурационное управление и управление проектом, а также другие процессы. К числу основных типов CASE-средств относятся и средства проектирования баз данных, обеспечивающие моделирование данных и генерацию схем баз данных для наиболее распространенных СУБД.

Таким образом, изучение технологий проектирования баз данных

требует освоения обучающимися CASE-средств, поддерживающих эти технологии. В то же время, ограничивающим фактором широкого использования в учебном процессе современных CASE-средств проектирования баз данных была и остается их высокая стоимость. Так, например, цена на российском рынке за одну лицензию популярного пакета моделирования данных CA ERwin Data Modeler Standard Edition r9.6 для правительственных, образовательных или общественных организаций, не занимающихся извлечением коммерческой выгоды, составляет около 247 тыс. рублей (январь 2016 года). С учетом необходимости поддержки и периодического обновления программного продукта указанная стоимость программного обеспечения (ПО) делает практически невозможной его установку и эксплуатацию учебным заведением даже в одном компьютерном классе.

В этих условиях актуальным вопросом обеспечения проведения лабораторных и практических занятий, организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Базы данных» является использование бесплатных средств проектирования баз данных.

К числу бесплатных программ относятся: свободное (free software) ПО и бесплатное (freeware) ПО, включая ознакомительные и некоммерческие версии программ. В ряде случаев компании-разработчики CASE-средств в рекламных (или иных) целях предлагают бесплатные (freeware) некоммерческие версии своих продуктов, обладающие ограничением функциональности или/и времени использования [1]. В качестве примеров такого рода программ в категории CASE-средств проектирования баз данных можно привести: CA ERwin® Data Modeler Community Edition (данный программный продукт имеет функциональные и временные ограничения по сравнению с коммерческой базовой версией – Standard Edition), пробные версии Sybase PowerDesigner, Embarcadero ER/Studio Data Architect Professional, SQL Maestro for MySQL, Navicat Data Modeler и др., имеющие ограничение по вре-

мени использования. Очевидно, что эти ограничения, прежде всего временные, делают невозможным использование в учебном процессе многих бесплатных программ.

## 1. Обзор бесплатных CASE-средств проектирования баз данных

С учетом обозначенной цели настоящего исследования, в приведенный ниже обзор включены бесплатные программные продукты, не имеющие ограничений по времени использования, функциональных возможностей которых достаточно как для использования в процессе обучения, так и для эффективной профессиональной работы по проектированию, разработке и управлению базами данных.

*MySQL Workbench Community Edition* – интегрированная среда для проектировщиков, разработчиков и администраторов баз данных, реализующая функции визуального проектирования, разработки и эксплуатации баз данных MySQL. Предшественником данного программного продукта является *DBDesigner 4* от *FabForce*. Программа распространяется под свободной лицензией GNU GPL. Разработчик – компания *Oracle* [2].

*MySQL Workbench Community Edition* является полнофункциональным продуктом, обладающим всеми основными возможностями коммерческого варианта – *MySQL Workbench Standard Edition*.

Основные функциональные возможности и инструментальные средства *MySQL Workbench Community Edition*:

- построение графической модели базы данных в нотациях: IDEF1X, IE, Connect to Columns, UML;
- механизм связывания таблиц БД, в том числе «многие ко многим» с созданием таблицы связей;
- инструменты задания ограничений целостности базы данных, включая ограничения целостности связей;
- визуальные инструменты создания и редактирования объектов базы данных;
- диспетчер подключений, позволяющий создавать и управ-



лять подключениями к серверам MySQL;

- возможность одновременно-го подключения к нескольким серверам БД;

- Reverse Engineering – восстановление схемы БД из существующей на сервере БД;

- Forward Engineer – создание базы данных на MySQL сервере из модели;

- сохранение схемы БД в виде DDL-скрипта;

- импорт модели из DDL-скрипта;

- редактор SQL запросов, позволяющий отправлять их серверу и получать ответ в виде таблицы;

- возможность задания настроек печати схемы БД, режим предварительного просмотра;

- возможность редактирования данных в таблице в визуальном режиме;

- сохранение схемы БД в различных графических форматах;

- инструмент синхронизации модели с базой данных на сервере;

- возможность миграции ODBC-совместимых баз данных на сервер MySQL;

- мастер синхронизации базы данных или DDL-скрипта с открытой моделью, внешним DDL-скриптом или другой базой данных;

- средство построения отчета с описанием различий между схемой и базой данных или DDL-скриптом;

- средства экспорта/импорта данных, позволяющие создавать и загружать дампы баз данных с целью выполнения резервного копирования данных или переноса их на другой сервер;

- функция Server Status, предоставляющая краткую сводную информацию о статусе и конфигурации сервера и др.

Богатый арсенал инструментальных средств, реализующий функции проектирования, моделирования, создания и эксплуатации БД MySQL (самой популярной базы данных с открытым кодом) делает MySQL Workbench удобным инструментом проектировщиков, разработчиков и администраторов баз данных.

Несмотря на то что существует большое количество изданий на русском языке с описанием MySQL, программный продукт MySQL Workbench практически не представлен в русскоязычной литературе.

*dbForge Studio for MySQL* – профессиональный инструмент для разработки, администрирования и управления базами данных MySQL и Maria DB от компании Devart [3]. С его помощью автоматизируются задачи проектирования, разработки и администрирования БД MySQL. К числу основных функциональных возможностей пакета относятся: визуальное проектирование базы данных, создание и редактирование объектов БД, визуальный режим ввода и редактирования данных, создание и выполнение SQL-скриптов, сравнение и синхронизация БД, создание резервных копий баз данных, анализ и создание отчетов по данным таблиц MySQL и др. Программа является бесплатной для частного некоммерческого использования и для учебных заведений.

Отличительная особенность продукта – простота управления, наглядный, интуитивно понятный русскоязычный интерфейс, характеризующийся использованием визуальных конструкторов, мастеров, отсутствием англоязычной терминологии.

Широкие функциональные возможности наряду с простотой управления позволяют использовать *dbForge Studio for MySQL* как в профессиональной деятельности, так и для обучения.

*EMS SQL Management Lite Studio for MySQL* – программный инструмент для разработки и администрирования баз данных MySQL, реализующий функции создания и редактирования баз данных MySQL, извлечения и восстановления БД, построения SQL запросов и др. Разработчик – компания *EMS Software Development* [4]. Версия *Lite* имеет существенные функциональные ограничения по сравнению с полной версией продукта. В ней, в частности, отключены: возможность импорта и экспорта внешних данных, визуальный конс-

труктор баз данных и ряд других инструментов. Преимуществами данного программного продукта являются понятный русскоязычный интерфейс, а также наличие встроенной справочной системы на русском языке.

*HeidiSQL* – бесплатное ПО с открытым исходным кодом, для управления базами данных MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL [5]. Программа позволяет подключаться к нескольким серверам, создавать и редактировать объекты базы данных, просматривать и редактировать данные, управлять учетными записями пользователей, загружать, создавать и выполнять SQL-скрипты, сохранять дампы баз данных в файл SQL, импортировать данные из CSV-файлов, экспортировать данные в форматы CSV, HTML, XML, SQL, а также в буфер обмена.

Удобной для пользователей особенностью программы является наличие переносимой версии (portable application), не требующей для своего запуска процедуры установки.

Существенный недостаток программного продукта – отсутствие в нем средств визуального проектирования. Невозможность построения моделей и их синхронизации с базами на сервере ограничивает сферу применения программы. Пакет *HeidiSQL* в большей степени следует рассматривать как средство администрирования сервера и разработки несложных БД, а не как среду проектирования баз данных.

*SQLyog Community* – инструмент для управления базами данных MySQL. Основные функции программного продукта: одновременное подключение к нескольким серверам, создание и редактирование баз данных MySQL, копирование БД на другой сервер, сохранение дампа базы данных в файл SQL, восстановление базы из DDL-скрипта, экспорт данных в форматы SQL, CSV, HTML, XML, построение SQL запросов и др. Разработчик – компания *Webyog* [6].

Следует отметить, что в версии *Community* отключен ряд базовых функций, в том числе: визуальный конструктор баз данных, мастер синхронизации схемы с БД на сер-

вере, возможность импорта внешних данных, построитель запросов, мастер создания расписания резервного копирования БД и ряд других инструментов.

*Valentina Studio* – инструмент управления базами данных от компании *Paradigma Software*, поддерживающий базы данных MySQL, Microsoft SQL, PostgreSQL, SQLite и собственную базу *Valentina DB* [7]. Основные функции программы: визуальное проектирование базы данных, создание и редактирование таблиц, представлений, триггеров и других объектов БД, редактирование данных в табличном режиме, создание и выполнение SQL-скриптов, запросов, создание и загрузка дампов БД и др. Преимуществом программы является возможность одновременного подключения к нескольким серверам различных СУБД.

## 2. Сравнительный анализ функциональных возможностей CASE-средств проектирования и разработки баз данных

С целью систематизации описания рассмотренных выше CASE-средств построим таблицу, отражающую возможность выполнения ими тех или иных функций. Оценка функциональных характеристик инструментальных средств производилась при непосредственной работе с программными продуктами.

Анализ функциональных возможностей CASE-средств проектирования и разработки баз данных позволил выделить минимальный базовый набор функций и инструментальных средств, которыми располагают практически все изученные продукты. К их числу относятся: подключение к нескольким серверам БД, визуальные инструменты создания и редактирования объектов базы данных (таблиц, представлений, триггеров, процедур), возможность ввода и редактирования данных в табличном режиме, визуальные инструменты управления пользователями и привилегиями, редактор SQL-кода, средства экспорта/импорта данных.

Функциональные характеристики CASE-средств проектирования БД

| Программный продукт                                                                  | MySQL Workbench | Valentina Studio | dbForge Studio for MySQL | SQLyog                              | EMS SQL Management Lite Studio for MySQL | HeidiSQL |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|----------|
| Функция                                                                              |                 |                  |                          |                                     |                                          |          |
| Построение графической модели базы данных                                            | +               | +                | +                        | –<br>(только в коммерческой версии) | –<br>(только в коммерческой версии)      | –        |
| Отображение модели в различных нотациях                                              | +               | –                | –                        | –                                   | –                                        | –        |
| Сохранение схемы БД в графических форматах                                           | +               | –                | +                        | –                                   | –                                        | –        |
| Создание базы данных на сервере из модели (Forward Engineer)                         | +               | +                | +                        | –                                   | –                                        | –        |
| Восстановление схемы БД из существующей на сервере БД (Reverse Engineering)          | +               | +                | +                        | –                                   | –                                        | –        |
| Синхронизация базы данных с моделью                                                  | +               | +                | +                        | –                                   | –                                        | –        |
| Сохранение модели БД в виде DDL-скрипта                                              | +               | –                | +                        | –                                   | –                                        | –        |
| Импорт модели из DDL-скрипта                                                         | +               | –                | –                        | –                                   | –                                        | –        |
| Возможность одновременного подключения к нескольким серверам БД                      | +               | +                | +                        | +                                   | +                                        | +        |
| Возможность одновременного подключения к нескольким серверам различных СУБД          | –               | +                | –                        | –                                   | –                                        | +        |
| Визуальные инструменты создания и редактирования объектов базы данных                | +               | +                | +                        | +                                   | +                                        | +        |
| Возможность ввода и редактирования данных в табличном режиме                         | +               | +                | +                        | +                                   | +                                        | +        |
| Визуальные инструменты управления пользователями и привилегиями                      | +               | –                | +                        | +                                   | +                                        | +        |
| Редактор SQL-кода                                                                    | +               | +                | +                        | +                                   | +                                        | +        |
| Средства экспорта/импорта данных, позволяющие создавать и загружать дампы баз данных | +               | +                | +                        | +                                   | +                                        | +        |
| Средства экспорта/импорта внешних данных                                             | +               | –                | +                        | –                                   | –                                        | –        |
| Возможность сравнения баз данных (SQL файлов)                                        | +               | –                | +                        | –                                   | –                                        | –        |
| Возможность непосредственного копирования БД с одного сервера на другой              | –               | –                | –                        | +                                   | –                                        | –        |
| Русскоязычный интерфейс                                                              | –               | –                | –                        | –                                   | +                                        | –        |
| Русскоязычная встроенная справочная система                                          | –               | –                | –                        | –                                   | +                                        | –        |

Программные среды, включающие только перечисленные функции могут успешно использоваться для разработки простых баз данных, управления данными в таблицах базы данных, а также как средство администрирования сервера БД. Однако при проектировании сложных реля-

ционных баз данных, включающих большое количество таблиц и связей, целесообразно выполнять построение графической модели БД, отражающую семантику предметной области в наглядной форме.

Отличительной особенностью современных полнофункциональ-

ных CASE-средств проектирования баз данных является наличие в них визуального конструктора моделей, позволяющего выполнять построение модели базы данных и автоматическое создание БД на сервере из модели (Forward Engineer). Данная функция в той или иной форме присутствует в программных продуктах: *MySQL Workbench*, *Valentina Studio*, *dbForge Studio for MySQL*. CASE-средства *SQLyog* и *EMS SQL Management Lite Studio for MySQL* содержат ее в коммерческой версии. Тот факт, что пять из шести рассмотренных инструментов проектирования и разработки баз данных включают визуальный

конструктор моделей, говорит о важности данного инструмента как эффективного средства проектирования БД.

### Заключение

В заключение необходимо отметить, что качественная подготовка специалистов в сфере информационных технологий невозможна без понимания студентами принципов построения баз данных, практического освоения ими современных методов проектирования и разработки баз данных. Инструментальной основой данных методов являются современные CASE-средства

проектирования БД. На сегодняшний день на рынке программных средств представлено большое число коммерческих CASE-систем проектирования БД, различающихся по характеристикам и стоимости. Внедрение в учебный процесс CASE-технологий требует от учебного заведения значительных затрат на приобретение программного обеспечения. Решение проблемы, по мнению автора, заключается в использовании бесплатных программ-аналогов. Однако такого рода замещение должно опираться на четкое представление о функциональных характеристиках и особенностях работы этих программ.

### Литература

1. Гаврилов А.В. Использование современных CASE-средств структурного проектирования при обучении студентов по направлению подготовки «прикладная информатика». Открытое образование, 2015, 4 (111), 22–27.
2. MySQL – официальный сайт проекта MySQL. URL: <https://www.mysql.com/> (дата обращения: 24.03.2016).
3. Официальный сайт компании Devart. URL: <https://www.devart.com/ru/> (дата обращения: 24.03.2016).
4. Официальный сайт компании EMS Software Development. URL: <http://www.sqlmanager.net/ru> (дата обращения: 24.03.2016).
5. HeidiSQL – официальный русскоязычный сайт проекта HeidiSQL. URL: <http://www.heidisql.ru/> (дата обращения: 24.03.2016).
6. Официальный сайт компании Webyog. URL: <https://www.webyog.com/> (дата обращения: 24.03.2016).
7. Официальный сайт компании Paradigma Software. URL: <https://www.valentina-db.com/ru/> (дата обращения: 24.03.2016).

### Сведения об авторе

**Александр Викторович Гаврилов**, к.т.н., доцент, доцент кафедры Прикладных информационных технологий и информационной безопасности Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова [www.rea.ru](http://www.rea.ru)  
Тел.: 8 (985) 167-83-33, E-mail: [gavrav@mail.ru](mailto:gavrav@mail.ru).  
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

### References

1. Gavrilov A.V. Ispol'zovanie sovremennyh CASE-sredstv strukturnogo proektirovaniya pri obuchenii studentov po napravleniyu podgotovki «prikladnaya informatika». Otkrytoe obrazovanie, 2015, 4 (111), 22–27.
2. MySQL – oficial'nyj sajт proekta MySQL. URL: <https://www.mysql.com/> (data obrashheniya: 24.03.2016).
3. Oficial'nyj sajт kompanii Devart. URL: <https://www.devart.com/ru/> (data ob-rashcheniya: 24.03.2016).
4. Oficial'nyj sajт kompanii EMS Software Development. URL: <http://www.sqlmanager.net/ru> (data obrashheniya: 24.03.2016).
5. HeidiSQL – oficial'nyj russkojazychnyj sajт proekta HeidiSQL. URL: <http://www.heidisql.ru/> (data obrashheniya: 24.03.2016).
6. Oficial'nyj sajт kompanii Webyog. URL: <https://www.webyog.com/> (data obrashheniya: 24.03.2016).
7. Oficial'nyj sajт kompanii Paradigma Software. URL: <https://www.valentina-db.com/ru/> (data obrashheniya: 24.03.2016).

### Information about the author

**Alexander V. Gavrilov**, Candidate of Engineering Science, Associate Professor, Associate Professor the Department of Applied Information Technology and Information Security Plekhanov Russian University of Economics [www.rea.ru](http://www.rea.ru)  
Tel.: (985) 167-83-33, E-mail: [gavrav@mail.ru](mailto:gavrav@mail.ru)  
Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

# О методологии системного синтеза методов принятия решений и автоматизации ее процедур\*

**Цель.** Задача качественной оценки технологий и инноваций, которую невозможно решить без современных методов и средств поддержки принятия решений, в настоящее время особенно актуальна. Причиной этого является все более возрастающий объем разнородной информации, которую следует учитывать лицу, принимающему решение. Сокращение допустимого срока выработки решений также оказывает существенное воздействие на данный процесс. Приведенные причины находят отражение в задачах сетецентрических войн, управления АЭС, прогнозирования, концептуального проектирования. Это актуализирует задачу синтеза новых методов принятия решений, которые позволяют эффективно решать задачи выбора альтернатив в тех проблемных областях, в которых применение существующих методов принятия решений необоснованно или недопустимо. Сложность процесса создания новых методов принятия решений обусловлена высокой степенью использования когнитивных процедур. В соответствии с общесистемными тенденциями развития место конструктора в процессе синтеза МПР должна занять система (группа систем), реализующих определенные когнитивные операции. Первым шагом к созданию такой группы систем является разработка методологии системного синтеза МПР. **Материалы и методы.** Областью исследования являются подходы к синтезу систем, а в частности – к синтезу методов принятия решений. На основе многоаспектного анализа и обобщения подходов была разработана методология, состоящая из основных этапов – целеполагания, целедостижения и вариации целевой системы. В рамках каждого их этапов возможна широкая вариативность используемых операций, применяемых в зависимости от имеющихся данных, полученных в

результате анализа предметной области. С использованием методологии был получен ряд методов принятия решений, при этом их создание проводилось без использования средств вычислительной техники, что потребовало существенных временных затрат на выработку приемлемых решений. Поэтому было решено разработать автоматизированную систему для повышения эффективности выполнения ряда процедур методологии. **Результаты.** В процессе исследования были определены варианты использования системы, в соответствии с которыми были сформированы концептуальная и техническая архитектуры системы, выделены ключевые подсистемы: нормативно-справочной информации, базы знаний о методах принятия решений и стратегиях синтеза, а также определены средства их разработки. В качестве базы данных используется СУБД MS SQL Server, в качестве клиентской части – Borland Delphi. **Заключение.** Из-за высокой сложности формализации интеллектуальных, творческих, операций методологии, основным направлением ее автоматизации является поддержка концептуального анализа предметной области МПР и формирования на его основе банка знаний об интеллектуальных операциях в совокупности с их характеристическими признаками, направленного комбинирования операций, составляющих группу стратегий синтеза методов принятия решений, а также реализация функции поиска по признакам в банке знаний об интеллектуальных операциях.

**Ключевые слова:** системный синтез, методология, целеполагание, целедостижение, метод принятия решений, автоматизированная система.

Denis P.Oleynikov, Lyudmila N. Butenko

Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia

## About the methodology of system synthesis of decision-makings and its procedures automation

**Purpose.** The problem qualitative assessment of technologies and innovations, which cannot be solved without modern methods and decision support systems, is currently particularly relevant. The reason for this is the increasingly increasing amount of heterogeneous information, which should take into account the decision maker. Reduction of the allowable period of decision-making also has a significant impact on this process. These reasons are reflected in the problems of network-centric warfare, nuclear management, forecasting, and conceptual design. It actualizes the problem of the synthesis of new methods of decision-making that will effectively solve the problem of choice of alternatives in those problem areas where the application of existing methods of decision-making is unfounded or inadmissible. The complexity of the process of creation of new decision-making methods caused by the high degree of utilization of cognitive processes. In accordance with the system-wide development trends the designer in the process of synthesis of the decision-makings should take a system (or group of systems) which implements certain

cognitive operations. The first step towards the creation of such a group of systems is the development of methodology of the system synthesis of decision-makings.

**Materials and methods.** The scope of research are approaches to the synthesis of systems, and in particular – the synthesis of decision-makings. On the basis of multidimensional analysis and generalization of approach the methodology was developed, which consists of the main stages - goal setting, goal achievement and variations of the target system. Within each of the stages a wide variation of operations is possible to be used, which applied depending on the available data, obtained from the analysis of the subject area. With the use of the methodology obtained a number of decision-making methods, and their creation was carried out without the use of computer equipment, which require significant time expenses on the development of appropriate solutions. Therefore, it was decided to develop an automated system to improve the effectiveness of the implementation of a number of methodology procedures. **Results.** During

\* Исследование поддержано грантом РФФИ 14-07-00666 Методологические основы системного синтеза методов принятия решений.



the study were identified use cases of the system, in accordance with which were formed the conceptual and technical architecture of the system, highlights the key subsystems of the reference data, knowledge about the methods of decision-making and synthesis strategies, and identifies their development tools. As the database used by the DBMS MS SQL Server, as the client side – Borland Delphi. **Conclusion.** Due to the high complexity of formalization of intellectual, creative, methodologies operations, the focus of automation is the support of conceptual analysis of the decision-

makings subject area and formation on its basis the knowledge base of intellectual operations together with their characteristic features, aimed to combine operations that make up the group of methods of synthesis strategies decision-making and implementation of the search function on the basis of a intellectual operations knowledge base.

**Keywords:** system synthesis, methodology, goal-setting, goal-achievement, decision-making.

## Введение

В настоящее время становится все более актуальной задача качественной оценки технологий и инноваций, которую невозможно решить без современных методов и средств поддержки принятия решений. Это обусловлено возрастающим объемом разнородной информации, которую должно учитывать лицо принимающее решение (ЛПР) в процессе выработки решения, а также сокращением допустимого срока выработки решений. Приведенные причины находят отражение в нижеперечисленных задачах.

1. Задачи, решаемые в рамках доктрины сетецентрических войн с целью повышения боевых возможностей современных формирований [1].

2. Автоматизация и контроль современных АЭС, что невозможно выполнить без соответствующих методов и средств поддержки принятия решений [2].

3. Решение задач прогнозирования с различными временными горизонтами [3]. Решение задач выбора адекватных моделей и методов прогнозирования вследствие развития и возрастающей сложности данных методов и моделей [4]. При этом модели и методы прогнозирования могут быть использованы для формирования стратегии развития технологий и инноваций.

4. Решение задач, связанных с концептуальным проектированием сложных объектов в науке, технике и образовании, что требует перебора и оценивания значительного количества альтернатив, при этом возникают ситуации, в которых альтернативы могут быть описаны как количественно, так и, в подавляющем большинстве, качественно. При этом параметры проблемной области могут значительно ограничивать множество допустимых методов принятия решений, вплоть до пустого множества.

По этим причинам становится актуальной задача синтеза новых методов принятия решений, которые позволят эффективно решать задачи выбора альтернатив в тех проблемных областях, в которых применение существующих методов принятия решений необоснованно и недопустимо.

Сложность процесса создания новых методов принятия решений обусловлена высокой степенью использования когнитивных процедур. В соответствии с общесистемными тенденциями развития место конструктора в процессе синтеза МПР должна занять система (группа систем), реализующих опреде-

ленные когнитивные операции. Но первым шагом к созданию такой группы систем является разработка методологии системного синтеза МПР, которая обобщает рациональные формы организации этой деятельности, в том числе разработанные авторами.

## Методология системного синтеза методов принятия решений

Нами установлено, что методология состоит из нескольких групп операций: целеполагания (ЦП), целедостижения (ЦД) и вариации целевого МПР (ВЦ). Входной ин-

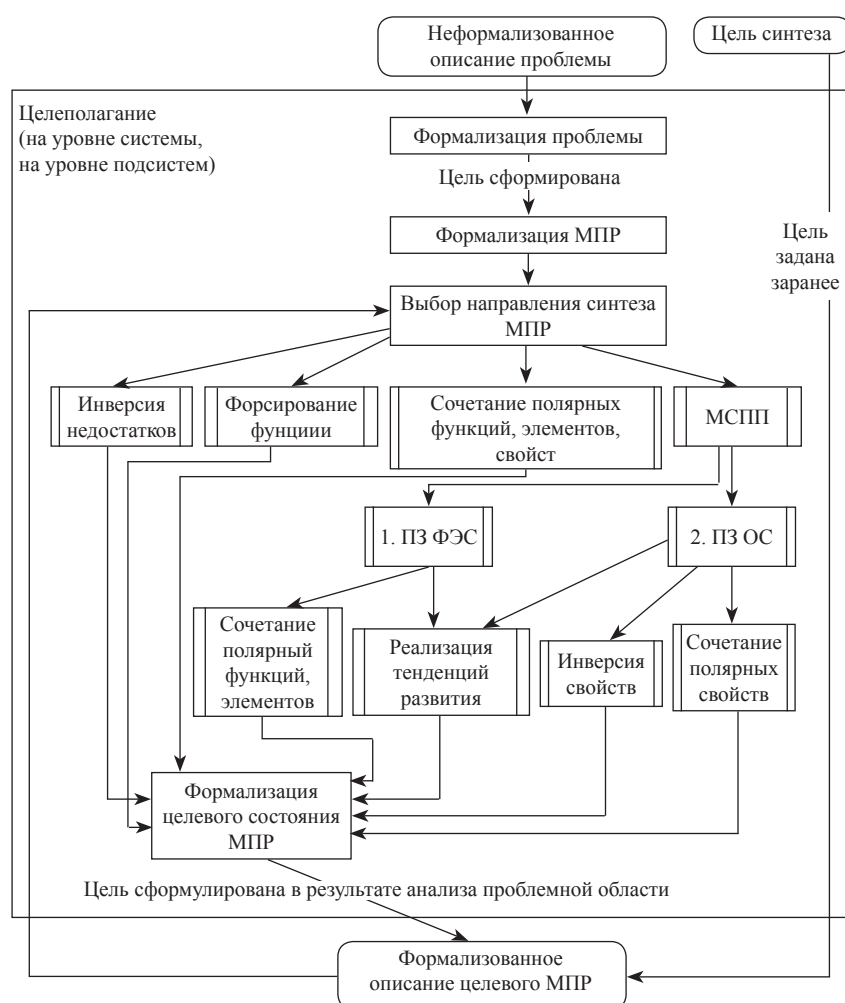


Рис. 1. Этап «Целеполагание»

формацией для группы этапов ЦП является информация, описывающая проблему – несоответствие структуры/функционала МПР состоянию среды принятия решений. Целеполагание состоит из группы этапов, главной задачей которых является создание формализованного описания цели синтеза. ЦД на основе заданной цели синтеза формирует целевой МПР. При этом выполняются задачи по формированию базы синтеза, подсистем и, непосредственно, целевой системы, устраняются противоречия между компонентами целевой системы (в случае необходимости, выполняется ресинтез компонентов).

### Этап «Целеполагание»

Этап целеполагания является определяющим в последовательности шагов создания новой системы (рис. 1). Цель может быть задана заранее или может быть сформирована в результате анализа проблемной области. Целью синтеза может являться расширение области применимости существующих МПР, устранение имеющихся недостатков, приспособление к новым условиям среды принятия решений.

На следующем уровне осуществляется выбор стратегий синтеза. Ниже описаны некоторые из вариантов стратегий, которые были использованы при создании МПР.

**Инверсия недостатков.** Необходимо сопоставить требования среды принятия решений с характеристиками МПР, определить наиболее существенный недостаток МПР (структурного элемента, функции, характеристики) и выполнить операцию инверсии данного недостатка.

**Сочетание полярных функций/свойств.** Цель синтеза формируется с учетом совместного использования полярных оценок, при этом в базу синтеза в дальнейшем помещаются подсистемы, обладающие данными полярными свойствами.

**Форсирование функций** – повышение эффективности выполнения функции с целью адаптации МПР к новым условиям среды принятия решения.

**Реализация тенденций развития.** Для использования данного

подхода необходимо основе анализа МПР выявить тенденции их развития, записать выявленные тенденции в виде последовательности изменения значений признаков фактор-группы и определить целевое состояние в соответствии с выявленными тенденциями развития

**Формирование поля знаний.** Одним из подходов в ситуации, когда целью является расширение области применимости МПР, является экстраполяция имеющихся знаний в ранее неисследованные области при помощи метода систематического покрытия поля (МСПП) Цвикки. Этот вариант предполагает получение результата вида «открытие», обладающего существенной научной новизной. Существует несколько подходов к формированию направления развития МПР с использованием областей знаний – «полей знаний». Поле знаний может быть сформировано на основе:

- 1) функционально-элементного состава (ПЗ-ФЭС);
- 2) свойств (ПЗ-ОС).

Цель синтеза задается в виде совокупности свойств (функций, структурных элементов), которыми должна обладать целевая система. Основная задача в процессе синтеза – определение совокупнос-

ти функциональных/структурных подсистем, свойства которой совпадают с целевыми.

### Этап «Целедостижение»

Этап целедостижения состоит в актуализации целей, сформированных на этапе целеполагания. Данный этап выполняется на различных уровнях синтеза МПР (рис. 2). Ниже приведены инвариантные операции, составляющие данный этап.

Формирование базы синтеза (БС) представляет собой процесс, в ходе которого выбираются элементы, составляющие основу синтезируемой целевой системы. Ниже приведены некоторые из способов формирования БС, которые были использованы при создании МПР:

1. Формирование БС при помощи сочетания соседних элементов целевой ячейки поля знаний.
2. Формирование БС при помощи комбинаторного подхода.
3. Формирование БС при помощи процедуры аналогирования.

**Компоновка элементов МПР.** После определения базы синтеза, которая является «точкой роста» нового МПР, выполняются процедуры по формированию основных подсистем. Ниже перечислены не-

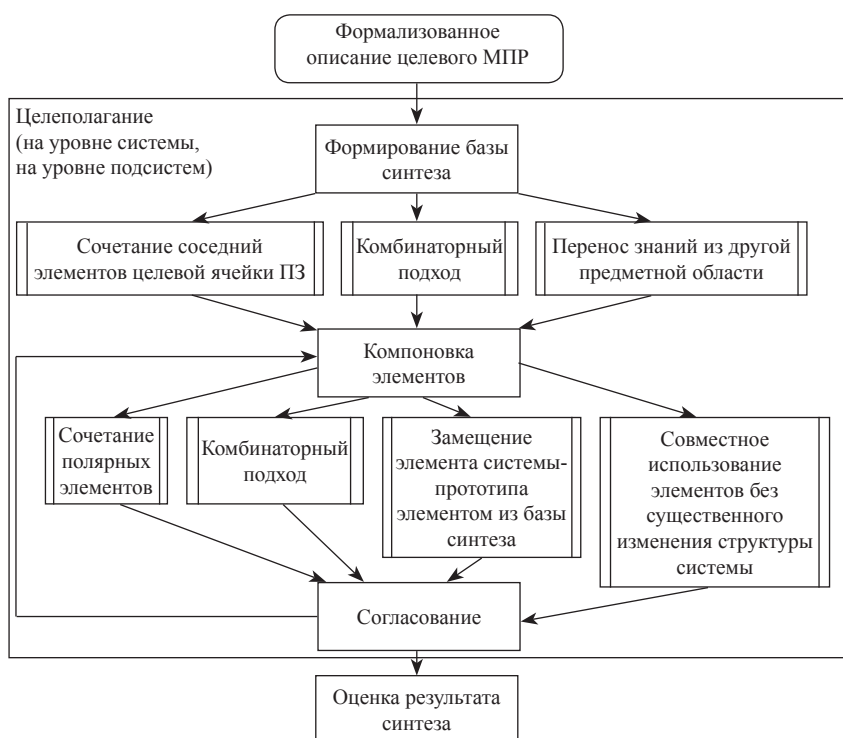


Рис. 2. Этап «Целедостижение»

которые из способов реализации данного этапа, которые были использованы при создании МПР.

1. Компоновка на основе принципа полярности. Необходимо провести парное сравнение элементов – участников. Элементы, находящиеся в отношении инверсии, являются основными кандидатами на включение их во множество, из которого будут сформированы подсистемы целевого МПР.

2. Компоновка на основе комбинаторного подхода. Формируется матрица, содержащая возможные комбинации элементов базы синтеза и элементов подсистем, удовлетворяющих значениям характеристик фактор-группы целевого МПР.

3. Компоновка на основе замещения элемента системы-прототипа элементом из базы синтеза.

4. Совместное использование элементов без существенного изменения структуры системы.

Этап согласования элементов МПР может быть реализован различными способами.

1. Локализация несовместимости.

2. Поиск компромисса между несовместимыми элементами, согласование элементов.

3. Исключение требований, вызвавших несовместимость.

### Этап «Вариация целевого МПР»

В общем случае, результатом процесса синтеза является не только целевой МПР, реализующий заданные требования, но и совокупность конструктивных элементов, методов разрешения противоречий и др. результатов, полученных в ходе дан-

ного процесса. Наличие данных результатов позволяет сформировать множество новых МПР при помощи комбинаторного подхода. Для этого необходимо систематизировать полученные результаты, описать условия их применимости, и составить соответствующую морфологическую матрицу. Кроме этого, возможно рекурсивное применение данного подхода, когда методом-прототипом будет являться только что полученный новый метод принятия решений, а также ситуация, когда для получения нового метода используются несколько методов-прототипов. В этом случае, размерность множества результатов многократно увеличивается и имеет смысл использовать автоматизированные средства оценки получаемых решений. Для наглядности имеет смысл изображать процесс этапа вариации в виде графа, вершинами которого являются методы-прототипы, а ребрами – используемые варианты реализации артефактов для получения очередного МПР.

Разрабатываемая методология была апробирована при создании ряда методов принятия решений, одним из которых является ARACE [5]. Данный метод принадлежит к научному направлению «вербальный анализ решений» (ВАР) [6,7].

### Об автоматизации процедур методологии системного синтеза

Приведенные примеры использования методологии были выполнены авторами в ходе ког-

нитивных анализа и синтеза без использования средств вычислительной техники, что потребовало существенных временных затрат на выработку приемлемых решений. В соответствии с общесистемными тенденциями развития, деятельность конструктора должна быть заменена функционированием группы систем, реализующих его интеллектуальные функции.

На начальном этапе была проведена работа по выделению вариантов использования создаваемой автоматизированной системы (АС) «Методолог». Целью разработки АС является повышение эффективности процесса создания методов принятия решений за счет автоматизации формирования подхода к синтезу МПР с учетом заданных ограничений. Траектория работы в системе состоит из пяти основных этапов.

На первом этапе необходимо задать условия синтеза (рис. 3). Предпочтительным вариантом задания условий являются оценки на шкалах типовой классификации методов принятия решений [8], которая описывается в виде кортежа  $Z = \langle S, DM, DP \rangle$ , где  $S = \langle DIO, DDS, NO \rangle$  – характеристика решения,  $DM = \langle NDM, RDM, WRP \rangle$  – характеристика ЛПР,  $DP = \langle R, DS, CI, TI, DCI \rangle$  – характеристика проблемной ситуации.

1. Характеристика решения. Solution (S).

1.1. Степень взаимной зависимости вариантов (The degree of interdependence options) DIO.

1.1.1. Независимые  $dio_1$ .

1.1.2. Зависимые  $dio_2$ .

1.2. Степень зависимости критериев (The degree of dependence criteria) DDC.

1.2.1. Независимые  $ddc_1$ .

1.2.2. Зависимые  $ddc_2$ .

1.3. Количество вариантов (Number of options) NO.

1.3.1. Немного (единицы, десятки)  $no_1$ .

1.3.2. Много (сотни и тысячи)  $no_2$ .

1.3.3. Бесконечно много  $no_3$ .

1.4. Время задания вариантов (Options setting time) OST.

1.4.1. Заранее при формулировке задачи  $ost_1$ .

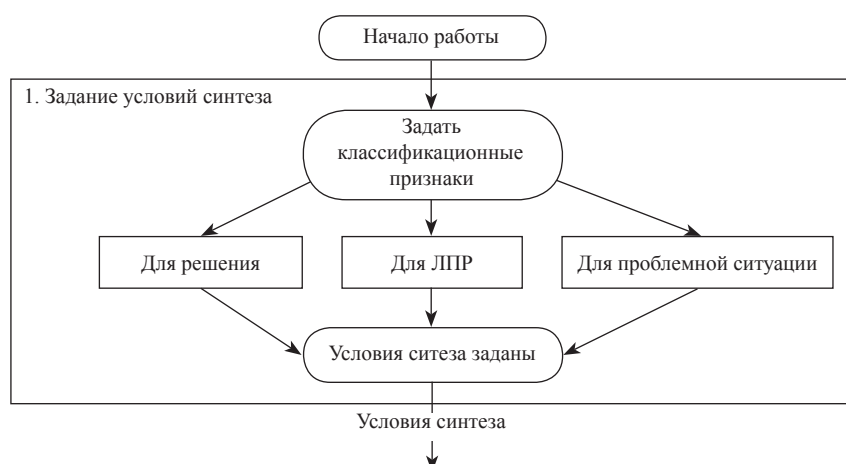


Рис. 3. Задание условий синтеза

1.4.2. Конструируемые в процессе  $ost_2$ .

1.4.3. После окончания процесса решения (после формирования решающего правила)  $ost_3$ .

1.5. Вид результата (Type of results) TR.

1.5.1. Упорядочить все варианты  $tr_1$ .

1.5.2. Распределить варианты по классам решений  $tr_2$ .

1.5.3. Выбор одного или нескольких лучших вариантов  $tr_3$ .

1.6. Длительность реализации решения (The duration of the implementation of solutions) DIS.

1.6.1. Долгосрочные (стратегические)  $dis_1$ .

1.6.2. Среднесрочные (тактические)  $dis_2$ .

1.6.3. Краткосрочные (оперативные)  $dis_3$ .

1.7. Количество критериев (Number of criteria) NC.

1.7.1. Однокритериальные  $nc_1$ .

1.7.2. Многокритериальные  $nc_2$ .

2. Характеристика ЛПП Decision-Maker (DM).

2.1. Количество ЛПП (The number of decision-makers) NDM.

2.1.1. Индивидуальные решения  $nsm_1$ .

2.1.2. Коллективные или групповые решения  $nsm_2$ .

2.1.3. Организационные решения  $nsm_3$ .

2.2. Роль ЛПП (The role of the decision maker) RDM.

2.2.1. Без участия ЛПП  $rdm_1$ .

2.2.2. Участие только на заключительном этапе выбора  $rdm_2$ .

2.2.3. Непосредственное участие на основных этапах  $rdm_3$ .

2.3. Способ представления предпочтений (Way of representing preferences) WRP.

2.3.1. Целостный выбор  $wrp_1$ .

2.3.2. Критериальный выбор  $wrp_2$ .

3. Характеристика проблемной ситуации Decision Problem (DP).

3.1. Регулярность проблемной ситуации (Regularity) R.

3.1.1. Новые, уникальные задачи  $r_1$ .

3.1.2. Повторяющиеся задачи, незначительно отличающиеся друг от друга  $r_2$ .

3.2. Степень структуризации (The degree of structuring) DS.

3.2.1. Хорошо структурированные  $ds_1$ .

3.2.2. Слабо структурированные  $ds_2$ .

3.2.3. Неструктурированные  $ds_3$ .

3.3. Зависимость информации от времени (The dependence of the information on the time) DIT.

3.3.1. Статическая  $dit_1$ .

3.3.2. Динамическая  $dit_2$ .

3.4. Характер информации (Character information) CI.

3.4.1. Объективная  $ci_1$ .

3.4.2. Субъективная  $ci_2$ .

3.4.3. Смешанная  $ci_3$ .

3.5. Вид информации (Type of information) TI.

3.5.1. Количественная  $ti_1$ .

3.5.2. Качественная  $ti_2$ .

3.5.3. Смешанная  $ti_3$ .

3.6. Степень определенности информации (The degree of certainty information) DCI.

3.6.1. Детерминированная (принятие решений в условиях определенности)  $cdi_1$ .

3.6.2. Вероятностная (стохастическая) (принятие решений в условиях вероятностной неопределенности или риска)  $cdi_2$ .

3.6.3. Неопределенная (принятие решений в условиях полной неопределенности)  $cdi_3$ .

На втором этапе, в соответствии с заданными условиями, выполняется поиск по базе фундаментальных знаний о методах принятия решений (рис. 4). В случае успешного завершения поиска, работу в системе можно прекращать.

Если метод не найден, следует или ослабить условия поиска, или перейти к третьему этапу работы

АС – в режим автоматизированного синтеза МПП (рис. 5). Для успешного выполнения автоматизированного синтеза МПП АС должна содержать пополняемую библиотеку реализованных алгоритмов синтеза, а также содержать описание структурных и функциональных элементов МПП, их ограничений. Полезной также является информация об известных способах получения МПП, а также о возможных способах реализации свойств и функций МПП. На рис. 5–7 толстой линией выделены операции, наиболее тяжело поддающиеся формализации и в которых в высокой степени задействованы интеллектуальные возможности конструктора.

В случае, если реализованные подходы не позволили получить МПП в соответствии с заданными условиями синтеза, то АС переходит в четвертый режим функционирования – в режим поиска по незапрограммированным методам синтеза, описание которых содержит алгоритмы (в общем случае – эвристики) операций (рис. 6). Если поиск завершен успехом, то пользователю выдается описание найденного подхода, который следует использовать для неавтоматизированного синтеза МПП.

Если обнаруженные подходы к синтезу не позволяют получить целевой метод, или поиск не был успешным, то АС переходит в пятый режим функционирования – режим разработки подхода к синтезу (рис. 7). Для этого необходима реализованная база знаний, содержа-

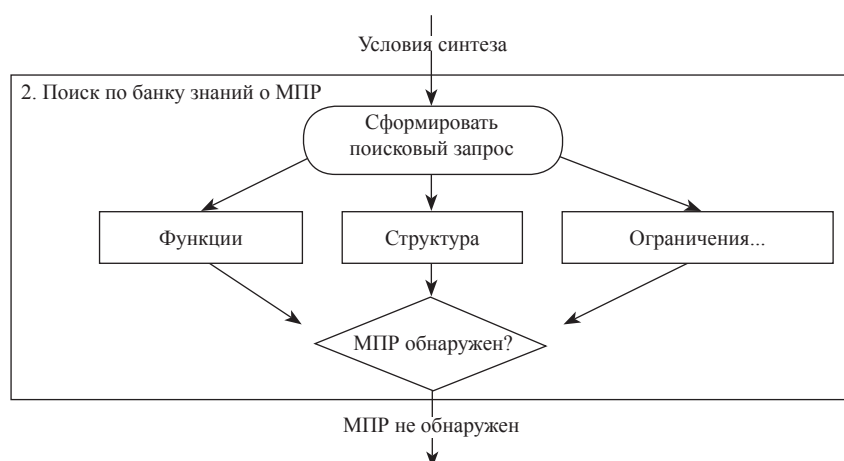


Рис. 4. Поиск по банку знаний о МПП



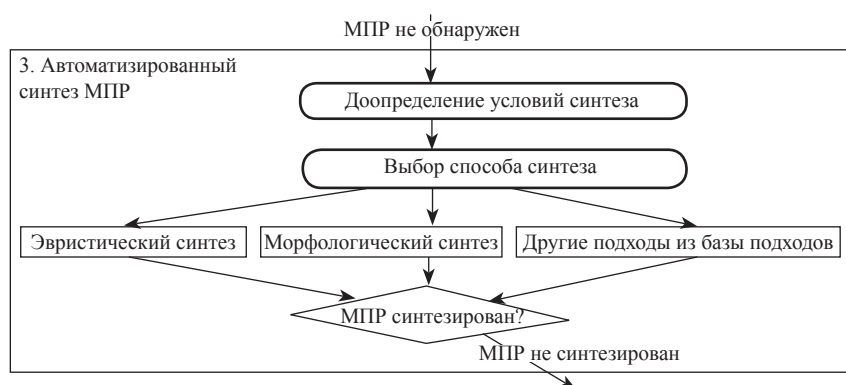


Рис. 5. Режим автоматизированного синтеза МПП

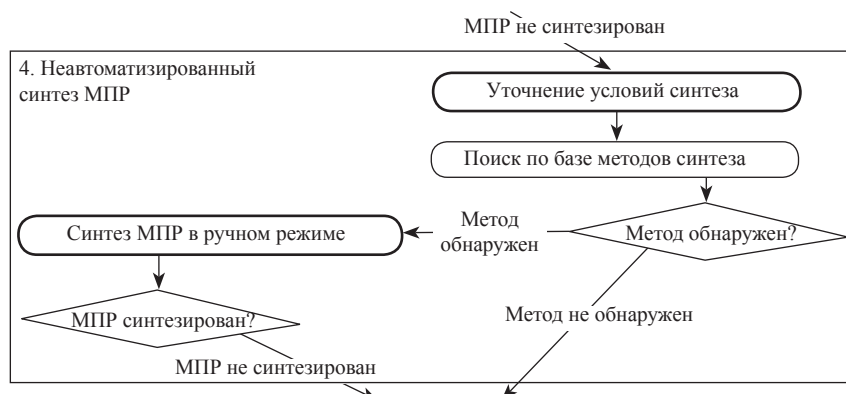


Рис. 6. Режим неавтоматизированного синтеза МПП

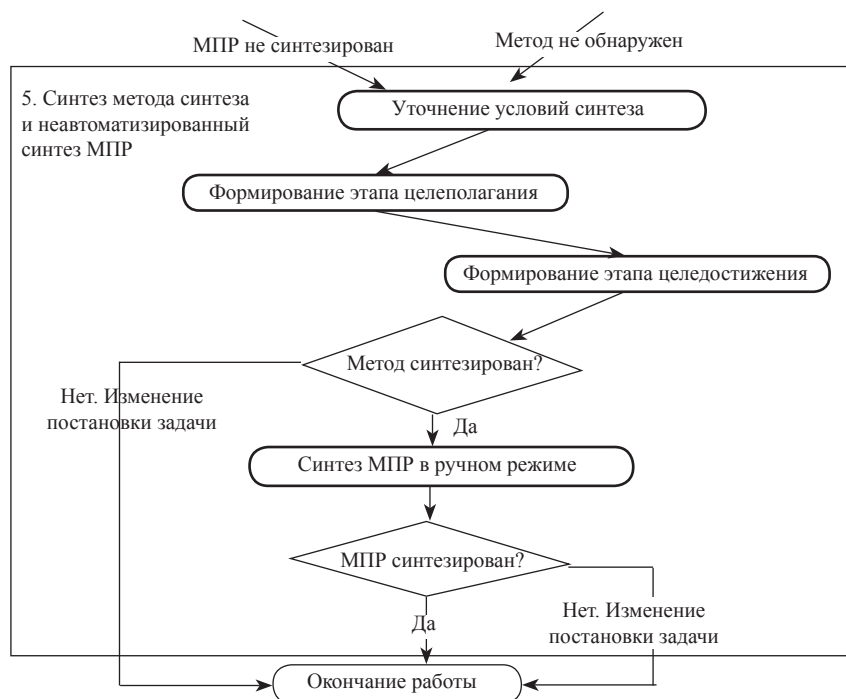


Рис. 7. Режим синтеза метода

щая описание интеллектуальных операций, составляющих методологию системного синтеза. База знаний должна содержать информацию о типовых операциях методологии, об информационных потоках между операциями в рамках подходов

к синтезу МПП, о шаблонах использования операций в известных подходах к синтезу, а также принадлежность операций к этапам целеполагания и целедостижения.

Описание операций предлагается хранить в соответствии с

моделью ADSM, представляющей собой:

1.  $a$  атрибут (*attribute*), представляющий собой кортеж  $\langle aName, aGroup \rangle$ , где  $aName$  – наименование атрибута;  $aGroup$  – группа, к которой относится атрибут.

2.  $d$  – поток данных (*dataflow*), представляющий собой кортеж  $\langle dName, A \rangle$ , где  $dName$  – наименование потока данных;  $A = \{a_1, \dots, a_d\}$  – множество атрибутов, описывающих поток данных.

3.  $S$  – этап (*step*), представляющий собой кортеж  $\langle sName, D_{in}, D_{out}, A \rangle$ , где:  $sName$  – наименование этапа;  $D_{in} = \{d_1, \dots, d_m\}$  – множество входных потоков данных этапа, где  $m$  – количество входных потоков данных этапа;  $D_{out} = \{d_1, \dots, d_n\}$  – множество выходных потоков данных этапа, где  $n$  – количество выходных потоков данных этапа;  $A = \{a_1, \dots, a_s\}$  – множество атрибутов, характеризующих этап.

4.  $m$  – метод (*method*), представляет упорядоченную собой совокупность этапов  $\{s_1, \dots, s_k\}$ , преобразующих входной поток данных в выходной поток данных.

Возможно также формирование аналогов библиотек модулей инженерных знаний и методов баз знаний, используемых в САПР [9].

Если в результате формирования подхода к синтезу и последующем синтезе МПП не удалось получить целевой метод, то следует ослабить условия синтеза, или провести пополнение базы знаний о МПП и о подходах к синтезу МПП.

## Архитектура автоматизированной системы

В соответствии с выработанными требованиями, архитектура АС должна содержать следующие подсистемы.

1. Подсистема, содержащая описание методологии, т.н. ядро методологии.

2. Подсистема, содержащая описание проблемной области.

3. Поисковая подсистема, которая на основе требований к МПП осуществляет поиск по базе фундаментальных знаний о методах принятия решений.

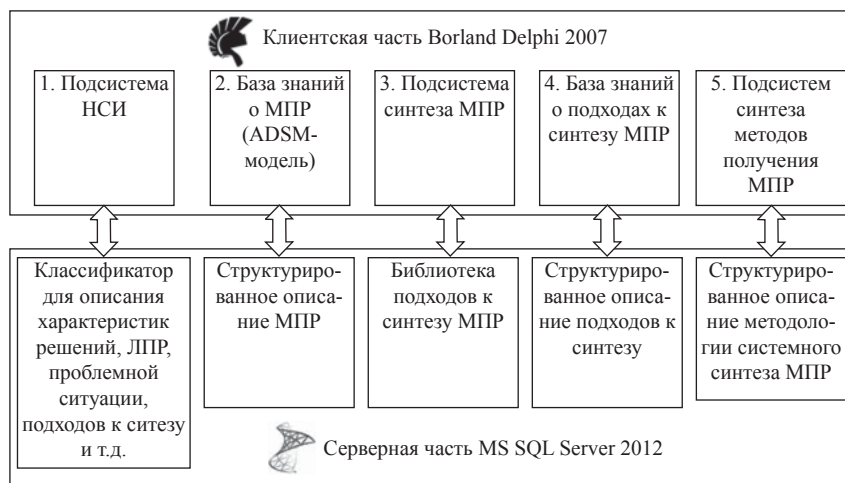


Рис. 8. Архитектура АС Методолог

4. Синтезирующая подсистема, которая на основе требований к МПР осуществляет конструирование метода синтеза, позволяющего создать требуемый метод принятия решений.

Укрупненно, архитектура, содержащая ключевые подсистемы и основные потоки данных, приведена на рис. 8. Автоматизированная система разрабатывается с использованием технологии клиент-сервер, где в качестве сервера базы данных используется СУБД Microsoft SQL Server 2012, а клиентская часть реализована при помощи IDE Borland Delphi 2007.

Доступ к БД осуществляется посредством интерфейса, реали-

зованного при помощи хранимых процедур на языке T-SQL. Данный подход к реализации скрывает избыточную информацию о способе хранения информации в СУБД от клиентской части, что позволит относительно безболезненно проводить модификацию программного кода как на уровне клиента, так и на уровне сервера БД (рис. 9).

## Выводы

В работе представлена методология системного синтеза методов принятия решений, обладающая следующими характеристиками.

1. Соответствует тенденции формализации процесса синтеза за

счет автоматизации процедур: формирования базы синтеза, выбора способа синтеза, согласования элементов.

2. Структурирована в виде ориентированной семантической сети подсистем, каждая из которых является ориентированной семантической сетью с вершинами, являющимися инвариантными процедурами синтеза, и связями типа «отношение следования».

3. Процедуры выполняются как на уровне системы, так и на уровне подсистем.

4. Управляемость процесса обеспечивается за счет выполнения процедуры оценки (промежуточных и конечного результата) процесса синтеза и формирования обратных связей для повторного синтеза элементов.

5. Снижение информационной неопределенности процесса синтеза и его вариативность обеспечивается за счет выбора из пополняемого массива возможных реализаций инвариантных процедур, а также за счет изменения аспекта анализа предметной области перед началом синтеза.

6. Методология соответствует перспективной технологии «Искусственный интеллект» в области знаний «Информационные технологии».

Разработанная методология была апробирована при создании семейства методов вербального анализа решений, одним из которых является ARACE.

Системный синтез МПР является сложно-формализуемым процессом, в котором определяющую роль выполняет эксперт-конструктор. Эффективность процесса напрямую зависит от эффективности выполнения им когнитивных операций – области, в которых информационные технологии способны поддержать и улучшить производительность данного процесса: генерации множеств вариантов, оценки и выбора. Разработанная методология отличается введением процесса управления системным синтезом (что отвечает общесистемным тенденциям), способами уменьшения неопределенности, выявления интеллектуальных операций конс-

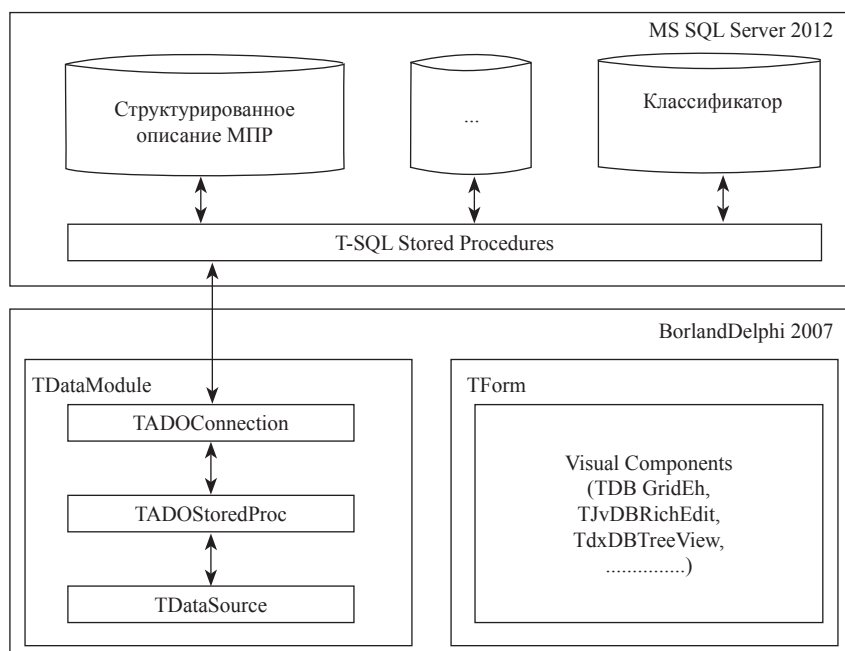


Рис. 9. Техническая архитектура АС Методолог

труктора, а также определения массива стратегий системного синтеза.

Из-за высокой сложности формализации интеллектуальных, творческих, операций методологии, основным направлением ее автома-

тизации является поддержка концептуального анализа предметной области МПР и формирования на его основе банка знаний об интеллектуальных операциях в совокупности с их характеристическими

признаками, направленного комбинирования операций, составляющих различные подходы к созданию МПР, а также реализация функции поиска по признакам в банке знаний об интеллектуальных операциях.

## Литература

1. Кондратьев А.Е. Сетецентрический фронт. Боевые действия в едином информационном пространстве // Национальная оборона. – 2011. – №2.
2. Дунаев В., Медведовский Е. Системы автоматического управления и контроля для атомных электростанций // Control Engineering Россия. – 2013. – № 3(45).
3. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: Учеб. пособие для вузов/Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Высш. шк., 2004. – 616 с.
4. Ханк Д.Э., Райтс А.Дж., Уичерн Д.У. Бизнес-прогнозирование. 7 изд. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 656 с.
5. Oleynikov D.P. et al. ARACE – A New Method for Verbal Decision Analysis // International Journal of Information Technology & Decision Making. 2015. – Vol. 15, – № 1. – P. 115–140. DOI: 10.1142/S0219622014500801
6. Ларичев О.И., Мошкович Е.М. Качественные методы принятия решений. – М.: Физматлит, 1996. – 208 С.
7. Moshkovich H., Mechitov A., Olson D. Verbal Decision Analysis // Multiple Criteria Decision Analysis State of the Art Surveys. Second Edition. – New York: Springer, 2016. – Vol. 1. – P. 605–636. DOI: 10.1007/978-1-4939-3094-4\_15
8. Петровский А.Б. Теория принятия решений: учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 400 с.
9. Булыгин А.В. и др. Инструментальные средства компьютеризации инженерных знаний в САПР // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. – 2009. № 41. – С. 125–135.

## References

1. Kondrat'ev A.E. Setetsentricheskii front. Boevye deistviya v edinom informatsionnom prostranstve // National Defence. – 2011. – №2.
2. Dunaev V., Medvedovskii E. Sistemy avtomaticheskogo upravleniya i kontrolya dlya atomnykh elektrostantsii // Control Engineering Russia. – 2013. – № 3(45).
3. Sistemnyi analiz i prinyatie reshenii: Slovar'-spravochnik: Ucheb. posobie dlya vuzov/Pod red. V.N. Volkovoi, V.N. Kozlova. – M.: Vyssh. shk., 2004. – 616 p.
4. Hanke J.E., Reitsch A.G., Wichern D.W. Business Forecasting. 7th ed. – M.: Williams Publishing, 2003. – 656 p.
5. Oleynikov D.P. et al. ARACE – A New Method for Verbal Decision Analysis // International Journal of Information Technology & Decision Making. 2015. – Vol. 15, – № 1. – P. 115–140. DOI: 10.1142/S0219622014500801
6. Larichev O.I., Moshkovich E.M. Kachestvennye metody prinyatiya reshenii. – M.: Fizmatlit, 1996. – 208 P.
7. Moshkovich H., Mechitov A., Olson D. Verbal Decision Analysis // Multiple Criteria Decision Analysis State of the Art Surveys. Second Edition. – New York: Springer, 2016. – Vol. 1. – P. 605–636. DOI: 10.1007/978-1-4939-3094-4\_15.
8. Petrovskii A.B. Teoriya prinyatiya reshenii: uchebnik dlya stud. vyssh. ucheb. zavedenii. – M.: Izdatel'skii tsentr «Akademiya», 2009. – 400 P.
9. Bulygin A.V. i dr. Instrumental'nye sredstva komp'yuterizatsii inzhenernykh znaniy v SAPR // Otkrytye informatsionnye i komp'yuternye integrirovannye tekhnologii. – 2009. № 41. – S. 125–135.

## Сведения об авторах

**Денис Петрович Олейников**, к.т.н.,  
доцент кафедры САПР и ПК Волгоградского  
государственного технического университета  
Тел.: (903) 376 35 78

E-mail: denis.oleynikov@gmail.com

Волгоградский государственный технический университет,  
www.vstu.ru, Волгоград, Россия

**Людмила Николаевна Бутенко**, д.х.н., профессор кафедры  
САПР и ПК, Волгоградского государственного технического  
университета

Тел.: (8442) 42 08 30

E-mail: butenko@land.ru

Волгоградский государственный технический университет,  
www.vstu.ru, Волгоград, Россия

## Information about the authors

**Denis P. Oleynikov**, PhD., doctoral student of the CAD/CAE  
Systems Department Volgograd State Technical University  
Tel.: (903) 376 35 78

E-mail: denis.oleynikov@gmail.com

Volgograd State Technical University,  
www.vstu.ru, Volgograd, Russia

**Lyudmila N. Butenko**, Doctor of Chemistry, professor of the  
CAD/CAE Systems Department Volgograd State Technical  
University

Tel.: (8442) 42 08 30

E-mail: butenko@land.ru;

Volgograd State Technical University,  
www.vstu.ru, Volgograd, Russia

# Российский опыт работы в системе электронного обучения иностранным языкам в экономическом университете (на примере МЭСИ и РЭУ имени Г.В. Плеханова)

В статье рассматриваются актуальные вопросы использования дистанционных образовательных технологий и смешанной модели обучения иностранным языкам в российском университете. Авторы исследуют возможности дистанционных образовательных технологий в современном языковом образовании. Показана практическая сторона использования смешанной модели обучения иностранным языкам на примере системы дистанционного обучения Кампус в Российском экономическом университете имени Г.В. Плеханова и Московском государственном университете экономики, статистики и информатики.

**Цель исследования:** 1) проанализировать преимущества виртуального кампуса в системе образовательной подготовки российских студентов по иностранным языкам в университете; 2) показать разницу между дистанционным и электронным обучением иностранным языкам; 3) показать, какие языковые и речевые компетенции формируются с помощью виртуального кампуса; 4) описать инструментарий виртуального кампуса; 5) провести педагогический эксперимент, демонстрирующий возможности виртуального кампуса в обучении иностранным языкам; 6) доказать инновационность и продуктивность смешанной электронной модели обучения иностранным языкам на базе виртуального кампуса.

**Материалы исследования.** В качестве материалов исследования послужили: 1) записи проведения занятий в виртуальном кампусе (форумы; тесты, письменные задания, комментарии), 2) «бумажные» и электронные учебники и учебные пособия; 3) опросы студентов и преподавателей; 4) результаты тестирования студентов.

**Методы исследования:** в процессе эксперимента использовались описательный, проектный, сопоставительный, статистический методы.

**Результаты исследования.** В процессе проведения эксперимента была доказана инновационность и продуктивность использования

смешанной модели электронного обучения иностранным языкам в университете, которая проявляется в следующем: 1) в способности интенсивно развивать коммуникативные и языковые компетенции студентов; 2) в развитии индивидуальной траектории обучения; 3) в расширении активного и пассивного словаря обучаемого; 4) в расширении социокультурного потенциала урока; 5) в развитии интеллектуального потенциала обучаемого; 6) в интенсификации учебного процесса.

**Выводы:** 1. Использование электронной проектной смешанной модели обучения иностранным языкам с использованием виртуального кампуса позволяет поднять на более высокий уровень процесс формирования компетенций различного типа, включающих следующие: 1) речевые (прежде всего, чтение и письмо); 2) языковые (лексические и грамматические); 3) когнитивные. 2. Рекомендуется внедрять новую электронную смешанную модель обучения иностранным языкам на базе виртуального кампуса в образовательный процесс российских университетов. 3. Использование электронной смешанной модели обучения иностранным языкам на базе виртуального кампуса предполагает изменение менеджерского подхода к организации преподавательской деятельности. 4. Использование электронной смешанной модели обучения иностранным языкам возможно в рамках системного подхода к образовательному процессу и предусматривает иерархичность и последовательность ее использования на различных этапах образовательного процесса.

**Ключевые слова:** система управления учебным процессом, дистанционные образовательные технологии, электронное обучение, информационные технологии, развитие речевых навыков, активный и пассивный словарный запас.

Sergey S. Khromov<sup>1</sup>, Natalia A. Kameneva<sup>1</sup>, Valeriy G. Apalkov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Plekhanov Russian University of Economics (PRUE), Moscow, Russia

<sup>2</sup>Education center Gazprom in foreign languages, Moscow, Russia

## Russian practice of English language teaching in e-learning management system in universities of economics (MESI and PRUOE)

The article deals with topical issues of the using distance learning technologies, and blended model of studying foreign languages in universities. The authors investigated the possibility of distance learning technologies in the modern linguistic education. The practical side of blended model of foreign languages teaching is shown on the example of Learning Management System "Virtual Campus" at Plekhanov Russian University of economics and Moscow state university of economics, statistics and informatics.

**The purpose of the research is the following:** 1) to analyze advantages of virtual campus in the Russian education system in teaching foreign languages in universities; 2) to demonstrate the difference between

distance and e-learning in teaching foreign languages; 3) to demonstrate what language and speech competencies are developed with an electronic campus; 4) to describe the virtual campus tools; 5) to conduct a pedagogical experiment demonstrating virtual campus opportunities in teaching foreign languages; 6) to prove an innovative character and productivity of a blended learning model in teaching foreign languages. Material of the research. As a material of the research were used the following: 1) records of the lessons in the virtual campus (forums, tests, written tasks, commentaries); 2) paper and electronic text books; 3) students' and teachers' polls; 4) the results of students' testing.

**Methods of the research.** During the experiment the following methods



were applied: descriptive, project, comparative and statistic methods.

**The results of the research.** The following results have been obtained during the experiment - an innovation character and the productivity of a blended model usage in teaching foreign languages in universities which can be demonstrated in the following have been proved: 1) in developing communicative and language competencies; 2) in developing an individual student trajectory; 3) in expanding active and passive student vocabulary; 4) in expanding a socio-cultural potential at the lesson; 5) in developing an intellectual potential at the lesson; 6) in the intensification of educational process.

**Conclusions.** 1. The usage of a blended learning project system based on a virtual campus raises the process of competencies development to a new level: 1) speech competencies (first of all reading and

writing); 2) language competencies (lexical and grammar); 3) cognitive c competencies. 2. We recommend a new blended learning system on the basis of a virtual campus in teaching foreign languages should be put into practice in education domain in Russian universities. 3. The usage of a blended learning system on the basis of a virtual campus in teaching foreign languages implies a change in a managerial approach in teachers' activities. 4. The usage of a blended learning system in teaching foreign languages is feasible within a framework of a system approach in the education process.

**Keywords:** Learning Management System, legislation, distance education technologies, E-learning, information technologies, developing speech competencies, active and passive vocabulary.

In recent years the practice of using distance learning technologies in higher and secondary education has been much spoken in the mass media, among the universities leaders, at the government meetings, numerous seminars, conferences, symposiums. With the adoption of the Federal Law of December 29, 2012 N 273-FZ "On Education in the Russian Federation," the right to education has become a new form of its implementation [1].

Legislated form of educational programs with of e-learning and distance learning technologies were introduced for the first time. Legal regulations were passed to determine the characteristics of such forms of educational programs. E-learning and distance learning technologies provide ample opportunities of organizing educational process, introduce the variety in supplying information sources, greatly increase the number of students, remove territorial barriers of any educational organization [11].

The principal difference between e-learning and distance learning technologies is whether the teacher (or tutor) and the student interact directly or not. In case of e-learning the direct interaction takes place and it is always implement with the help of information technology and other technical facilities. If the above interaction is indirect, i.e. through information and telecommunication networks (e.g. the Internet), it will be distance learning technologies. The universities may use simultaneously one or both forms in their educational program.

Distance learning is gaining momentum rapidly. According to contemporary research, distance learning has long exceeded 70% of the additional business education as distance learning is a useful tool and the ex-

perience of modern business schools. The listener is provided the access to current information, analytical materials; the possibility of maintaining communication with the needed tutors is also available teachers for modern students. In education, including electronic one, the teacher or the lecturer remains a key figure. Whatever attractive the educational form could be, the level of training is set by the teacher.

On the one hand the success of distance learning is largely dependent on the tutors' professionalism, and on the other hand, on the motivation of students and willingness to study. Nowadays it requires the creation of an appropriate learning environment and new learning technologies and the system of providing and evaluating knowledge.

We do not need to argue about the benefits of distance learning. This form allows us to improve their professional skills according to market demand, to obtain quality education without moving to other places, to significantly reduce the cost of education compared to other educational forms.

Didactic tasks of training with the help of information technologies should not be resolved spontaneously, but through thorough selecting the syllabus and textbooks, classifying and structuring educational courses, screening the teaching methods and, selecting the forms of monitoring and evaluating the material studied. Consequently it is recommended to use of unique author's training sites, which are based on the course program with assignments, tests, evaluation criteria, the possibility of communication between the students, useful links, and hypertext.

With a deficit of classroom time (in particular, we are talking about

students of not language high schools, where special attention is given sub-language of specialty), we can safely say that the use of IT can solve some other problems in addition to the teaching of information functions, namely:

- development and improvement of speech competencies: reading, writing, speaking, listening comprehension;
- expansion of vocabulary (active and passive);
- formation of the needs of the use of a foreign language in the search activity [2].

Distance Learning System "Virtual Campus", operation on the Microsoft SharePoint platform, has been successfully applied more than 10 years at first in the Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics, and now in Plekhanov Russian University of Economics.

Learning Model in Plekhanov Russian University of Economics for students of full-time, part-time and external forms is blended, i.e. It includes: the traditional model - full-time communication with the teacher in the classroom sessions, and electronic model - training with IT application: Internet resources for learning foreign languages, communication with the teacher in the forums, on-line scanning educational materials, passing tests on the computer, etc., studying electronic and multi-media textbooks.

In the tutor's workspace of *Learning Management System* (LMS) "Campus" tools such as consultation and thematic forms, calendar of events, message boards, file sharing in the areas of: materials for the discipline, the students work at the teacher's check, links to the thematic In-

ternet resources, testing system with different settings are available (see Fig.1). Webinar arrangements with the lecturer on a given topic or work discipline are also available [6, 7].

Links to authentic information resources, data in LMS "Virtual Campus" will allow to work interactively with the foreign media sites (<http://www.ft.com/home/uk>; <http://www.podcast.ft.com>; <http://www.video.ft.com>; <http://www.bbc.co.uk/news>), foreign publishers and international organizations (<http://www.macmillanenglish.com>; <http://www.britishcouncil.ru/en/programmes/education>; <http://www.businessenglishonline.net/>), consult on-line dictionaries (<http://dictionary.cambridge.org>; <http://www.neolex.net>).

Studying the authentic sources allows us to form cross-cultural communication, cross-cultural and linguistic background extra linguistic knowledge and to broaden communicative medium. Also, for the assimilation of grammatical skills and repetition of grammatical rules necessary references to textbooks on grammar studied language are given [Turuk I.F. 10].

The creation and expansion of communicative language environment of communication is achieved through the organization of thematic forums to learn a foreign language. Students following discussion topics in this forum can be offered:

- Please, discuss the following problems with your group mates:
1. What is friendship for you? How important is it for you to have close friends?
  2. Education in the UK: the pros and cons.
  3. A job of your dream.
  4. The problems of migration in the Russian Federation: causes and consequences.
  5. How to build a better world without extremism and force methods.

Of particular interest are the problem-solving tasks are always of special interest, but the work on them is largely dependent on the level of language training, mastering professional knowledge and the degree of

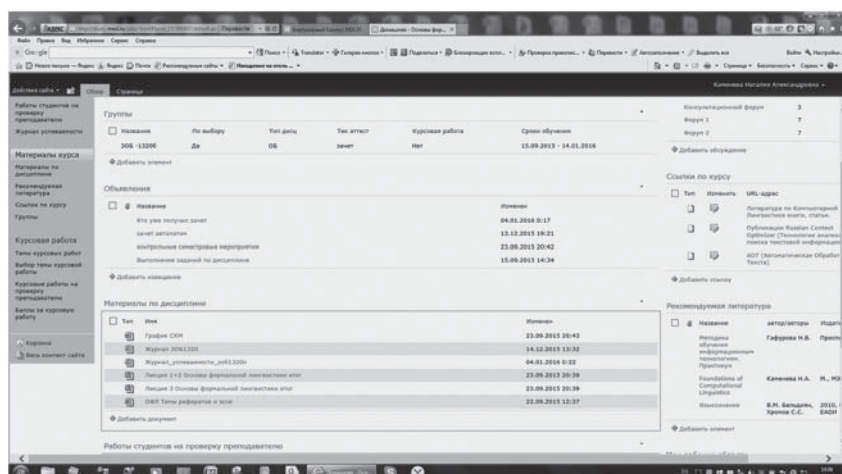


Fig. 1. Tutor's working area

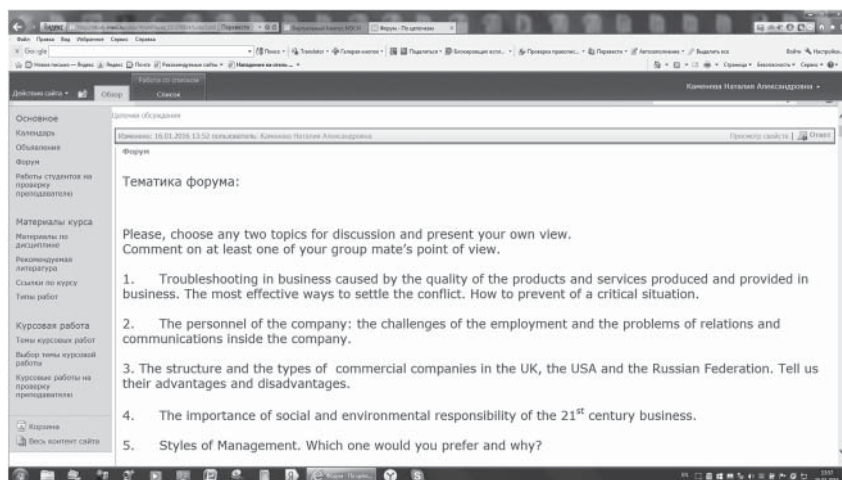


Fig. 2. Forum

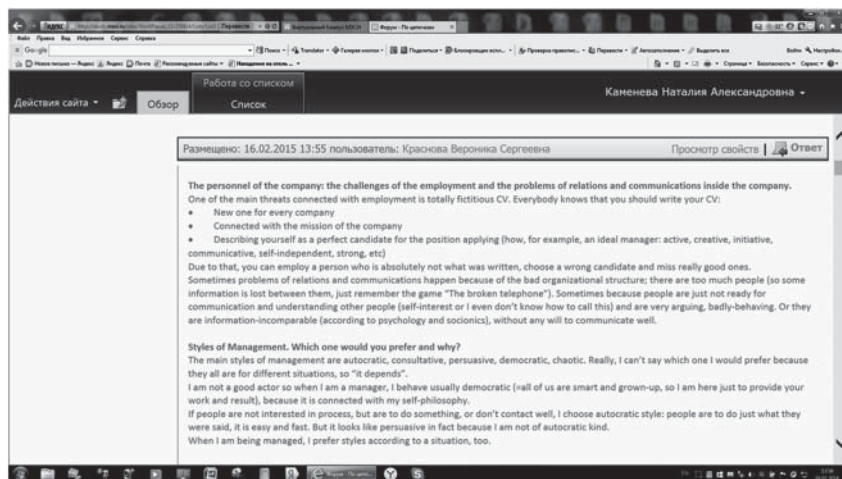


Fig. 3. The students' answers to questions

students' readiness for implementing inter-language communication. In particular, the following thematic forums can be organized (see Fig. 2).

During the discussion of a given topic in the forum, students are to formulate their point of view, to give the reasoned response; to prove their view

and convince others. It promotes the formation of professionally significant competences in the background of formed linguistic competence: argumentation of speech (the ability to stress primary and secondary facts and to formulate the basic idea of the statements, to identify the position of the author),

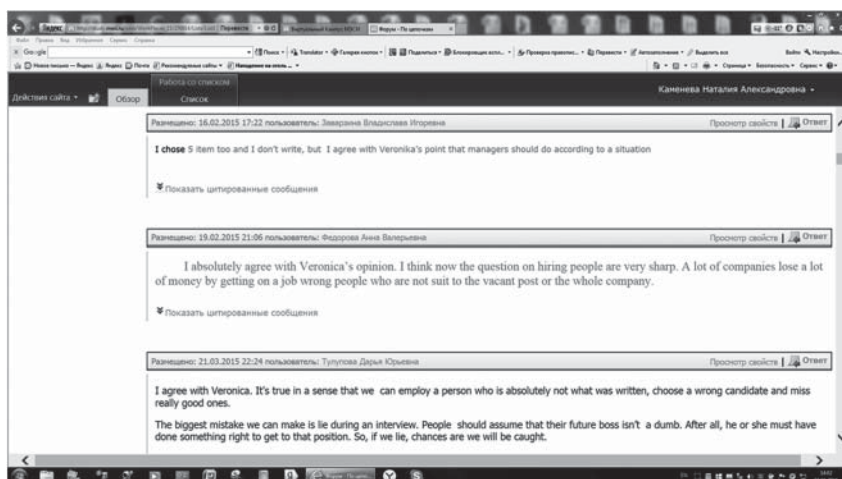


Fig. The students' answers to questions

the presence of ligaments, promoting better disclosure of thoughts, speech competence (skills of debate). The students' answers to questions about the forum are shown in Fig. 3 and Fig. 4.

During the discussion of the given problems in the forums, students can practice using conventional linguistic means to express their points of view. (See. Table 1)

To form written competence in the implementation of business and professional communication, students can do the individual tasks and translate business letters, for example, from the textbook "Business Correspondence in English" by I.M. Ovchinnikova, I.I. Yaroslavskaya, V.A/ Lebedeva, edited by S.S.Kromov [8, 9]. In particular, the translation of the below business

letter can be given as a home assignment:

#### Words to be used:

1. to be grateful to smb for smth – быть благодарным кому-либо за что-либо;
2. to make an offer – делать предложение;
3. oil – нефть;
4. at smb's choice – по выбору;
5. to make payment – произвести оплату;
6. within 5 days from the date – в течение 5 дней с даты;
7. a port of loading – порт погрузки;
8. guest stay – гостевое пребывание;
9. to take a sample – взять пробу;
10. shipping documents – отгрузочные документы;
11. in smb's presence – в чьем-либо присутствии;
12. to be considered – считаться;
13. final and bound – окончательно и обязательно;

Table 1

#### The basic techniques and means of keeping the conversation going.

| Means of keeping the conversation going \<br>Приемы поддержания непрерывности беседы | Language support tools of interlocutor \<br>Языковые средства поддержки собеседника                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Attention signals (вербальные костыли)                                               | 1. <i>Exclamations</i> : How exiting! That is great!<br>You can't be serious! You must be joking! What a surprise! Surely, not! I can't believe it! You must be kidding me!<br>2. <i>Short questions</i> : Oh, yes?<br>And so? Is it really so?<br>And what happened then?<br>3. <i>Echo- questions</i><br>4. <i>Tag questions</i> : It does make sense, doesn't it? |
| Verbs of thinking (модальные модификаторы с глаголами мышления)                      | Think, believe, suppose, hope, expect, guess, reckon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| I'd like to - phrases                                                                | I'd like to say; I'd like to point out                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Phrases of reservations (disclaimers – оговорки и допущения)                         | In most cases; in principle; to a certain extent;<br>I agree... only; I am sorry... but; My opinion is;<br>I may be wrong here ... but; On the contrary;<br>By all means; Looks like that; Far from it.; In a way; Hardly; It seems to me;<br>It seems that...                                                                                                       |
| Tag questions                                                                        | You don't like me, do you?<br><i>Same way tags</i> :<br>So you think you are right, do you?<br><i>The tag repeated</i> :<br>Yes, I think so.<br>Yes, it is, isn't it?                                                                                                                                                                                                |
| Fillers or parentheses (вводные выражения, дежурные фразы)                           | <i>All purpose nouns</i> (слова многоцелевого назначения): thing, fact, point, place.<br><i>Hesitation devices</i> : Well, you know; I see, let me think for a moment. Now you see; I dare say...;<br>It is difficult to say; I see what you mean; It's a very interesting idea; It's rather complicated;<br>That is to say.                                         |
| Common knowledge phrases                                                             | It is well-known; They say; It appears;<br>One can't know for sure.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Opinion phrases (клише для выражения и смягчения мнения или совета)                  | <i>Mind/view phrases</i> : To my mind... ; In my opinion/ view...; From my point view, etc.<br><i>As-phrases</i> : As far as I know; as far as I am concerned; as I see it; as for me, etc.<br><i>If-phrases</i> : Forgive me if I'm wrong; If I'm not mistaken; If you ask me, etc.<br>E.g.: Forgive me if I'm wrong, but as far as I know                          |



14. to define (to determine) – определять;  
 15. contract form – контрактная форма;  
 16. a Bill of Lading – коносамент;  
 17. invoice – счет-фактура;  
 18. enclosure – приложение.  
 Уважаемые господа!

Мы благодарны Вам за письмо, датированное 24.12.04, в котором Вы делаете нам предложение на поставку 1000 баррелей нефти (на 10% больше или меньше по Вашему выбору) по 30\$ за баррель CIF, Лондон, с отгрузкой в марте.

Оплата должна быть произведена наличными против отгрузочных документов в Лондоне. Вы должны представить в течение 5 дней с даты подписания Соглашения гарантийное письмо первоклассного банка на полную стоимость контракта в качестве своей гарантии.

Отбор проб и анализ будут проведены нашей лабораторией в порту погрузки в присутствии Ваших представителей, чья командировка и гостевое пребывание в России будут за наш счет. Результаты анализа должны считаться окончательными и обязательными для обеих сторон.

Основные условия определены в прилагаемой форме контракта.

Приложение:

1. Контрактная форма.
2. Коносамент.
3. Счет-фактура.

С уважением, Совместное предприятие «Вектор»

At the present stage of developing our society it is relevant to pay special attention to such aspect of written communication as business correspondence. The following tasks can be practiced for training business correspondence:

1. Students prepare themselves for later translation business letters in their native language, first of all, not only to learn some foreign language, but also to more fluently and freely express their thoughts in their own language, use the direct and reverse translation of business correspondence.

2. When working in pairs, the students are given the task to correct all the partner's mistakes which should be written down in the special section of the letters.

3. Return to the ideas and topics raised by a partner in the last message, asking him or her the questions both in terms of linguistic expression of language and in terms of the content.

4. Record the entire course of this cooperative work in a special dossier, including the progress, experts' advice and educational materials (e.g., texts, a set of necessary vocabulary items, etc.) and share these observations with the partner to keep control over the process of training and mastering foreign business vocabulary.

Electronic testing contributes to the learning process a number of advantages, including: the objectivity of testing results, improving the efficiency of monitoring activities on the part of the teacher by increasing its frequency and regularity, the ability to automate control of students' knowledge, including the use of computer technologies and the ability to apply distance education systems [5].

It should be noted that the control of current, intermediate, final knowledge with using electronic testing systems allows us to achieve certain positive results. It is important:

- to significantly reduce the time of the control of knowledge in the discipline;
- to cut down the teacher's working hours;
- to increase the degree of objectivity of knowledge evaluation;
- to work with the test program can serve as a trainer for the revision and drilling, for example, before the test or exam;
- on the bases of the testing results the teacher is able to analyze foreign language learning process concerning each specific theme and to take timely correction of explanations and operational control over assimilating educational material.

## Conclusion

Integration of electronic tools in the educational process in teaching foreign languages in Russian universities facilitates the preconditions for

creating innovative training methods - "electronic methods", which allows to more effectively and efficiently solve complex methodological problems at the present level of study:

- to form and develop communicative competence in the individual mode, concentrating on creativity, greatly extending the number of partners in a dialogical, discussion mode;
- to broaden active and passive vocabulary of modern foreign languages at the expense of expanding communication with native speakers;
- to familiarize the students with the socio-cultural realities of the foreign language and scientific achievements at world level;
- to form the trainees' stable motivation for foreign language activity in any field of communication, including professionally oriented one;
- to provide better understanding of the learning process and expand the student's intellectual capacity [3, 4];
- to enhance the self-learning capacity, presenting the student as an objects of the individual pedagogical influence with the ever – controlling learning function.

Innovative trend in the methodology of teaching foreign languages develops and improves the traditional educational methods brings on a higher level of pedagogical skills.

In the process of implementing blended foreign language teaching model foreign language communicative competence is formed including all its components: speech competences (reading and writing skills), linguistic competence (lexical and grammatical skills), educational and cognitive competence (training and information skills, research skills).

Implementation of electronic international projects also expands the possibilities of intercultural dialogue and contribute to the solution of many problems in the process of teaching foreign languages and cultures. The use of e-learning technologies in teaching foreign languages and cultures significantly increases the motivation and interest of the students, their independence in studying, and develops critical thinking, creativity, and the students' ability to navigate in the information space.



Putting into educational practice the modern communication and information technologies can significantly increase the opportunities for profes-

sional training to meet the growing demand for professionally trained candidates being knowledgeable in all economic and social spheres. The

key element here is the specialized information - educational environment, through which e-learning technology are implemented.

## Литература

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 14.12.2015).
2. Каменева Н.А., Зенина Л.В. Специфика использование информационных технологий в смешанной модели обучения иностранным языкам // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2014. № 1. С. 11–14.
3. Кузнецова Т.И., Кузнецов И.А. Менеджмент качества обучения как основа управления интеграционными процессами в образовании // Среднее профессиональное образование. № 11. 2013. – С. 32–33.
4. Кузнецова Т.И. Личностно-ориентированные технологии обучения студентов вузов иностранным языкам. – М.: Alfa, 2001.
5. Никонова Н.К. Формирование профессиональной компетенции студентов бакалавриата как теоретико-практическая задача лингводидактики // Магия ИННО: новое в исследовании языка и методике его преподавания. Материалы второй научно-практической конференции. Ответственный редактор Д.А.Крычков. 2015. С. 175–179.
6. Хромов С.С., Гуляева Н.А., Зеленецкая И.С., Минакова Л.Ю., Шекетера А.Л. Алгоритм интеграции информационно-коммуникационных технологий в обучении языку для специальных целей. – Procedia – Social and behavioral studies. 2015. Т. 200. – С. 224–229.
7. Хромов С.С. На пути к смарт-технологиям в преподавании иностранных языков // Вестник Московского университета. Серия 19: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2013. № 4. С. 169–171.
8. Овчинникова И.М., Ярославская И.И., Лебедева В.А. Business correspondence in English: Учебное пособие для студентов экономических специальностей. / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М.: МЭСИ, 2005. – 136 с.
9. Овчинникова И.М., Ярославская И.И. The course of Business English for the Linguistic Department. / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М.: МЭСИ, 2010. – 231 с.
10. Турук И.Ф. Практикум по обучению грамматическим основам чтения специального текста (Английский язык). Учебно-практическое пособие: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права. – М.: 2002. – 91 с.
11. <http://www.informationliteracy.org.uk/tag/digital-literacy> (accessed March 26, 2016)

## References

1. Federal Law N 273-FZ “On Education in the Russian Federation”, dated December 29, 2012. Article 16. Implementation of educational programs using e-learning and distance learning technologies.  
<http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html> (accessed March 26, 2016)
2. Kameneva N.A., Zenina L.V. Distance learning for developing knowledge and skills in English // Economics, Statistics and Informatics: Vestnik UMO. 2013. № 5. С. 3–6.
3. Kuznetsova T.I., Kuznetsov I.A. Menegment kachestva obucheniya kak osnova upravleniya integracionnimi processami v obrazovanii // Sredneye provessionalnoe obrazovanie. 11, 2013. – 32–33.
4. Kuznetsova T.I. Lichnostno-orientirovannye tehnologii obucheniya studentov vuzov inostrannym iazykam. – M., Alfa, 2001.
5. Nikonova N.K. The formation of undergraduate students professional competencies as a theoretical and practical task of linguodidactics // The Magic of INNO: new in language and didactic research. The proceedings of the second scientific conference. Edited by D.A.Kryachkov. 2015. PP. 175–179.
6. Khromov S.S., Gulayeva N.A., Zelenetskaya I.S., Minakova L.Yu., Sheketera A.L. An algorithm for the integration of information and communication technologies in teaching languages for special purposes (the example of Russian as a foreign language). Procedia – Social and behavioral studies. 2015. T.200. – PP. 224–229.
7. Khromov S.S. Towards smart technology in the teaching of foreign languages // Bulletin of Moscow University. Series 19: Linguistics and Intercultural Communication. 2013. № 4. S. 169–171.
8. Ovchinnikova I.M., Yaroslavskaya I.I., Lebedeva V.A. Business correspondence in English: Textbook for the students of economic specialties. / Moscow State University of Economics, Statistics, and Informatics. – M.: MESI, 2005. – 231 p.
9. Ovchinnikova I.M., Lebedeva V.A. The course of Business English for the Linguistic Department – Moscow, MESI, 2010. – 301 p.
10. Turuk I.F. Workshop on learning the basics of reading special grammatical text (English). Educational and practical textbook: Moscow International Institute of Econometrics, Informatics, Finance and Law. – M.: 2002. – 91 p.
11. <http://www.informationliteracy.org.uk/tag/digital-literacy> (accessed March 26, 2016)

### Сведения об авторах

**Сергей Сергеевич Хромов,**

д.ф.н., профессор, заведующий Лабораторией теоретической и прикладной лингвистики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова (РЭУ)

Тел.: (495) 442 72 77

E-mail: Khromov.SS@rea.ru

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (РЭУ), Москва, Россия

**Наталья Александровна Каменева,**

к.э.н., доцент кафедры иностранных языков № 4, старший научный сотрудник Лаборатории теоретической и прикладной лингвистики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова (РЭУ)

Тел.: (495) 442 64 98

E-mail: Kameneva.NA@rea.ru

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова (РЭУ), Москва, Россия

**Валерий Геннадиевич Апальков,**

к.п.н., доцент, заместитель директора образовательного центра ОАО «Газпром» по иностранным языкам

Образовательный центр ОАО «Газпром» по иностранным языкам, Москва, Россия

### Information about the authors

**Sergey S. Khromov,**

Doctor of Philological Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Theoretical and Applied Linguistics, Plekhanov Russian University of Economics (PRUE)

6 p Tel.+(495) 442-72-77

E-mail: Khromov.SS@rea.ru

Plekhanov Russian University of Economics (PRUE), Moscow, Russia

**Natalia A. Kameneva,**

PhD in Economics, Associate Professor of the Department of Foreign Languages, Senior Researcher of the Laboratory of Theoretical and Applied Linguistics, Plekhanov Russian University of Economics (PRUE)

Tel. (495) 442-64-98

E-mail: Kameneva.NA@rea.ru

Plekhanov Russian University of Economics (PRUE), Moscow, Russia

**Valeriy G. Apalkov,**

PhD in Pedagogy, Associate Professor; Deputy Head of Education center Gazprom in foreign languages

Tel. 8(903)1727770

E-mail immaculate.v@gmail.com

Education center Gazprom in foreign languages, Moscow, Russia