



**ВЕСТНИК РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ.
СЕРИЯ: ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

Том 15 № 3 (2018)

DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3

<http://journals.rudn.ru/informatization-education>

Научный журнал

Издается с 2004 г.

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-61217 от 30.03.2015 г.

Учредитель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Главный редактор

Гриншкун Вадим Валерьевич, доктор педагогических наук, профессор

Заместитель главного редактора

Григорьева Наталия Анатольевна, доктор исторических наук, профессор

Ответственный секретарь

Корнилов Виктор Семенович, доктор педагогических наук, профессор

Члены редакционной коллегии

Беркимбаев Камалбек Мейрбекович — доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогических технологий Международного казахско-турецкого университета им. Х.А. Ясави (Казахстан)

Бидайбеков Есен Ыкласович — доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики, математики, информатизации образования Казахского национального педагогического университета им. Абая (Казахстан)

Григорьев Сергей Георгиевич — член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики и прикладной математики Московского городского педагогического университета (Россия)

Джоанн Хьюз — профессор, Член Юнеско, директор центра открытого обучения Королевского университета Белфаста (Великобритания)

Заславская Ольга Юрьевна — доктор педагогических наук, профессор, заместитель заведующего кафедрой информатизации образования Московского городского педагогического университета (Россия)

Игнатьев Олег Владимирович — доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий в непрерывном образовании РУДН (Россия)

Ковачева Евгения — доцент Университета библиотековедения и информационных технологий (Болгария)

Кузнецов Александр Андреевич — академик РАО, доктор педагогических наук, профессор (Россия)

Фомин Сергей — профессор департамента математики и статистики Университета Калифорнии (США)

Яри Лавонен — доктор, профессор физики и химии, начальник отдела педагогического образования Университета Хельсинки (Финляндия)

ВЕСТНИК РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ. СЕРИЯ: ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

ISSN 2312-864X (online); ISSN 2312-8631 (print)

4 выпуска в год.

Входит в перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ.

Включен в каталог периодических изданий Ульрих (Ulrich's Periodicals Directory:

<http://www.ulrichsweb.com>).

Языки: русский, английский, французский, немецкий, испанский.

Материалы журнала размещаются на платформах РИНЦ Российской научной электронной библиотеки, Electronic Journals Library Cyberleninka.

Цель и тематика

Ежеквартальный научный рецензируемый журнал по проблемам информатизации образования «Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования» издается Российским университетом дружбы народов с 2004 года.

Цель журнала — публикация как оригинальных, так и обзорных статей по актуальным проблемам информатизации образования.

Журнал адресован научным работникам, исследователям, преподавателям в сфере информатизации образования, педагогам, учителям, аспирантам.

Основные тематические разделы:

Дидактические аспекты информатизации образования;
Правовые аспекты информатизации образования;
Интернет-поддержка профессионального развития педагогов;
Образовательные электронные издания и ресурсы;
Электронные средства поддержки обучения;
Формирование информационно-образовательной среды;
Инновационные педагогические технологии в образовании;
Менеджмент образовательных организаций;
Педагогическая информатика;
Развитие сети открытого дистанционного образования;
Болонский процесс и информатизация образования;
Зарубежный опыт информатизации образования.

Редактор: *М.П. Малахов*
Компьютерная верстка: *О.Г. Горюнова*

Адрес редакции:

ул. Орджоникидзе, д. 3, Москва, Россия, 115419
Тел.: (495) 955-07-16; e-mail: ipk@rudn.university

Адрес редакционной коллегии серии «Информатизация образования»:

ул. Миклухо-Маклая, 10/2, Москва, Россия, 117198
Тел.: (495) 411-39-46, (495) 434-07-65; e-mail: infoedujournalrudn@rudn.university

Подписано в печать 20.08.2018. Выход в свет 04.09.2018. Формат 70×100/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «NewtonС».

Усл. печ. л. 8,39. Тираж 500 экз. Заказ № 815. Цена свободная.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов» (РУДН)
117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

Отпечатано в типографии ИПК РУДН
115419, Москва, Россия, ул. Орджоникидзе, д. 3, тел. (495) 952-04-41; e-mail: ipk@rudn.university



RUDN JOURNAL OF INFORMATIZATION IN EDUCATION

VOLUME 15 NUMBER 3 (2018)

DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3

<http://journals.rudn.ru/informatization-education>

Founded in 2004

Founder: PEOPLES' FRIENDSHIP UNIVERSITY OF RUSSIA

EDITOR-IN-CHIEF

Vadim Grinshkun — doctor of pedagogical sciences, full professor

ASSOCIATE EDITOR-IN-CHIEF

Natalia Grigorieva — doctor of historical sciences, full professor

ASSISTANT TO THE EDITOR-IN-CHIEF

Viktor Kornilov — doctor of pedagogical sciences, full professor

EDITORIAL BOARD

Kamalbek Berkinbayev — doctor of pedagogical sciences, full professor, professor of department of pedagogical technologies of the International Kazakh-Turkish University named after H.A. Yasavi (Kazakhstan)

Esen Bidaybekov — doctor of pedagogical sciences, professor, head of the department of informatics, mathematics, informatization of education of the Kazakh National Pedagogical University named after Abay (Kazakhstan)

Sergey Grigoriev — Russian Academy of Education corresponding member, doctor of technical sciences, full professor, head of department of informatics and applied mathematics of Moscow City University (Russia)

Joann Hughes — professor, member of UNESCO, director of the center of open training of the Royal University of Belfast (United Kingdom)

Olga Zaslavskaya — doctor of pedagogical sciences, full professor, deputy head of department of informatization of education of Moscow City University (Russia)

Oleg Ignatyev — doctor of technical sciences, full professor, head of the department of information technologies in continuous education of Peoples' Friendship University of Russia (Russia)

Eugenia Kovacheva — associate professor in informatics and ICT applications in education of State University of Library Studies and Information Technologies (Sofia, Bulgaria)

Alexander Kuznetsov — academician of Russian Academy of Education, doctor of pedagogical sciences, full professor (Russia)

Sergey Fomin — professor of department of mathematics and statistics of the California State University (USA)

Jari Lavonen — doctor, professor of physics and chemistry, head of department of teacher education of University of Helsinki (Finland)

RUDN JOURNAL OF INFORMATIZATION IN EDUCATION.
Published by the Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

ISSN 2312-864X (online); ISSN 2312-8631 (print)

4 issues per year.

Languages: Russian, English, French, German, Spanish.

Indexed in Ulrich's Periodicals Directory: <http://www.ulrichsweb.com>

Aim and Scope

The quarterly scientific reviewed journal on education informatization problems RUDN Journal of Informatization of Education is published by the Peoples' Friendship University of Russia since 2004.

The purpose of the journal — the publication of both original, and review articles on urgent problems of informatization of education.

The journal is addressed to scientists, researchers, teachers in the sphere of informatization of education, to teachers, teachers, graduate students.

Main thematic sections:

Didactic aspects of education informatization;
Legal aspects of education informatization;
Internet support of professional development of teachers;
Educational electronic editions and resources;
Electronic means of support of training;
Formation of information: educational medium;
Innovative pedagogical technologies in education;
Management of educational institutions;
Pedagogical computer science;
Development of the net of open distant education;
Bologna Process and education informatization;
Foreign experience of informatization of education.

Editor *M.P. Malakhov*

Computer design: *O.G. Gorunova*

Address of the editorial board:

Ordzhonikidze str., 3, Moscow, Russia, 115419

Ph. +7 (495) 955-07-16; e-mail: ipk@rudn.university

Address of the editorial board Series "Informatization in education":

Miklukho-Maklaya str., 10/2, Moscow, Russia, 117198

Ph. +7 (495) 411-39-46, +7 (495) 434-07-65;

e-mail: infoedujournalrudn@rudn.university

Printing run 500 copies. Open price.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education
"Peoples' Friendship University of Russia"
6 Miklukho-Maklaya str., 117198 Moscow, Russia

Printed at RUDN Publishing House:

3 Ordzhonikidze str., 115419 Moscow, Russia,
Ph. +7 (495) 952-04-41; e-mail: ipk@rudn.university

СОДЕРЖАНИЕ

ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

- Гриншкун В.В.** Особенности и следствия использования открытых образовательных ресурсов и электронных курсов в российских вузах..... 247
- Заславская О.Ю.** Влияние глобальных процессов информатизации на развитие современной системы образования в условиях цифровой экономики..... 271

ПРЕПОДАВАНИЕ ИНФОРМАТИКИ

- Левченко И.В.** Информационные технологии в общеобразовательном курсе информатики в контексте фундаментализации образования..... 282

ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ

- Белоглазов А.А., Белоглазова Л.Б., Белоглазова И.А.** Проектирование инклюзивной самостоятельной работы студентов с применением информационных технологий..... 294

ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

- Kornilov V.S.** Integration of interdisciplinary scientific knowledge in teaching inverse problems for differential equations (Интеграция междисциплинарных научных знаний при обучении обратным задачам для дифференциальных уравнений) 304
- Нардюжев В.И., Нардюжев И.В., Марфина В.Е., Куринин И.Н.** Комплексная технология компьютерного тестирования по русскому языку как иностранному..... 319
- Анонс Международной научной конференции «Информатизация непрерывного образования» 333

CONTENTS

DIDUCTIC ASPECTS OF EDUCATION INFORMATIZATION

- Grinshkun V.V.** Characteristics and consequences of the open educational resources and massive open online courses using in Russian universities..... 247
- Zaslavskaya O.Yu.** The impact of global processes of informatization the development of the modern education system in a digital economy..... 271

TEACHING COMPUTER SCIENCE

- Levchenko I.V.** Information technology in educational informatics course in the context of the strengthening of education..... 282

EDUCATIONAL ELECTRONIC PUBLICATIONS AND RESOURCES

- Beloglazov A.A., Beloglazova L.B., Beloglazova I.A.** Design of it-based independent learning for students with disabilities..... 294

INNOVATION PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION

- Kornilov V.S.** Integration of interdisciplinary scientific knowledge in teaching inverse problems for differential equations 304
- Nardyzhev V.I., Nardyzhev I.V., Marfina V.E., Kurinin I.N.** Complex technology of computer testing in russian as a foreign language..... 319
- Анонс Международной научной конференции «Информатизация непрерывного образования»..... 333

© Peoples' Friendship University of Russia, 2018



DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-247-270

УДК 378

ОСОБЕННОСТИ И СЛЕДСТВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТКРЫТЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСОВ В РОССИЙСКИХ ВУЗАХ

В.В. Гриншкун

Российский университет дружбы народов

Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

Проблема и цель. В статье рассматривается актуальная проблема выявления направлений и степени влияния современных средств информатизации образования на развитие отечественных вузов. Целью описываемого исследования стало определение параметров деятельности вузов, меняющихся под влиянием использования открытых образовательных ресурсов и массовых электронных курсов.

Методология. Определение особенностей и следствий использования указанных средств информатизации осуществлялось на основе формирования экспериментальной (8 вузов) и контрольной (16 вузов) групп вузов с последующим сравнительным анализом показателей их деятельности, содержащихся в ежегодных мониторингах эффективности деятельности вузов за 2013–2017 годы.

Результаты. В результате исследования выявлено, что использование в вузах открытых образовательных ресурсов и массовых онлайн-курсов может влиять на эффективность деятельности вузов за счет повышения количества иностранных студентов, существенного увеличения доходов вуза от образовательной деятельности, получаемых из иностранных источников, снижения потребности в собственной компьютерной технике, постепенного уменьшения количества экземпляров литературы, хранимой в печатном виде, снижения потребностей в учебных и лабораторных помещениях для очного обучения студентов. При этом применение указанных средств информатизации образования не оказывает существенного влияния на планомерное для всех вузов снижение числа студентов, приходящихся на одного преподавателя и на наметившуюся тенденцию к снижению числа студентов, обучающихся заочно. Это свидетельствует о преимущественном использовании отечественными вузами технологий смешанного обучения.

Заключение. Показано, что использование открытых образовательных ресурсов и массовых электронных курсов может оказывать существенное влияние на развитие вузов и должно учитываться при разработке моделей совершенствования российской системы высшего образования.

Ключевые слова: массовые открытые онлайн-курсы, открытые образовательные ресурсы, электронные ресурсы, средства информатизации образования, мониторинг эффективности вузов, смешанное обучение

Постановка проблемы. В настоящее время в российских вузах все чаще используются открытые образовательные ресурсы (ООР), представляющие собой образовательные электронные ресурсы, находящиеся в открытом доступе в телекоммуникационных сетях, а также массовые открытые онлайн-курсы (МООК),

функционирующие на базе специально разрабатываемых телекоммуникационных платформ. Некоторые из отечественных вузов занимаются разработкой таких средств информатизации образования. Сущности, особенностям создания и использования ООР и МООК посвящено немало современных публикаций, например, работы [3; 8; 12; 16; 17; 19; 20; 22; 23].

Одной из проблем, характеризующих указанные процессы информатизации, является недостаток информации о степени их влияния на развитие организаций высшего образования. Эффективность и следствие использования ООР и МООК в российской системе высшего образования могут быть оценены на основе сравнения общедоступных параметров деятельности вузов. Кроме этого, для устранения отмеченной проблемы может быть использован отечественный и зарубежный опыт и выявленные в его рамках параметры и значения, характеризующие применение тех или иных средств информатизации образования. В качестве основы для соответствующей оценки будут использованы данные мониторинга эффективности деятельности российских вузов, отдельные параметры и значения, публикуемые в открытом доступе в изданиях и Интернет-сайтах, параметры, использованные в зарубежных исследованиях эффективности применения ООР и МООК.

Параметры, описания, значения и выводы, значимые для устранения указанной проблемы, приводятся в исследовании “МООСs: Expectations and Reality”, проведенном работниками Колумбийского университета (США). Это исследование показало, что среди принявших участие в опросе американских образовательных организаций, 38% образовательных организаций и 29% респондентов основными целями внедрения МООК считали *снижение расходов или увеличение прибыли*, или то и другое [18]. Примечательно, что для государственных вузов эти цели оказались более важными, чем для частных.

По результатам проведенных исследований и наблюдений уже выявлены следующие *направления сокращения расходов или времени*, которые дает использование МООК, характерные и для российской системы высшего образования:

- возможность использовать МООК неограниченное количество раз;
- возможность распространения МООК среди неограниченного количества участников образовательного процесса в вузе;
- возможность использования одних и тех же МООК различными вузами;
- создание онлайн-кампусов с использованием МООК;
- сокращение аудиторного времени;
- сокращение расходов на оборудование;
- сокращение расходов на рекрутинг и более эффективный рекрутинг студентов;
- сокращение расходов на поддержку студентов в процессе обучения;
- увеличение эффективности деятельности студентов.

Незначительное число опрошенных (менее 5%), участвовавших в исследовании Ф.М. Холландса и Д. Тирсали, рассматривают МООК как потенциальный источник прибыли, из них только два представителя государственных университетов заявили, что получение прибыли есть цель образовательной организации

[18]. Большая же часть рассматривает создание MOOK как инвестиции. Прибыль может быть получена в будущем, по мнению, респондентов благодаря:

- оплате обучения;
- созданию новых подходов к оплате учебных курсов и образовательных программ;
- поступлению пользователей MOOK на основные образовательные программы (очное обучение);
- увеличению численности учебных групп;
- введению лицензирования на использование материалов MOOK для сто- ронних образовательных организаций;
- оплате дополнительных образовательных услуг и сервисов, например, он- лайн-тьюторов, контактных очных часов с тьюторами;
- грантам;
- проведению курсов повышения квалификации и тренингов для участников образовательного процесса.

Авторы исследования делают вывод о том, что в ближайшее время в любых странах, в том числе и в России, не следует ожидать большую прибыль от реали- зации MOOK. В целом, инвестиции в разработку OOP и MOOK могут окупиться в будущем при использовании их большое количество раз в течение длительного времени. Открытый доступ к MOOK скорее всего оставят только ведущие уни- верситеты, обладающие значительными финансовыми ресурсами, благодаря ко- торым они будут субсидировать создание MOOK и их поддержку. Другие образо- вательные организации будут активнее привлекать пользователей MOOK на пол- ные сроки обучения на основные образовательные программы или заменять традиционные курсы онлайн-курсами, сокращая при этом стоимость образова- тельной программы и стоимость оплаты обучения для студентов.

Исследование эффективности использования MOOK в учебном процессе по- казывает, что 38% вузов и 20% опрошенных представителей вузов считают, что использование MOOK в учебном процессе положительно повлияло на результа- ты обучения путем непосредственного использования MOOK или через новые стратегии и технологии онлайн-обучения с использованием MOOK, включая:

- стимулирование преподавателей в отношении изменения методов обучения благодаря созданию OOP и MOOK;
- создание или внесение изменений в образовательные курсы при переводе их в формат MOOK;
- возможность неоднократного изучения лекционных материалов;
- учет подробных инструкций по освоению учебных материалов;
- геймификацию образовательного процесса, которая положительно влияет на мотивацию обучающихся;
- большой охват обучающихся и их коллективную мотивацию к обучению;
- адаптивное, персонализированное обучение с использованием MOOK;
- использование MOOK для подготовки школьников к поступлению в вузы.

В большинстве стран мира финансирование системы образования, в целом, продолжает сокращаться, при этом ожидания общественности в отношении дея- тельности образовательных организаций продолжают увеличиваться. Это в пол-

ной мере характерно и для России. Подобные вызовы ставят отечественные и зарубежные вузы в сложное положение и заставляют искать новые пути и модели развития. В течение последних десятилетий содержание учебников и других образовательных ресурсов неоднократно подвергались проверке на предмет их объема и содержания для оценки объема содержания и его разнообразия. ООР, другие средства информатизации и учебные материалы, которые доступны всем бесплатно, служат альтернативой традиционным учебникам, задачникам и пособиям. Помимо потенциальной экономии, которую дают ООР, они могут быть адаптированы к индивидуальным образовательным потребностям и возможности издаваться по требованию в бумажном виде или использоваться в цифровом виде для обеспечения образовательного процесса.

Исследование влияния ООР на экономику образовательного процесса и результаты обучения ведутся отдельными исследователями, но, в целом, никакие существующие исследования эмпирически не подтверждают аргументы о том, что ООР и МООК могут сократить затраты на образовательный процесс и могут способствовать более эффективному обучению.

К подобным выводам можно прийти, изучая опыт и доступные значения о результатах деятельности российских вузов за последние годы. Ряд показателей косвенно свидетельствует о появлении влияния ООР и МООК на динамику развития отечественных вузов. Однако не существует веских аргументов в пользу того, что такие изменения имеет место исключительно благодаря применению ООР и МООК.

Методы исследования. Автором статьи произведено сравнение вузов, деятельность которых отражена в ежегодных мониторингах эффективности деятельности российских вузов, проведенных Министерством образования и науки РФ [9]. Исследование показателей деятельности вузов проводилось за периоды 2013–2017 годы и 2014–2017 годы в связи с официальным массовым распространением ООР и МООК в этот период времени, что совпадает с периодом проведения мониторингов.

Было выделено две группы отечественных образовательных организаций высшего образования. В первую (условно экспериментальную) группу вошли выявленные на основе анализа различных источников следующие *восемь российских вузов, активно участвующих в разработке и внедрении ООР и МООК* (в скобках приведены сокращения названий вузов, используемые далее) [1; 2; 10; 11; 13; 21]:

- Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (МГУ);
- Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (ВШЭ);
- Московский физико-технический институт (государственный университет) (МФТИ);
- Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ);
- Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ);
- Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (РАНХиГС);

— Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина (УФУ);

— Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики (ИТМО).

Для сравнения показателей развития перечисленных вузов с другими вузами — лидерами отечественной системы высшего образования, в том числе и в области использования различных средств информатизации образования, отобраны вузы проекта «5—100», из числа которых исключены вузы, попавшие в предыдущий перечень вузов, активно использующих ООР и МООК. В перечень вузов для сравнительной оценки (условно контрольную группу) отнесены 16 российских вузов:

— Южно-Уральский государственный университет (ЮУрГУ);

— Сибирский федеральный университет (СФУ);

— Тюменский государственный университет (ТюмГУ);

— Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова (МГМУ);

— Балтийский федеральный университет им. И. Канта (БалтФУ);

— Российский университет дружбы народов (РУДН);

— Казанский (Приволжский) федеральный университет (КФУ);

— Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (МИСиС);

— Национальный исследовательский Томский государственный университет (ТГУ);

— Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ);

— Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (МИФИ);

— Дальневосточный федеральный университет (ДВФУ);

— Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) (ЛЭТИ);

— Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва (СГУ);

— Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ);

— Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (НиЖГУ).

Результаты и обсуждение. Исследование позволяет сделать выводы о том, оказывает ли влияние применение описываемых средств информатизации образования на распределение студентов между очной и заочной формами получения образования в вузах. Анализ численности заочных студентов в восьми вузах контрольной группы, активно внедряющих МООК, показывает, что численность таких студентов по годам неуклонно снижается (табл. 1).

В среднем по этой группе вузов снижение за 4 года составило около 26% — с 2864 заочных студента, в среднем, в 2014 году до 2118 заочных студента в 2017 году. А также видно, что в отдельные годы, например, в СПбПУ и РАНХиГС эта динамика нарушалась, что было, скорее всего, связано, со спецификой развития

именно этих вузов, но в целом и в последние годы, тенденция к снижению этого показателя была характерна всем, без исключения, вузам.

Уже на основании этих данных можно сделать вывод о том, что применение ООР и МООК в ведущих с этой точки зрения вузах не повлияло на увеличение количества студентов, которые обучались бы с использованием этих средств информатизации исключительно по заочной форме обучения. Можно с уверенностью предположить, что ООР и МООК применяются в таких отечественных вузах в рамках традиционного очного обучения, что позволяет говорить о развитии с их помощью преимущественно подходов к смешанному обучению.

Таблица 1

Численность заочных студентов в вузах, активно внедряющих МООК

Название университета	Общая численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по заочной форме обучения, чел.				
	2013	2014	2015	2016	2017
МГУ	326	295	259	174	42
ВШЭ	94	43	7	7	11
МФТИ	0	0	0	0	0
СПбГУ	919	497	164	26	9
СПбПУ	4163	5302	5263	7015	5920
РАНХиГС	4817	3889	2320	3072	2206
УФУ	12636	10771	10983	9113	7815
ИТМО	2618	2114	1837	1638	937

Для сравнения такая же выборка данных была произведена в отношении перенесенных вузов из проекта «5–100» (табл. 2). Видно, что для этих вузов, в целом, характерна та же тенденция.

Таблица 2

Численность заочных студентов в вузах проекта «5–100» (кроме вузов из табл. 1)

Название университета	Общая численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по заочной форме обучения, чел.			
	2014	2015	2016	2017
ЮрГУ	12051	10859	10797	11756
СФУ	8835	8784	7368	5837
ТюмГУ	10727	9809	10575	9233
МГМУ	802	650	438	182
БалтФУ	1958	1724	1483	1099
РУДН	1832	1065	1823	2081
КФУ	6303	5856	6535	6092
МИСиС	272	1236	1031	845
ТГУ	2423	2054	2342	1962
ТПУ	7234	7804	7158	4975
МИФИ	3	12	0	16
ДВФУ	8838	6212	4455	2841
ЛЭТИ	392	365	371	303
СГУ	—	1632	3877	3307
НГУ	0	0	0	0
НижГУ	9422	6441	7531	6646

По этой группе вузов снижение имело место, в среднем, с 4443 заочных студентов в 2014 году до 3573 человека в 2017 году, что составляет сравнимые с предыдущей группой 20% снижения контингента заочных студентов за 4 года. Примечательно, что в первой группе процент снижения количества заочных студентов оказался даже выше (26% против 20%), что позволяет с большей уверенностью утверждать о преимущественном использовании ООР и МООК не для привлечения студентов для заочного обучения, а о применении таких ресурсов и курсов в рамках реализации смешанного подхода к подготовке очных студентов. Как и в случае с вузами первой группы в некоторых вузах имеет место нарушение в отдельные годы этой тенденции (например, РУДН, ЮУрГУ, СГУ). Но общая отрицательная динамика просматривается явно.

Следует учитывать, что на такое снижение решающее влияние оказывает изменение структуры контрольных цифр приема в вузы, определявшейся Министерством науки и высшего образования РФ. Применение новых ресурсов и курсов не способно на сегодняшний день кардинально повлиять на изменение складывающихся тенденций. ООР и МООК следует рассматривать в качестве эффективных инструментов смешанного обучения очных студентов в российских вузах.

Учитывая специфику открытых электронных ресурсов и курсов можно сделать предположения о том, что использование таких средств и интернационализация образования могут существенно повлиять на увеличение количества зарубежных студентов в вузах. Для подтверждения или опровержения этого предположения было проведено аналогичное сравнение показателя «численность иностранных студентов в вузах» ежегодного мониторинга эффективности для обеих групп вузов. Сведения по этому показателю собирались в рамках мониторинга по результатам 2015, 2016 и 2017 годов (табл. 3). Видна динамика численности иностранных студентов в вузах, внедряющих ООР и МООК.

Таблица 3

Численность иностранных студентов в вузах, активно внедряющих МООК

Название университета	Общая численность иностранных студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, чел.		
	2015	2016	2017
МГУ им. М.В. Ломоносова	1655	1821	2084
ВШЭ	918	1451	1749
МФТИ	521	490	541
СПбГУ	989	1543	1762
СПбПУ	1707	2556	2931
РАНХиГС	586	719	766
УФУ	1080	1498	1829
ИТМО	1318	1363	1382

В целом, прослеживается явное увеличение количества иностранных студентов. При этом объективной причиной такого роста является и сам мониторинг эффективности, требования и нормативы которого в части международной деятельности подтолкнули многие образовательные организации обратить особое внимание на увеличение численности иностранных студентов.

В среднем, по этой группе вузов количество иностранных студентов в 2015 году составило 1097 человек, а в 2017 году — 1631 человек, что позволяет говорить о среднем росте этого показателя на 49%. Следует подчеркнуть, что в этой группе вузов ежегодный устойчивый рост характерен для всех, без исключения, вузов, если не принимать во внимание незначительное уменьшение количества иностранных студентов в МФТИ в 2016 году, что находится в пределах допустимой погрешности. В этом случае также возможно сравнение обозначенного показателя с контрольной группой вузов, также активно развивающих международное сотрудничество в части академических обменов, что обуславливается и участием этих вузов в проекте «5—100», одним из ключевых критериев которого служит обучение в вузе иностранных студентов (табл. 4).

Таблица 4

Численность иностранных студентов в вузах проекта «5—100» (кроме вузов из табл. 3)

Название университета	Общая численность иностранных студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, чел.		
	2015	2016	2017
ЮУрГУ	1536	1673	2236
СФУ	281	346	513
ТюмГУ	1384	1773	1945
МГМУ	1879	1571	1537
БалтФУ	340	320	345
РУДН	5453	4985	5556
КФУ	1329	2021	2802
МИСиС	1389	1332	1764
ТГУ	1388	1646	1772
ТПУ	3725	3982	3487
МИФИ	509	844	1249
ДВФУ	662	855	1527
ЛЭТИ	748	1136	1249
СГУ	324	470	629
НГУ	408	442	496
НижГУ	281	415	470

Для указанных шестнадцати вузов также характерен общий устойчивый рост количества иностранных студентов. В среднем, этот параметр вырос с 1352 в 2015 году до 1724 в 2017 году, что составляет 28%.

Объективная ситуация такова, что в вузах, активно внедряющих MOOK, рост численности иностранных студентов за указанный промежуток времени в 1,7 раза больше чем в вузах контрольной группы. В то же время в сравнении с вузами первой группы, активно внедряющими OOP и MOOK, для рассматриваемых вузов не характерна единая безусловная тенденция этого показателя к росту. К 2017 году в ТПУ и МГМУ наблюдалось снижение количества иностранных студентов, а локальные снижения были характерны в 2016 году для БалтФУ, РУДН и МИСиС.

На основании этих данных можно предположить, что использование OOP и MOOK положительно сказывается на росте количества иностранных студентов

в российских вузах, а также на устойчивости этого роста. При этом значимый фактор такого роста — использование подобных средств информатизации образования в качестве эффективного инструмента рекрутинга иностранных студентов [5; 7].

С вопросами обучения иностранных студентов с помощью современных средств информатизации образования тесно связаны объемы финансовых поступлений, получаемых вузами от зарубежных граждан и партнеров. Подобный показатель мониторинга эффективности деятельности вузов позволяет провести объективное сравнение вузов первой и второй групп по данным за 2015, 2016 и 2017 годы. Очевидно, что применение электронных ресурсов и курсов, доступ к которым имеют люди, проживающие в разных странах, может существенно расширить круг лиц, имеющих доступ к образовательным и иным услугам, предоставляемым вузами, а значит, и повлиять на структуру доходов, получаемых вузами от реализации соответствующих услуг.

Например, доходы восьми вузов (табл. 5), активно внедряющих исследуемые виды электронных ресурсов и курсов, говорят о том, что в целом по всем вузам наблюдается значительный их рост из подобных источников. Это, в первую очередь, связано с указанным трендом на расширение международного сотрудничества и стремлением вузов соответствовать требованиям параметра «международная деятельность» ежегодного мониторинга эффективности вузов.

Таблица 5

Полученные из иностранных источников доходы вузов, активно внедряющих МООК

Название университета	Доходы вуза от образовательной деятельности из иностранных источников, тыс. руб.			
	2014	2015	2016	2017
МГУ им. М.В. Ломоносова	172800	0	161801	174569
ВШЭ	42998	26310	66342	98913
МФТИ	15871	26458	20098	9402
СПбГУ	0	0	128505	195596
СПбПУ	13065	12124	36773	13620
РАНХиГС	13745	6736	12440	29755
УФУ	4559	4182	7399	7605
ИТМО	28096	8402	25498	47202

Средний объем поступлений из иностранных источников по всем вузам этой группы в 2015 году составил 10 527 тыс. руб. и вырос в 2017 году до 72 083 тыс. руб. Рост данного параметра в этой группе оказался значительным — за 3 года, более чем на 580%. При этом тенденция к росту этого показателя характерна практически всем перечисленным вузам, кроме исключений в отдельные годы, имевшихся в структуре доходов МФТИ и СПбПУ при итоговой незначительной положительной динамике в СПбПУ (см. табл. 5).

Публикации в прессе и на интернет-сайтах показывают, что вузы расширяют платный доступ к подобным электронным ресурсам или дают возможность получать те или иные документальные подтверждения онлайн-обучения на внебюджетной основе. Такими платными услугами вуза пользуются все больше иностранных граждан. Кроме того, иностранные студенты, привлекаемые на обуче-

ние и обучающиеся с помощью ООР и МООК, численность которых в вузах растет, в большинстве своем, обучаются на внебюджетной основе, что в совокупности способствует росту этой части доходов вузов.

В целом, аналогичный рост доходов из иностранных источников характерен и для многих других российских вузов, включая вузы проекта «5–100». Увеличение в этих вузах контингента иностранных студентов, а также появление других услуг, оказываемых иностранным гражданам, влияет на общее повышение доходов из иностранных источников (табл. 6).

Таблица 6

**Полученные из иностранных источников доходы вузов проекта «5–100»
(кроме вузов из табл. 5)**

Название университета	Доходы вуза от образовательной деятельности из иностранных источников, тыс. руб.		
	2015	2016	2017
ЮУрГУ	66598	68229	71716
СФУ	6231	7472	10680
ТюмГУ	0	0	0
МГМУ	0	0	0
БалтФУ	0	98	2909
РУДН	358857	485275	653601
КФУ	13900	52397	46077
МИСиС	33654	21851	57978
ТГУ	37883	38845	47915
ТПУ	28142	22673	40991
МИФИ	4550	9887	0
ДВФУ	5471	40506	145413
ЛЭТИ	11092	2481	2715
СГУ	0	0	0
НГУ	20604	40943	60879
НиЖГУ	9294	21910	19073

В шестнадцати вузах этой группы доходы из иностранных источников возросли, в среднем, с 37 267 тыс. руб. в 2015 году до 72 497 тыс. руб. в 2017 году, что составляет 94% прироста, что в несколько раз ниже темпов прироста вузов, занимающихся активным внедрением массовых электронных курсов. На такое несоответствие оказывает значимое влияние изначально относительно высокое значение этого параметра у вузов второй группы. С другой стороны, можно сделать предположение, что, в том числе и в силу указанных причин и факторов, связанных с аспектами информатизации, вузам первой группы за счет более высоких темпов роста удалось довести значение исследуемого показателя до уровня вузов группы проекта «5–100». Устойчивый рост этого показателя из 16 вузов характерен только для РУДН, ТГУ, ДВФУ и НГУ (см. табл. 6). В других вузах проекта наблюдаются снижения в отдельные годы, а в ЛЭТИ снижение носит абсолютный характер. Очевидно, что, в целом, по вузам нельзя говорить о закономерном и устойчивом росте доходов, получаемым из иностранных источников, в то время как для вузов, активно внедряющих массовые курсы и электронные ресурсы аналогичный рост носит существенно более системный характер. Таким

образом, по данным мониторинга эффективности деятельности вузов можно сделать предположение, что более активное применение университетами ООР и МООК положительно сказывается на интенсивности и устойчивости роста доходов, получаемых вузом от иностранных юридических и физических лиц, что может быть связано с трансграничной природой разработки и применения таких средств информатизации образования [14].

Применение ООР и МООК может положительно сказываться на снижении затрат, осуществляемых в рамках закупки лабораторного оборудования, учебных печатных изданий, содержания специализированных учебных помещений. Исследования зарубежных коллег показывают, что применение таких средств информатизации образования действительно имеет подобный положительный эффект [15].

В рамках описываемого исследования проведена оценка динамики обеспеченности вузов компьютерной техникой в зависимости от степени применения открытых электронных ресурсов и учебных курсов. Рассматривая сведения о динамике изменения количества персональных компьютеров в расчете на одного студента приведенного контингента в отечественных вузах первой группы в 2013—2017 годах (табл. 7), можно выдвинуть гипотезу о том, что применение различных телекоммуникационных средств информатизации образования, к числу которых относятся ООР и МООК, способствует расширению количества компьютерной техники, не принадлежащей вузу, но задействованной в образовательном процессе за счет применения телекоммуникационных и дистанционных технологий. Также на этот показатель существенное влияние может оказывать все большее использование студентами их личных компьютерных устройств, приносимых в вуз. Оба фактора находятся в тесной взаимосвязи и способствуют, в целом, привнесению в систему высшего образования наиболее современных средств информатизации. Благодаря таким тенденциям персональный компьютер имеет сейчас практически каждый студент, находящийся в вузе, а за счет технологий беспроводного доступа к сети Интернет, который также имеется практически в каждом российском вузе, личные устройства студентов в любой момент времени позволяют использовать их для работы с электронными ресурсами и учебными курсами [4].

Таблица 7

Относительное количество компьютеров в вузах, активно внедряющих МООК

Название университета	Количество персональных компьютеров в расчете на одного студента (приведенного контингента), ед.				
	2013	2014	2015	2016	2017
МГУ им. М.В. Ломоносова	0,81	0,81	0,8	0,82	0,76
ВШЭ	0,67	0,72	0,43	0,38	0,35
МФТИ	0,5	0,58	0,37	0,39	0,39
СПбГУ	0,48	0,52	0,57	0,61	0,63
СПбПУ	0,43	0,4	0,4	0,37	0,37
РАНХиГС	0,32	0,39	0,29	0,23	0,21
УФУ	0,46	0,5	0,51	0,55	0,55
ИТМО	0,43	0,43	0,43	0,49	0,38

Эта гипотеза подтверждается данными, согласно которым в вузах, активно внедряющих открытые образовательные электронные ресурсы и учебные курсы, относительное количество персональных компьютеров на одного студента снизилось с 0,54 в 2014 году до 0,45 в 2017 году. Снижение за 4 года составило около 17%, что, в среднем, составляет снижение примерно на 6% в год.

При этом для данной группы вузов общее снижение описываемого показателя на данный момент не характеризуется устойчивостью, что связано с сохранением пока работающей, хотя и устаревающей техники, а также с объективными (по разным причинам) изменениями приведенного контингента студентов, который в нескольких случаях снижается с большей динамикой, чем сокращение парка компьютерной техники. Так, в частности, в УФУ и СПбГУ отмечается стабильный ежегодный рост этого показателя, в МГУ, МФТИ и ИТМО наблюдаются локальные снижения и повышения показателя.

При этом для шести из восьми вузов этой группы наблюдается итоговое (за 4 года) общее снижение относительного количества персональных компьютеров на одного студента (приведенного контингента).

Выдвинутую гипотезу подтверждает и тот факт, что противоположенная картина наблюдается в контрольной группе, состоящей из 16 вузов, входящих в проект «5–100». В таблице 8 отражены данные о количестве персональных компьютеров в этих вузах в расчете на одного студента (приведенного контингента) в 2014–2017 годах. Из этих данных можно выявить, что случаи снижения обсуждаемого показателя для вузов этой группы достаточно редки, что подтверждается и сравнением средних значений.

Таблица 8

**Относительное количество компьютеров в вузах проекта «5–100»
(кроме вузов из табл. 7)**

Название университета	Количество персональных компьютеров в расчете на одного студента (приведенного контингента), ед.			
	2014	2015	2016	2017
ЮУрГУ	0,32	0,38	0,42	0,41
СФУ	0,51	0,5	0,52	0,41
ТюмГУ	0,37	0,31	0,33	0,27
МГМУ	0,39	0,32	0,32	0,32
БалтФУ	0,46	0,52	0,64	0,63
РУДН	0,23	0,22	0,26	0,24
КФУ	0,31	0,27	0,33	0,32
МИСиС	0,77	0,5	0,58	0,57
ТГУ	0,53	0,54	0,53	0,68
ТПУ	0,61	0,72	0,83	0,89
МИФИ	0,5	0,61	0,67	0,69
ДВФУ	0,42	0,52	0,5	0,48
ЛЭТИ	0,49	0,48	0,51	0,46
СГУ	0	0,35	0,34	0,32
НГУ	0,6	0,5	0,41	0,38
НижГУ	0,32	0,36	0,46	0,46

Так, в 2014 году на одного студента приведенного контингента в этих вузах приходилось, в среднем, 0,43 компьютера. Несмотря на описанные ранее тенденции, связанные с задействованием в образовательном процессе личных компьютерных устройств студентов, этот показатель увеличился в этих вузах к 2017 году до 0,47 персонального компьютера на одного студента. За 4 года имело место повышение показателя на 9%.

Динамика оказалась разнонаправленной для отдельных вузов этой группы. В частности, в ЮУрГУ, БалтФУ, ТГУ, ТПУ, МИФИ и НижГУ прослеживается явная положительная тенденция к увеличению парка компьютерной техники на одного студента, в то время, как в СФУ, ТюмГУ, ДВФУ, ЛЭТИ, СГУ и НГУ имеется тенденция к снижению описываемого показателя.

Сравнение этих данных для вузов обеих групп позволяет сделать вывод, что, несмотря на повсеместное распространение беспроводных компьютерных сетей в российских вузах и расширение возможности для использования компьютерной техники, не принадлежащей вузу, на сегодняшний день только в вузах, внедряющих ООР и МООК, наблюдается устойчивая тенденция к снижению парка компьютерной техники. Очевидно, что такое снижение с каждым годом будет играть все большую роль в снижении затрат на организацию образовательного процесса.

В связи с тем, что ООР и МООК являются для системы высшего образования, прежде всего, источником информации и учебного материала, можно предположить, что их появление и распространение будут иметь влияние на традиционные источники информации, такие как бумажные печатные издания, количество которых в российских вузах может со временем снизиться, что повлияет и на экономические показатели образовательного процесса.

По мнению Д. Уилли, Д.Л. Хилтон, С. Эллингтон и Т. Холл экономические трудности, связанные с ростом стоимости учебников, могут напрямую трансформироваться в педагогические проблемы. В лучшем случае, когда образовательные организации могут позволить себе предоставить обучающимся современные учебники, и эти учебники должны быть сохранены и повторно использованы в течение нескольких лет. Этот подход отражается на запретах обучающимся делать заметки в учебниках, хотя процесс аннотирования учебников доказан как эффективная стратегия обучения. В других случаях студенты вынуждены делиться книгами или обходиться без них, потому что их школа, колледж или вуз не могут позволить себе покупать учебники в тех или иных экономических условиях. Очевидно, что такой обмен учебниками не дает обучающимся возможность брать книги домой для занятий вне образовательной организации [24].

Мониторинг эффективности российских вузов позволяет провести сравнение вузов обеих групп по аналогии с обеспеченностью компьютерной техникой. Сведения о количестве печатных учебных изданий из общего количества книг в библиотеках вуза в расчете на одного студента (табл. 9), определенные в восьми вузах, активно внедряющих ООР и МООК, по состоянию на 2013—2017 годы, говорят о том, что в целом, по всей группе указанных вузов наблюдается достаточно заметное снижение этого показателя планомерно по всем указанным годам. Явное исключение с демонстрацией устойчивой или частичной тенденции к росту составляют лишь вузы Санкт-Петербурга: СПбГУ и ИТМО.

Таблица 9

Относительное количество печатных учебных изданий в вузах, активно внедряющих МООК

Название университета	Количество экземпляров печатных учебных изданий (включая учебники и учебные пособия) из общего количества единиц хранения библиотечного фонда, состоящих на учете, в расчете на одного студента (приведенного контингента), ед.				
	2013	2014	2015	2016	2017
МГУ им. М.В. Ломоносова	287	352	348	352	317
ВШЭ	38	44	41	37	33
МФТИ	149	156	149	142	137
СПбГУ	297	333	349	362	370
СПбПУ	208	196	195	163	166
РАНХиГС	132	112	92	84	74
УФУ	103	108	110	108	99
ИТМО	222	218	221	239	236

Если сравнить средние значения, то тенденция к снижению прослеживается на изменении среднего относительного количества печатных изданий в этих вузах со 190 экземпляров на студента в 2014 году до 179 экземпляров на студента в 2017 году, что составляет снижение на 6% за 4 года или, в среднем, на 2% в год.

Как и в предыдущих случаях для данного показателя возможно его сравнение с теми 16 вузами проекта «5–100», которые не вошли в первую группу (табл. 10).

Таблица 10

**Относительное количество печатных учебных изданий в вузах проекта «5–100»
(кроме вузов из табл. 9)**

Название университета	Количество экземпляров печатных учебных изданий (включая учебники и учебные пособия) из общего количества единиц хранения библиотечного фонда, состоящих на учете, в расчете на одного студента (приведенного контингента), ед.			
	2014	2015	2016	2017
ЮУрГУ	116	118	125	113
СФУ	112	103	102	90
ТюмГУ	206	209	207	180
МГМУ	333	283	263	257
БалтФУ	85	80	91	83
РУДН	123	108	100	95
КФУ	272	258	256	245
МИСиС	186	186	201	183
ТГУ	350	351	351	344
ТПУ	224	239	253	263
МИФИ	106	110	120	123
ДВФУ	127	121	126	112
ЛЭТИ	169	164	148	134
СГУ	0	166	204	204
НГУ	163	166	155	136
НижГУ	132	146	154	128

В целом, для вузов этой группы также характерно снижение относительного количества печатных изданий на одного студента приведенного контингента, но это снижение далеко не столь значительное, заметное и закономерное, как это наблюдалось в случае с вузами, активно внедряющими ООР и МООК.

В этих вузах среднее значение данного показателя снизилось с 169 изданий на студента в 2014 году до 168 изданий на студента в 2017 году. Таким образом, снижение составило не более 1% за 4 года (в сравнении с 6% в вузах первой группы).

В группе вузов проекта «5—100» динамика изменения относительного количества изданий по годам также не равномерна. Так, например, в ТПУ, СГУ и МИФИ количество печатных изданий на одного студента возрастает, несмотря на общую тенденцию к снижению этого показателя. Неравномерное изменение со спадами и повышениями по годам наблюдается в ДВФУ, НижГУ, БалтФУ, ЮУрГУ и МИСиС, что свидетельствует о менее стабильной ситуации по сравнению с вузами первой группы.

На основании этих данных можно предположить, что, в целом, активное использование вузами открытых электронных ресурсов и электронных учебных курсов способствует постепенному снижению количества печатных изданий на одного студента приведенного контингента. Очевидно, что такое влияние имеет место за счет замещения и дополнения печатных изданий библиотеки вуза как источника информации и учебных материалов электронными ресурсами и материалами, содержащимися в ООР и МООК. Этот фактор необходимо учитывать при обновлении структуры бюджета вуза, постепенно перераспределяя средства между затратами на приобретение печатных изданий и затратами, выделяемыми на приобретение и обслуживание средств информатизации образования. Необходимо пересматривать аккредитационные показатели вузов, которые содержат в настоящее время жесткие требования к относительному количеству печатных изданий, имеющихся в вузовской библиотеке.

По аналогии можно предположить, что в перспективе применение ООР и МООК будет способствовать уменьшению потребностей образовательных систем в использовании учебных и лабораторных помещений. Это может быть обусловлено использованием виртуальных приборов и смешанных моделей обучения, в рамках которых доля очных часов, проводимых студентом в вузовских аудиториях, может снижаться.

Для проверки этого предположения проведен анализ сведений о площадях учебно-лабораторных помещений в российских вузах, взятых из ежегодного мониторинга эффективности в отношении восьми вузов, активно внедряющих открытые электронные ресурсы и учебные курсы, по параметру «Общая площадь учебно-лабораторных помещений в расчете на одного студента (приведенного контингента)» за 2013—2017 годы (табл. 11).

В этой группе вузов средняя (по группе) относительная общая площадь учебно-лабораторных помещений сократилась с 17,28 м² на одного студента в 2014 году до 16,79 м² на одного студента в 2017 году. Таким образом, снижение за 4 года составило около 3%. При этом снижение за последний год было характерно абсолютно для всех вузов этой группы. Для РАНХиГС это снижение было характерно для всего периода наблюдений, а для большинства остальных вузов рост этого показателя в первые годы сменился спадом в последние год или два.

Безусловно, на относительно небольшое изменение этого параметра влияют многочисленные факторы, в числе которых изменение количества приведенного контингента студентов, приобретение или потеря учебных помещений, перевод помещений вузов из одного вида в другой и некоторые другие факторы. При этом снижение этого параметра в таком объеме характерно именно для вузов, связанных с внедрением ООР и МООК.

Таблица 11

Относительная площадь учебно-лабораторных помещений в вузах, активно внедряющих МООК

Название университета	Общая площадь учебно-лабораторных помещений в расчете на одного студента (приведенного контингента), м ²				
	2013	2014	2015	2016	2017
МГУ им. М.В. Ломоносова	26,11	34,05	33,63	34,06	30,66
ВШЭ	6,09	8,03	10,02	10,45	9,44
МФТИ	14,97	14,95	14,19	15,37	15,15
СПбГУ	15,27	28,22	30,73	30,56	30,55
СПбПУ	10,56	14,02	15,15	15,09	14,65
РАНХиГС	20,52	19,18	15,6	14,57	12,82
УФУ	9,44	9,88	10,12	10,19	10,01
ИТМО	9,04	9,92	10,24	11,22	11,05

Для сравнения динамика изменения объемов учебно-лабораторных площадей на одного студента на основании данных федерального мониторинга была исследована и для шестнадцати перечисленных вузов проекта «5–100» (табл. 12).

Таблица 12

Относительная площадь учебно-лабораторных помещений в вузах проекта «5–100» (кроме вузов из табл. 11)

Название университета	Общая площадь учебно-лабораторных помещений в расчете на одного студента (приведенного контингента), м ²			
	2014	2015	2016	2017
ЮУрГУ	10,46	10,3	10,92	9,6
СФУ	14,48	13,41	13,79	13,28
ТюмГУ	12,03	10,76	10,84	15,9
МГМУ	25,47	21,89	20,8	23,01
БалтФУ	12,09	12,23	14,15	13,83
РУДН	16,47	17,18	15,95	17,32
КФУ	10,87	10,49	10,62	10,75
МИСиС	28,57	26,61	24,42	23,08
ТГУ	12,68	12,36	12,36	12,31
ТПУ	15,02	16,49	17,9	19,78
МИФИ	16,1	21,49	23,37	24,31
ДВФУ	29,66	31,17	31,07	27,56
ЛЭТИ	13,33	13,09	12,21	11,2
СГУ	0	17,03	14,94	14,8
НГУ	10,62	10,54	20,23	18,09
НижГУ	9,17	10,13	9,92	10,24

Примечательно, что в отличие от вузов первой группы для этих вузов наблюдается не снижение, а достаточно ощутимое увеличение площади учебно-лабораторных помещений в расчете на одного студента приведенного контингента, поскольку этот показатель в 2014 году составлял 14,81 м² и повысился к 2017 году до 16,57 м² (итоговый показатель 2017 года оказался практически равным этому показателю у вузов первой группы). Повышение за 4 года для вузов второй группы составило около 12%.

Важно подчеркнуть, что и среди вузов этой группы есть образовательные организации, демонстрирующие устойчивое снижение этого показателя по годам. Это МИСиС, ЛЭТИ, СГУ и ТГУ. В числе вузов, демонстрирующих относительно устойчивую обратную динамику, следует выделить ТПУ, МИФИ, НижГУ и БалтФУ.

Таким образом, можно высказать предположение, что вузы, активно использующие открытые образовательные электронные ресурсы и учебные курсы, могут обладать выраженной тенденцией к постепенному снижению количества учебных и лабораторных помещений, используемых, как правило, для очного обучения студентов. Отмеченные средства информатизации образования позволяют расширить области применения смешанного обучения, а значит и сократить в будущем количество учебных и лабораторных помещений, снижая затраты на их содержание.

Возможности использования технологий смешанного и дистанционного обучения с применением ООР и МООК могут влиять на количество преподавателей, задействованных в обучении фиксированного контингента студентов вуза. Говоря об оценке этого параметра для российских вузов, можно, опираясь на данные мониторинга эффективности, провести вычисление численности студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, приходящихся на одного преподавателя. Для этого в рамках настоящего исследования для каждого вуза определено соотношение двух параметров, содержащихся в мониторинге:

- общая численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, чел.;
- общая численность профессорско-преподавательского состава (ППС) без внешних совместителей и работающих по договорам ГПХ, чел.

Определенные в ходе исследования данные по количеству студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, приходящихся на одного ППС в 2013—2017 годах в восьми вузах, активно внедряющих открытые электронные ресурсы и массовые учебные курсы (табл. 13), позволяют проследить динамику среднего для всех вузов показателя за 2014—2017 годы. Проводимые в последние годы преобразования, направленные на корректировку экономики вузов и оптимизации структурного и кадрового потенциала вузов, способствовали росту этого параметра, в среднем, с 11,99 студентов на одного преподавателя в 2014 году до 12,95 студентов на одного преподавателя в 2017 году. В процентном отношении рост составил около 8% за 4 указанных года.

Таблица 13

Численность студентов на одного преподавателя в вузах, активно внедряющих MOOK

Название университета	Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры на одного ППС (чел.)				
	2013	2014	2015	2016	2017
МГУ им. М.В. Ломоносова	5,86	5,98	6,04	6,01	6,55
ВШЭ	10,18	12,50	11,74	13,50	14,99
МФТИ	10,04	10,16	10,94	11,44	15,55
СПбГУ	5,84	5,51	5,01	4,85	4,98
СПбПУ	10,58	11,12	11,77	13,69	14,64
РАНХиГС	20,60	21,60	21,24	20,63	19,33
УФУ	12,76	12,62	12,65	12,91	12,90
ИТМО	14,38	16,38	16,27	15,02	14,69

Изменения указанного параметра по отдельным вузам носят крайне неравномерный характер. Так, в частности, на фоне среднего повышения итоговое снижение количества студентов на одного ППС имеет место в СПбГУ и РАНХиГС, а в ВШЭ, УФУ и ИТМО динамика была разнонаправленной в разные годы.

Аналогичные вычисления можно провести и для вузов контрольной группы, входящих в проект «5–100». Таблица 14 содержит результаты вычислений количества студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры на одного преподавателя в указанных вузах за период с 2014 по 2016 годы.

Таблица 14

**Численность студентов на одного преподавателя в вузах проекта «5–100»
(кроме вузов из табл. 13)**

Название университета	Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры на одного ППС, чел.			
	2014	2015	2016	2017
ЮУрГУ	5,94	16,74	15,84	16,72
СФУ	12,29	12,69	12,01	11,83
ТюмГУ	23,25	21,69	22,41	23,06
МГМУ	8,72	9,37	9,33	8,98
БалтФУ	15,66	14,03	13,13	13,37
РУДН	8,99	10,39	11,13	12,04
КФУ	12,93	13,11	12,83	13,58
МИСиС	9,90	9,95	9,54	10,76
ТГУ	12,50	12,15	12,13	11,96
ТПУ	11,80	11,78	11,26	9,86
МИФИ	10,52	10,38	9,80	9,76
ДВФУ	13,34	12,65	11,70	12,46
ЛЭТИ	9,35	9,58	8,70	10,80
СГУ	0,00	13,00	12,66	11,89
НГУ	15,76	14,67	13,44	14,78
НижГУ	17,59	15,18	15,69	15,54

Определение среднего по всем указанным вузам значения позволяет говорить о росте данного показателя с 11,78 студентов на преподавателя в 2014 году до 12,96 студентов на преподавателя в 2017 году. Такое увеличение составляет около 10%

за четыре исследуемых года. Разница с аналогичным приростом параметра в первой группе вузов менее 2%, что находится в пределах допустимой погрешности и не позволяет говорить о существенных различиях.

Как и в предыдущем случае для вузов проекта «5—100» не характерны равномерность и системность снижения количества студентов на одного представителя ППС. Так, в частности, на фоне общего увеличения этого параметра снижение по итогам 3 лет наблюдается в ТГУ, ТПУ, МИФИ, ДВФУ, СГУ, НГУ, НижГУ и БалтФУ, а стабильный рост характерен только для РУДН.

Безусловно, количество преподавателей, задействованных в обучении определенного количества студентов в условиях подушевого финансирования, оказывает существенное влияние на экономику вуза и в будущем может стать существенным рычагом влияния ООР и МООК на экономические и другие параметры образовательной деятельности именно за счет описываемого показателя. Однако в настоящее время приходится констатировать, что за последние 4 года применение ООР и МООК не привело к существенному значимому различию соответствующих вузов по параметру «число студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры на одного преподавателя».

Необходимо сделать вывод о том, что если исследуемые средства информатизации и имеют воздействие на экономические, хозяйственные и другие параметры эффективности деятельности вузов, то они не связаны с сокращением или увеличением штата ППС. Скорее всего, это связано с переходом преимущественно к смешанной модели обучения с использованием открытых электронных ресурсов и курсов, а не с развитием дистанционных форм получения образования, как это подчеркивалось ранее [6].

Заключение. Подводя итог сравнению описанных параметров для первой и второй группы вузов, можно сделать общие выводы о влиянии и не влиянии указанных средств информатизации образования на экономическое, кадровое и другое развитие российских вузов. При рассмотрении каждого параметра ранее были вычислены средние значения его роста или снижения в процентном соотношении для каждой группы вузов на основании сравнения средних показателей по группе в 4-летний период — с 2014 по 2017 годы.

Сводные данные об изменениях в процентах всех перечисленных параметров (табл. 15) позволяют сделать предварительные выводы и констатировать, что активное использование в вузах ООР и МООК может влиять на эффективность деятельности вузов за счет:

- повышения численности иностранных студентов, обучающихся на всех ступенях системы высшего образования;
- существенного увеличения доходов вуза от образовательной деятельности, получаемых из иностранных источников;
- снижения потребности в собственных персональных компьютерах и другой компьютерной технике;
- постепенного уменьшения количества экземпляров литературы, хранимой в вузовской библиотеке в традиционном печатном виде;
- снижения потребностей в учебных и лабораторных помещениях для очного обучения студентов.

**Итоги сравнительного анализа показателей ежегодного мониторинга эффективности вузов
за период 2014–2017 годы (в среднем, по группе вузов), %**

Наименование показателя	В вузах, активно внедряющих массовые открытые электронные курсы	В вузах проекта «5–100»
Общая численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по заочной форме обучения	снижение на 26	снижение на 20
Общая численность иностранных студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры	увеличение на 49	увеличение на 28
Доходы вуза от образовательной деятельности из иностранных источников	увеличение на 580	увеличение на 94
Количество персональных компьютеров в расчете на одного студента (приведенного контингента)	снижение на 17	увеличение на 9
Количество экземпляров печатных учебных изданий (включая учебники и учебные пособия) из общего количества единиц хранения библиотечного фонда, состоящих на учете, в расчете на одного студента (приведенного контингента)	снижение на 6	снижение на 1
Общая площадь учебно-лабораторных помещений в расчете на одного студента (приведенного контингента)	снижение на 3	увеличение на 12
Численность студентов, обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры на одного ППС	увеличение на 8	увеличение на 10

При этом применение указанных средств информатизации образования не оказывает существенного влияния на наметившуюся в российских вузах тенденцию к снижению количества студентов, обучающихся заочно, а также на планомерное для всех вузов снижение числа студентов, приходящихся на одного преподавателя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Алексютина Н.* В петербургских вузах отмечают интерес студентов к онлайн-курсам // Учительская газета. 17 февраля 2017 года.
- [2] *Андреев А.А.* Российские открытые образовательные ресурсы и массовые открытые дистанционные курсы // Высшее образование в России. 2014. № 6. С. 150–155.
- [3] *Арефьева Т.С., Жидкова О.Н., Лобанова Е.И., Нисилевич А.Б., Стрижова Е.В.* Открытые образовательные ресурсы: международный опыт и ситуация в России // Экономика, Статистика и Информатика. 2014. № 2. С. 3–8.
- [4] *Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Реморенко И.М.* «Умная аудитория»: от интеграции технологий к интеграции принципов // Информатика и образование. 2013. № 10. С. 3–8.
- [5] *Гриншкун В.В., Баженова С.А.* Современная молодежь и информационные технологии: факторы, значимые для образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 2 (40). С. 64–71.
- [6] *Гриншкун В.В., Краснова Г.А., Нухулы А.* Особенности использования открытых электронных ресурсов и массовых учебных курсов в высшем образовании // Вестник Московско-

- го городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 2 (40). С. 8—17.
- [7] *Гриншкун В.В., Краснова Г.А., Пыхтина Н.А.* Сетевые медиа-ресурсы как инструмент рекрутинга иностранных студентов в российские вузы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2017. Т. 14. № 2. С. 171—179.
- [8] *Днепровская Н., Комлева Н.* Открытые образовательные ресурсы. URL: <http://lms.iite.unesco.org/course/view.php?id=7> (дата обращения: 15.05.2018).
- [9] Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования. URL: <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=вро> (дата обращения: 15.05.2018).
- [10] *Конюшкин Э.А.* Развитие массовых открытых онлайн курсов, возможность применения в российском образовании // Качество. Инновации. Образование. 2014. № 6. С. 15—18.
- [11] *Кулик Е.* Составляющие процесса создания электронных курсов // Материалы семинара-конференции по выполнению планов мероприятий по реализации вузами-победителями программ повышения конкурентоспособности («дорожных карт»). Выпуск 4. М.: Министерство образования и науки РФ. 2015. С. 43—45.
- [12] *Михеева О.П.* Современная систематика массовых онлайн-курсов на основе одномерных таксономических схем // Электронное обучение в непрерывном образовании: сб. науч. статей. Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет. 2016. № 1 (3). С. 292—300.
- [13] На Coursera появились русскоязычные курсы. URL: <http://lenta.ru/news/2013/10/24/coursera/> (дата обращения: 15.05.2018).
- [14] *Филиппов В.М., Краснова Г.А., Гриншкун В.В.* Трансграничное образование // Платное образование. 2008. № 6. С. 36—38.
- [15] *Battaglini T.B., Haldeman M., Laurans E.* The Costs of Online Learning. A Working Paper Series from the Thomas B. Fordham Institute. 2011. URL: <https://www.flvs.net/docs/default-source/research/Thomas-Fordham-Institute-Dec-2011.pdf> (дата обращения: 15.05.2018).
- [16] *Brown S.* Back to the future with MOOCs? In Proceedings of the 2013 Ed. of ICICTE. URL: <http://www.icicte.org/Proceedings2013/Papers%202013/06-3-Brown.pdf> (дата обращения: 15.05.2018).
- [17] *Daniel J.* Making sense of MOOCs: Musings in a maze of myth, paradox and possibility // Journal of Interactive Media in Education. 2012. No. 3. Pp. 1—20.
- [18] *Hollands F.M., Tirthali D.* MOOCs: Expectations and Reality. Columbia University. 2014. URL: http://cbce.org/wordpress/wp-content/uploads/2014/05/MOOCs_Expectations_and_Reality.pdf (дата обращения: 15.05.2018).
- [19] *Hylén Jan.* Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources. OECD Publishing, 2007. Pp. 30
- [20] *Rodriguez C.O.* MOOCs and the AI-Stanford like courses: Two successful and distinct course formats for massive open online courses. European Journal of Open, Distance and E-Learning. 2012. URL: <http://www.eurodl.org/?article=516> (дата обращения: 15.05.2018).
- [21] *Sigalov A., Skuratov A.* Educational Portals and Open Educational Resources in the Russian Federation. URL: <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214704.pdf> (дата обращения: 15.05.2018).
- [22] *Touzé S.* Open Educational Resources in France: Overview, Perspectives and Recommendations. UNESCO: Institute for Information Technologies in Education. 2014. 102 p.
- [23] *Tuomi I.* OER and transformation of education // European Journal of Education. Mar 2013. Vol. 48. Issue 1. Pp. 58—78.
- [24] *Wiley D., Hilton III J.L., Ellington S., Hall T.* A Preliminary Examination of the Cost Savings and Learning Impacts of Using Open Textbooks in Middle and High School Science Classes. 2012. URL: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1153/2256> (дата обращения: 15.05.2018).

© Гриншкун В.В., 2018

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 17 мая 2018

Дата принятия к печати: 20 июня 2018

Для цитирования:

Гриншкун В.В. Особенности и следствия использования открытых образовательных ресурсов и электронных курсов в российских вузах // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования».* 2018. Т. 15. № 3. С. 247—270. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-247-270

Сведения об авторах:

Гриншкун Вадим Валерьевич, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информационных технологий в непрерывном образовании Российского университета дружбы народов. *Контактная информация:* e-mail: vadim@grinshkun.ru

CHARACTERISTICS AND CONSEQUENCES OF THE OPEN EDUCATIONAL RESOURCES AND MASSIVE OPEN ONLINE COURSES USING IN RUSSIAN UNIVERSITIES

V.V. Grinshkun

Peoples' Friendship University of Russia
6, Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russian Federation

Introduction. The actual problem of revealing the directions and the degree of influence of modern means of informatization of education on the development of Russian universities is considered in the article. The purpose of the study described was to determine the parameters of the activity of universities, which are changing under the influence of the use of open educational resources and massive open online courses.

Methodology. Determination of the peculiarities and consequences of the use of these means of informatization was carried out on the basis of the formation of experimental (8 universities) and control (16 universities) groups of universities with subsequent comparative analysis of indicators of their activities contained in the annual monitoring of the universities effectiveness in 2013—2017.

Results. As a result of the research it was revealed that the use of open educational resources and massive open online courses in universities can influence the efficiency of universities by increasing the number of foreign students, significantly increasing the university's income from educational activities obtained from foreign sources, reducing the need for own computer technology, gradual reduction in the number of copies of literature stored in printed form, reducing the need for training and laboratory facilities. At the same time, the use of informatization of education means does not significantly affect the systematic decrease in the number of students per teacher and the trend towards a decrease in the number of students studying in absentia. This indicates the predominant use of blended learning technologies by Russian universities.

Conclusions. It is shown that the use of open educational resources and massive open online courses can have a significant impact on the development of universities and should be taken into account when developing models for improving the Russian higher education system.

Key words: massive open online courses, open educational resources, electronic resources, informatization of education means, university effectiveness monitoring, blended learning

REFERENCES

- [1] Aleksyutina N. *V peterburgskih vuzah otmechayut interes studentov k onlajn-kursam* [In the St. Petersburg universities celebrate students' interest in online courses]. *Uchitel'skaya gazeta* [Uchitelskaya Gazeta]. 17 fevralya 2017 goda.
- [2] Andreev A.A. *Rossijskie otkrytye obrazovatel'nye resursy i massovye otkrytye distancionnye kursy* [Russian open educational resources and mass open distance courses]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia]. 2014. No. 6. Pp. 150—155.
- [3] Aref'eva T.S., ZHidkova O.N., Lobanova E.I., Nisilevich A.B., Strizhova E.V. *Otkrytye obrazovatel'nye resursy: mezhdunarodnyj opyt i situaciya v Rossii* [Open educational resources: international experience and situation in Russia]. *EHkonomika, Statistika i Informatika* [Economics, Statistics and Informatics]. 2014. No. 2. Pp. 3—8.
- [4] Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V., Remorenko I.M. «Umnaya auditoriya»: ot integracii tekhnologij k integracii principov [“Smart audience”: from the integration of technologies to integrate the principles of]. *Informatika i obrazovanie* [Informatics and education]. 2013. No. 10. Pp. 3—8.
- [5] Grinshkun V.V., Bazhenova S.A. *Sovremennaya molodezh' i informacionnye tekhnologii: faktory, znachimye dlya obrazovaniya* [A. today's youth and information technology: factors of importance for the formation]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovaniya»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2017. No. 2 (40). Pp. 64—71.
- [6] Grinshkun V.V., Krasnova G.A., Nuhuly A. *Osobennosti ispol'zovaniya otkrytykh ehlektronnykh resursov i massovykh uchebnykh kursov v vysshem obrazovanii* [Features of the use of open e-resources and massive courses in higher education]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovaniya»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2017. No. 2 (40). Pp. 8—17.
- [7] Grinshkun V.V., Krasnova G.A., Pyhtina N.A. *Setevye media-resursy kak instrument rekrutinga inostrannykh studentov v rossijskie vuzy* [Network media resources as a tool for recruiting foreign students to Russian universities]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovaniya»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. “Education Informatization” series]. 2017. Vol. 14. No. 2. Pp. 171—179.
- [8] *Dneprovskaya N., Komleva N.* Otkrytye obrazovatel'nye resursy [Open educational resources]. URL: <http://lms.iite.unesco.org/course/view.php?id=7> (accessed: 15.05.2018).
- [9] *Informacionno-analiticheskie materialy po rezul'tatam provedeniya monitoringa ehffektivnosti deyatel'nosti obrazovatel'nykh organizacij vysshego obrazovaniya* [Information and analytical materials on the results of monitoring the effectiveness of educational institutions of higher education]. URL: <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=vpo> (accessed: 15.05.2018).
- [10] Konyushkin E.H.A. *Razvitie massovykh otkrytykh onlajn kursov, vozmozhnost' primeneniya v rossijskom obrazovanii* [The development of massive open online courses, the possibility of application in the Russian education]. *Kachestvo. Innovacii. Obrazovanie* [Quality. Innovations. Education]. 2014. No. 6. Pp. 15—18.
- [11] Kulik E. *Sostavlyayushchie processa sozdaniya ehlektronnykh kursov* [Components of the process of creating e-courses]. Materialy seminarov-konferencii po vypolneniyu planov meropriyatij po realizacii vuzami-pobeditelyami programm povysheniya konkurentosposobnosti («dorozhnyh kart»). Vypusk 4. M.: Ministerstvo obrazovaniya i nauki RF, 2015. Pp. 43—45.
- [12] Miheeva O.P. *Sovremennaya sistematika massovykh onlajn-kursov na osnove odnomernykh taksonomicheskikh skhem* [Modern taxonomy of moocs on the basis of one-dimensional taxonomic schemes]. *Ehlektronnoe obuchenie v nepreryvnom obrazovanii* [E-learning in continuing education]: sb. nauch. statej. Ul'yanovsk: Ul'yanovskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, 2016. No. 1 (3). Pp. 292—300.
- [13] *Na Coursera poyavilis' russkoyazychnye kursy* [Coursera has introduced Russian-language courses]. URL: <http://lenta.ru/news/2013/10/24/coursera/> (accessed: 15.05.2018).
- [14] Filippov V.M., Krasnova G.A., Grinshkun V.V. *Transgranichnoe obrazovanie* [Cross-border education paid education]. *Platnoe obrazovanie* [Paid education]. 2008. No. 6. Pp. 36—38.

- [15] Battaglini T.B., Haldeman M., Laurans E. The Costs of Online Learning. A Working Paper Series from the Thomas B. Fordham Institute. 2011. URL: <https://www.flvs.net/docs/default-source/research/Thomas-Fordham-Institute-Dec-2011.pdf> (accessed: 15.05.2018).
- [16] Brown S. Back to the future with MOOCs? In Proceedings of the 2013 Ed. of ICICTE. URL: <http://www.icicte.org/Proceedings2013/Papers%202013/06-3-Brown.pdf> (accessed: 15.05.2018).
- [17] Daniel J. Making sense of MOOCs: Musings in a maze of myth, paradox and possibility // Journal of Interactive Media in Education. 2012. No. 3. Pp. 1–20.
- [18] Hollands F.M., Tirhali D. MOOCs: Expectations and Reality. Colombia University. 2014. URL: http://cbce.org/wordpress/wp-content/uploads/2014/05/MOOCs_Expectations_and_Reality.pdf (accessed: 15.05.2018).
- [19] Hylén Jan. Giving Knowledge for Free: The Emergence of Open Educational Resources. OECD Publishing, 2007. Pp. 30.
- [20] Rodriguez C.O. MOOC s and the AI-Stanford like courses: Two successful and distinct course formats for massive open online courses. European Journal of Open, Distance and E-Learning. 2012. URL: <http://www.eurodl.org/?article=516> (accessed: 15.05.2018).
- [21] Sigalov A., Skuratov A. Educational Portals and Open Educational Resources in the Russian Federation. URL: <http://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214704.pdf> (accessed: 15.05.2018).
- [22] Touzé S. Open Educational Resources in France: Overview, Perspectives and Recommendations. UNESCO: Institute for Information Technologies in Education. 2014. 102 p.
- [23] Tuomi I. OER and transformation of education // European Journal of Education. Mar 2013. Vol. 48. Issue 1. Pp. 58–78.
- [24] Wiley D., Hilton III J.L., Ellington S., Hall T. A Preliminary Examination of the Cost Savings and Learning Impacts of Using Open Textbooks in Middle and High School Science Classes. 2012. URL: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1153/2256> (accessed: 15.05.2018).

Article history:

Received: 17 may, 2018

Accepted: 20 June, 2018

For citation:

Grinshkun V.V. (2018). Characteristics and consequences of the open educational resources and massive open online courses using in Russian universities. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 15 (3), 247–270. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-247-270

Bio Note:

Grinshkun Vadim Valeryevich, doctor of pedagogical sciences, full professor, professor of the department of information technologies in continuous education of the Russian university of friendship of peoples. *Contact information:* e-mail: vadim@grinshkun.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-271-281

УДК 37.022

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ НА РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

О.Ю. Заславская

Московский городской педагогический университет
Российская Федерация, 127521, Москва, ул. Шереметьевская, 29

Проблема и цель. В статье рассмотрены процессы глобализации, которые могут оказать существенное влияние на совершенствование современной системы образования, особенно в условиях активного внедрения цифровой экономики. Актуальной проблемой современного развития общества являются процессы быстрого устаревания знаний, возрастающее значение образования. Целью стало обоснование необходимости применения новых педагогических технологий, основанных на учете глобальных тенденций, происходящих в современном мире.

Методология. Взгляды на то, как должно выглядеть образование и как должно осуществляться, зависят от целей и опыта, образование реализуется в различных формах в зависимости от того, как смотрят на его ценностные смыслы.

Результаты. По различным исследованиям можно выделить несколько глобальных тенденций, которые влияют на развитие системы обучения в целом и управленческое образование в частности. Таким образом, перед современным учителем стоит задача не просто подготовить образованную личность, а личность, обладающую нравственными устоями, компетентную, способную: к предпринимательству, самостоятельно принимать решения в реализации профессиональных задач, прогнозировать последствия их решения, к всестороннему сотрудничеству. Современная система образования в условиях цифровой экономики должна обладать мобильностью, динамизмом, конструктивностью, способствовать формированию чувства ответственности.

Заключение. Применение новых информационно-телекоммуникационных технологий приобретает решающее значение для повышения конкурентоспособности экономики, расширения возможностей ее интеграции в мировую систему, повышения эффективности управления и самоуправления. В данных условиях средствами информационных и телекоммуникационных технологий предоставляется уникальная возможность наиболее полно способствовать глобальному информационному обмену, формированию и выбору будущих рабочих мест и работы, учитывать неопределенность в прогнозах, иметь ответственное лидерство и, наконец, уметь работать в ситуациях творчества, инноваций и предпринимательства. В статье тезисно рассмотрены изменения, происходящие в системе образования, влияющие на формирование управленческих задач современного учителя.

Ключевые слова: информатизация образования, теория и методика обучения информатики, управление образованием, цифровая экономика, глобализация образования

Постановка проблемы. Когда-то было время, когда еда, укрытие и одежда составляли основные потребности человека. Однако с развитием индустриальной эпохи, еще одним важным фактором, который был добавлен в список основных

потребностей, стало образование. В настоящее время образование признается одной из важнейшей отрасли промышленности по всему миру. Появляются новые тенденции в области образования, которые очень активно влияют на изменение традиционной системы образования, появляются альтернативные карьеры, которые ранее не считались важными или популярными.

В эпоху четвертой промышленной революции, основанной на телекоммуникационных и облачных технологиях, формы средства и методы обучения претерпевают радикальную трансформацию: иерархия сверху вниз заменяется сетевым взаимодействием; вместо конкуренции и соперничества за подготовку профессионалов, возникают новые интегрированные специальности. Учителю приходится постоянно сталкиваться с решением управленческих задач. Он уже не просто учит, а создает условия для мотивации, определения, и развития у своих учеников. В таких условиях управленческая подготовка учителя становится необходимым фактором, прежде всего, его собственной эффективности. Все это очень четко обозначено в государственных документах, определяющих приоритеты развития образовательной политики на всех уровнях.

Современному учителю в условиях цифровой экономики, необходимо обладать такими качествами, которые помогут ему быть успешным в любых нестандартных ситуациях. А что может быть более нестандартным, чем школьные ситуации, ежедневно, ежечасно, ежеминутно рождающие проблемы, решить которые под силу только учителю, владеющему управленческой составляющей собственной компетентности на высоком уровне.

Широко известно, что глобализация — современный этап интернационализации международных отношений, экономических, политических и социокультурных процессов, отличающийся особой интенсивностью. Наиболее очевидные проявления глобализации — консолидация единого мирового рынка, активное развитие межгосударственных, финансовых, торговых производственных связей, расширение денежных, товарных и людских потоков, ускоренная адаптация социальных структур к динамичным экономическим процессам, культурная универсализация, становление всеобщего информационного пространства на базе новейших компьютерных технологий. Если посмотреть на существующие исследования в области влияния процессов глобализации на трансформацию системы образования, то можно отметить, что возрастает значимость человеческого ресурса, цифровая экономика требует изменения педагогических способов передачи знаний, предметно-организованное знание становится невостребованным в условиях цифровой экономики. Выводы по различным исследованиям можно объединить в десять глобальных тенденций, которые повлияют на развитие системы обучения в целом и управленческое образование в частности

Применение новых информационных и телекоммуникационных технологий приобретает решающее значение для повышения конкурентоспособности экономики, расширения возможностей ее интеграции в мировую систему, повышения эффективности управления и самоуправления. В данных условиях средствами информационных и телекоммуникационных технологий предоставляется уникальная возможность наиболее полно способствовать глобальному информаци-

онному обмену, формированию и выбору будущих рабочих мест и работы, учитывать неопределенность в прогнозах, иметь ответственное лидерство и, наконец, уметь работать в ситуациях творчества, инноваций и предпринимательства. Творчество, социальный интеллект, адаптивное и вычислительное мышление, межкультурное и виртуальное сотрудничество, а также трансдисциплинарность — важнейшие возможности для будущей рабочей силы.

Таким образом, перед современным учителем стоит задача не просто подготовить образованную личность, а личность, обладающую нравственными устоями, способную к предпринимательству, компетентную, самостоятельно принимать решения в реализации профессиональных задач, прогнозировать последствия их решения, всестороннему сотрудничеству.

Методы исследования. Анализ глобальных мировых тенденций в области применения информационных и телекоммуникационных технологий в организации и осуществлении образовательного процесса, изменений, происходящих в системе образования, и влияющих на формирование управленческих задач современного учителя.

Результаты и обсуждение. Взгляды на то, как должно выглядеть образование и как должно осуществляться, зависят от целей и опыта, образование реализуется в различных формах в зависимости от того, как смотреть на его ценностные смыслы (см., например, работы [1—15]).

1. *Разнообразие разнообразия.* Многие исследователи говорят о том, что образование в виде рассказа, лекции, повторения услышанного, очного консультирования и др., должно измениться, потому что это устаревшая среда, в которой большинство учеников действительно не учатся, чему они должны или хотят учиться. Идеальный вариант, когда ученики самостоятельно получали бы необходимые для решения знания, трансформировали бы их в необходимые приемы и способы деятельности, а затем с помощью педагогов, полученные знания, умения и навыки, трансформировались в новые виды деятельности и умения выполнять определенные профессиональные функции, те самые компетенции. Такая ситуация чрезвычайно востребована здесь и сейчас.

2. *Обучение технологиям.* Информационные технологии, рекламные технологии, маркетинговые технологии, избирательные технологии, технологии управления, обучающие технологии, интерактивные технологии, производственные технологии и др. Работа в них способствует подготовке такого человека, который способен к принятию инноваций, жить в реалиях XXI века, адаптироваться и чувствовать себя стабильно в быстроменяющихся условиях.

3. *Социальный статус.* Еще одно направление изменения образования — это когда общество ставит важность образования как социальную выгоду, студенты и люди в этом сообществе будут стремиться к достижению этого, чтобы повысить свой статус в сообществе. Учитывая сказанное, очевидно, что управленческая задача учителя будет заключаться в следующем: как организовать такой процесс обучения, который не устареет к тому моменту, когда ученики начнут применять полученные знания. Как научить учителей, как учить и как учиться самому, как выбрать необходимую информации, в условиях ее быстрого устаревания. Учите-

лям необходимо стать передовыми мыслителями, с одной стороны, и учениками, с другой стороны, а также защитниками детей, активистами, политиками и обладать мотивационными качествами.

4. *Социальные сети.* Можно утверждать, что социальные сети на сегодняшний день — это больше, чем следует из их названия, так как эти сети не только инструменты для социального взаимодействия между людьми, но и создают условия открытости и свободы осмысления социальных событий. Социальные сети сегодня представляют собой виртуальное пространство, в котором активно развивается, реализуется и взаимодействует с другими пользователями современный человек. Такое пространство предлагает людям удобные инструменты, не только для общения, но и для выражения своей личной позиции в социальных сетях. Большое количество и разнообразие городских сообществ, способных оказать влияние на формирование нового взгляда на социально-образовательные потребности, с учетом собственных интересов; достаточное количество и разнообразие образовательных площадок, активизирующих социальные потребности в среде территориальных сообществ. Однако как и любое техническое средство, социальные сети используются в различных целях. Их наполнение — индикатор развития общества, производства и распространения новостей, а также для формирования общественного мнения.

5. *Электронное обучение MOOC & eLearning.* В отличие от классической системы образования, где обучающиеся ограничены стенами аудитории, т. е. кто выбрал дистанционную форму обучения, имеют возможность общаться с людьми по всему миру. Электронное образование — это неизбежное направление развития методов обучения в условиях развития новых технологий представления информации и методов обмена информацией.

6. *Мобильное образование.* Человечество движется и развивается как глобальное общество, так что, куда бы человек ни пошел, он несет с собой цифровые гаджеты. Таким образом, образование, по крайней мере, в самых сознательных аспектах, говорит, что оно тоже будет там. Если мы возьмем наши ноутбуки по всему миру, образование будет идти с нами по мобильным образовательным теориям. Чтобы стать хоть отдаленно полезной, рассмотренные изменения, должны трансформироваться в управленческие технологии учителя. Учителя, способные на практике решить такие управленческие задачи, станут способными поддерживать адаптивную и гибкую среду обучения.

7. *Медийное образование.* Преподаватели считают, что использование аудио или видео материалов для изучения уроков и обучения концепциям помогает учащимся учиться и сохранять больше знаний. Школьники и студенты любят движение, телевидение и фильм, поэтому использование этих фрагментов информации трансформирует смысл обучения.

8. *Геймификация.* Концепция геймификации в основном означает внедрение игрового процесса в среду, где игры обычно неприемлемы: образование. В 2004 году слово «геймификация» было придумано английским программистом Ником Пеллином. Добавление игр в образование означает достаточно просто, чтобы поль-

зователь выполнил определенные задачи для получения вознаграждений, как в видеоигре.

9. *Визуализация*. Колоссально возросшие объемы и количество передаваемой информации, вызывают новые технологии визуализации информации, а также способы ее передачи. Формирование новой визуальной культуры не может не оказывать мощного влияния на сферу образования. По мнению А.А. Вербицкого, процесс визуализации — это «свертывание мыслительных содержаний в наглядный образ; будучи воспринятым, образ может быть развернут и служить опорой адекватных мыслительных и практических действий».

10. *Облачные технологии*. Облачные технологии стали возможны благодаря бурному развитию аппаратного обеспечения: мощность процессоров растут день ото дня, развивается многоядерная архитектура и объемы жестких дисков. Да и интернет-каналы стали намного шире и быстрее. Таким образом, под облачными технологиями (англ. cloud computing) понимают технологии распределённой обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как интернет-сервис.

11. *Перевернутое обучение*. Можно рассматривать непосредственно как «перевернутый класс». Это означает изменение учебной среды когда на уроке инвертируются традиционные методы преподавания. Теоретический материал изучается вне класса — дома, а решение задач и отработка полученных теоретических знаний происходит непосредственно на уроке. Переход к модели перевернутого обучения является переходом от главенства учителя к главенству ученика, выявляет существенные ресурсы повышения важности роли учителя в обучении.

12. *Смешанное обучение*. Что такое смешанное обучение? И какая доля образовательного процесса должна происходить в цифровом виде, чтобы обучение было «смешанным»? Но достаточно ли перевести часть школьной программы в онлайн-режим, чтобы система работала эффективно?

13. *Персонализированное образование*. Персонализированное обучение все больше набирает популярность, особенно с развитием информационных технологий и современных образовательных ресурсов для обучения. Да, сеть Интернет предоставляет каждому ребенку получить персонализированный опыт обучения, ребенок имеет возможность учиться везде и всюду, учитель выходит за рамки урока. Но способность учиться у ребенка зависит от того, что он уже знает. Персонализированный подход предполагает ответственность за приобретение новых знаний самим ребёнком. Но много ли таких учащихся, которые способны к самоорганизации, саморегуляции? Что выберет ребенок — участие в интеллектуальной деятельности, организованной на базе социальной сети, или, если есть возможность, более приятное времяпрепровождение в тех же социальных сетях.

Персонализированное обучение рассчитывает на активную позицию учащихся, что учителя научатся оценивать риски и будут неустанно делиться своим опытом в сообществах, что администрация научится делать расписание гибким, что образовательная среда преобразуется. Дело ведь не в смартфоне или тасбуке. Дело в мастерстве учителя и педагогической грамотности. Обучение может быть

эффективным и в простом классе, где дети сидят за партой, где обычная доска с мелом и тряпкой, в руках детей обычные ручки, карандаши и тетради.

Главное — понимать разнообразные познавательные потребности и способности учащихся, искать новые методы и формы для передачи знаний в связи с современными требованиями. А очередной гаджет — это всего лишь гаджет, про который через день забудут, так как изобрели новый. Независимо от условий учитель должен нести персональную ответственность за обучение детей. Пожалуй, при персонализированном обучении в большей мере важны дифференцированный подход в обучении и обратная связь между учителем и учениками. Персонализированное обучение и дифференцированный подход в обучении не исключают, а, наоборот, включают коучинг, целеполагание, обратную связь в ходе обучения, обучение в малых группах и другие формы, которые позволяют вовлечь учащихся в совместный образовательный процесс и эффективно управлять их собственным обучением.

14. *Управление классом.* Учитель, управляя качеством образовательного процесса, формулируя собственные цели в терминах управленческой деятельности, должен структурировать свои цели в соответствии с требованиями к результатам, направленным:

- на реализацию личностных образовательных целей: помочь осознать, оценить значение получаемых знаний;
- развитие универсальных учебных действий: обеспечить формирование навыка, алгоритма отбора и обобщения информации и др.;
- обобщение знаний предыдущих уроков.

15. *Коллективное образование.* Умение организовать коллективное обучение в классе становится необходимой компетентностью каждого учителя. Под организацией коллективного обучения подразумеваем четыре организационные формы: индивидуальную, парную, групповую и коллективную. Особенно важным становится коллективное обучение в условиях наличия в классе детей с разными способностями, возможностями, особенностями. В таких условиях учитель становится в большей степени наставником, консультантом, организатором учебной деятельности, который помогает ученику понять смысл целей, действий и результатов.

16. *Профессионализм учителя.* Ни у кого не вызывает сомнений непосредственная связь между качественным образованием и перспективами развития российского общества. Деятельность учителя должна отвечать задачам построения гражданского общества, эффективной экономики и безопасного государства. В связи с этим, неизбежно возникает проблема соответствия учителя современным требованиям системы образования. Во время глобальной информатизации и свободы слова, СМИ и Интернет сделали все, чтобы очернить образ современного педагога. Ведь на рынке информации вряд ли будет востребована запись идеального открытого урока или мероприятия, зато негативная информация всегда находит применение и соответствующий резонанс.

17. *Новый профессиональный стандарт.* Современное общество нуждается в «новом учителе», на высоком уровне владеющем принципиально новыми компетенциями, которые позволят ему строить учебную работу с самыми разными

категориями детей. Он должен знать и понимать основы развития в детском возрасте, учитывать в ходе обучения возможности, способности и особенности детей, владеть научно обоснованными технологиями развивающего обучения. Вместе с тем учитель должен быть духовно богатым человеком, которому удается среди всех повседневных забот (как то: написание планов, создание проектов, множества отчетов, уборка территорий, дежурства и т.п.) оставаться педагогом, матерью и хранительницей домашнего очага, учить и формировать человека. Остается только мечтать, что в скором будущем правительство поднимет авторитет и престиж профессии учителя и на смену придут учителя XXI века.

18. *Технологии интегрированного обучения.* Понятие «интеграция» может иметь два значения:

— создание целостного представления об окружающем мире (здесь интеграция рассматривается как цель обучения);

— нахождение общей платформы сближения знаний (здесь интеграция — средство обучения).

В условиях развития современной науки, учителю необходимо самому представлять и наглядно демонстрировать не только способы решения возникающих проблем с позиции знаний одной определенной науки, но показывать, как эти решения могут повлиять на другие научные области, обосновать необходимость такого решения, продемонстрировать влияние принятого решения на дальнейшие направления развития науки и смежных научных областей.

19. *Управление учащимися.* Осуществлять личностно ориентированный подход к каждому ребенку в обучении, наблюдать за его развитием, отслеживать динамику результатов учебного процесса. Организовать такую информационно-образовательную среду, позволяющую оценить не только работу учителя и ученика, но и целенаправленно планировать индивидуальную деятельность.

Управление временем — возможность создания гибкой, многоуровневой и разветвленной структуры управления учебно-познавательной деятельностью учащихся. Построение индивидуальной траектории развития школьников и управление учебно-познавательной деятельностью на уроках.

Управление приоритетами — умение организовать свой день в соответствии с наиболее важными задачами.

Управление контентом. Современному учителю необходимо самостоятельно выбирать системы организации обучения, ориентироваться в вопросах управления цифровыми правами, а также лицензионных договорах и соглашениях на использование объектом интеллектуальной собственности (программ и баз данных, представленных как на носителях, так и распространяемых в сети Интернет), разбираться в законодательстве об авторском праве и др.

Управление технологиями. В условиях их колоссального многообразия основная задача заключается в том, чтобы учитель мог реально оценить, в каких условиях каждая из технологий будет оптимальной и успешной.

Заключение. Любое изменение (новшество) в образовании, любая новая образовательная методика или технология должны последовательно пройти несколько стадий, в числе которых: анализ, проектирование, развитие, внедрение и оценка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Атаева Т.А.* Методика электронного обучения // Электронное обучение в непрерывном образовании. 2015. № 1 (2). С. 15–19.
- [2] *Гнилитская Е.В.* Глобализация: теоретические подходы к определению сущности и характер влияния на национальное хозяйство // Философия хозяйства. 2008. № 1 (55). С. 166–190.
- [3] *Заславская О.Ю.* Организационно-педагогические основы консалтинговой деятельности школьной методической службы: дис. ...канд. пед. наук. М., 2002. 179 с.
- [4] *Заславская О.Ю.* Совершенствование профессиональной и управленческой компетентности преподавателя в связи с внедрением информационных технологий // Наука и школа. 2006. № 3. С. 52–54.
- [5] *Заславская О.Ю.* Информатизация образования: новое понимание места и роли учителя в учебном процессе // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2007. № 9. С. 81–82.
- [6] *Заславская О.Ю., Губина Е.В.* О подготовке магистрантов к работе с проблемными детьми в рамках реализации модуля «Индивидуализация и дифференциация учебно-воспитательной работы с учащимися разных категорий» // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2015. № 2 (32). С. 76–79.
- [7] *Лучкина Т.В., Грачева Е.Ю.* Роль интернатуры в профессиональном становлении начинающего учителя в Германии // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2010. № 9. С. 281–290.
- [8] *Маслова Т.В.* Методические приемы и примеры использования облачных технологий в деятельности учителя-предметника // Информационные технологии в образовании: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции. Саратов: Издательский центр «Наука». 2014. С. 283–287.
- [9] *Мубаракوف А.М., Мельянова А.С.* Дидактические возможности облачных технологий // Перспективы развития информационных технологий. 2016. № 28. С. 110–114
- [10] *Назарова Т.С., Тихомирова К.М., Кудина И.Ю., Заславская О.Ю. и др.* Инструментальная дидактика: перспективные средства, среды, технологии обучения. М.; СПб.: Нестор–История, 2012. 436 с.
- [11] *Монахова Г.А., Монахов Н.В.* Инструментальное сопровождение электронного обучения // Дистанционное и виртуальное обучение. 2016. № 3 (105). С. 10–17.
- [12] *Пермяков А.Ф., Храпаль Л.Р.* Идеи уникального научного проекта «андроидная педагогика» в условиях развития робототехнического направления в научной и образовательной системах России // Высшее образование сегодня. 2016. № 10. С. 10–16.
- [13] *Цыганкова А.А., Селиванова Л.Н.* Современные требования к способностям и мастерству учителя // Молодежь и наука: актуальные проблемы педагогики и психологии. 2016. № 1. С. 192–196.
- [14] *Чернявская О.С.* Включенность горожан в социальное пространство современного города (на примере Нижнего Новгорода): автореф. дис. ... канд. социол. наук. Нижний Новгород, 2013. 24 с.
- [15] *Zaslavskaya O. Yu.* Components of teacher's management competency: knowledge and skills, activity, functional areas // American Journal of Pedagogy and Education. 2013. No. 1. Pp. 013–015.

© Заславская О.Ю., 2018

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 17 мая 2018

Дата принятия к печати: 20 июня 2018

Для цитирования:

Заславская О.Ю. Влияние глобальных процессов информатизации на развитие современной системы образования в условиях цифровой экономики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2018. Т. 15. № 3. С. 271–281. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-271-281

Сведения об авторах:

Заславская Ольга Юрьевна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатизации образования Московского городского педагогического университета.
Контактная информация: e-mail: zaslavskaya@mgpu.ru

THE IMPACT OF GLOBAL PROCESSES OF INFORMATIZATION THE DEVELOPMENT OF THE MODERN EDUCATION SYSTEM IN A DIGITAL ECONOMY

O.Yu. Zaslavskaya

Moscow city pedagogical university
29, Sheremetyevskaya str., Moscow, 127521, Russian Federation

Problem and goal. The article deals with the processes of globalization, which can have a significant impact on the improvement of the modern system of education, especially in the conditions of active introduction of the digital economy. The actual problem of modern development of society is the processes of rapid obsolescence of knowledge, the increasing importance of education. The aim was to justify the need for new pedagogical technologies based on the global trends taking place in the modern world.

Methodology. Our views on what education should look like and how it should be implemented depend on goals and experience, education is implemented in various forms depending on how we look at its value meanings.

Results. According to various studies, there are several global trends that affect the development of the education system in General and management education in particular. Thus, the modern teacher is faced with the task not only to prepare an educated person, but a person with moral foundations, capable of entrepreneurship, competent, independently make decisions in solving professional problems, predict the consequences of their decision, comprehensive cooperation. The modern education system in the digital economy should have mobility, dynamism, constructiveness, contribute to the formation of a sense of responsibility.

Conclusion. The use of new information and telecommunication technologies is crucial for improving the competitiveness of the economy, expanding its integration into the world system, improving the efficiency of management and self-government. In these conditions, means of information and telecommunication technologies offered a unique opportunity to more fully contribute to global information exchange, the formation and choice of future jobs and work, taking into account the uncertainty in the forecasts, to have responsible leadership and, finally, to be able to work in environments of creativity, innovation and entrepreneurship. The article considers the changes taking place in the education system, influencing the formation of management tasks of the modern teacher

Key words: informatization of education, theory and methods of teaching Informatics, education management, digital economy, globalization of education

REFERENCES

- [1] Ataeva T.A. *Metodika ehlektronnogo obucheniya* [Methods of e-learning]. *Ehlektronnoe obuchenie v nepreryvnom obrazovanii* [E-learning in continuing education]. 2015. No. 1 (2). Pp. 15—19.
- [2] Gnilitckaya E.V. *Globalizatsiya: teoreticheskie podhody k opredeleniyu sushchnosti i karakter vliyaniya na nacional'noe hozyajstvo* [Globalization: theoretical approaches to the definition of the nature and nature of the impact on the national economy]. *Filosofiya hozyajstva* [Philosophy of economy]. 2008. No. 1 (55). Pp. 166—190.
- [3] Zaslavskaya O.Yu. *Organizacionno-pedagogicheskie osnovy konsaltingovoy deyatel'nosti shkol'noj metodicheskoy sluzhby* [Organizational and pedagogical bases of consulting activity of school methodical service]: dis. ... kand. ped. nauk. M., 2002. 179 p.
- [4] Zaslavskaya O.Yu. *Sovershenstvovanie professional'noj i upravlencheskoj kompetentnosti prepodavatelya v svyazi s vnedreniem informacionnyh tekhnologij* [Improvement of professional and managerial competence of the teacher in connection with the introduction of information technologies]. *Nauka i shkola* [Nauka i shkola]. 2006. No. 3. Pp. 52—54.
- [5] Zaslavskaya O.Yu. *Informatizatsiya obrazovaniya: novoe ponimanie mesta i roli uchitelya v uchebnom processe* [Informatization of education: a new understanding of the role and place of teachers in educational process]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizatsiya obrazovaniya»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. "Informatics and Informatization of Education" series]. 2007. No. 9. Pp. 81—82.
- [6] Zaslavskaya O.Yu., Gubina E.V. *O podgotovke magistrantov k rabote s problemnymi det'mi v ramkah realizatsii modulya «Individualizatsiya i differentsiatsiya uchebno-vospitatel'noj raboty s uchashchimisya raznyh kategorij»* [About preparation of undergraduates for work with problem children within implementation of the module «Individualization and differentiation of educational work with pupils of different categories»]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizatsiya obrazovaniya»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. "Informatics and Informatization of Education" series]. 2015. No. 2 (32). Pp. 76—79.
- [7] Luchkina T.V., Gracheva E.Yu. *Rol' internatury v professional'nom stanovlenii nachinayushchego uchitelya v Germanii* [The role of internship in professional development of novice teachers in Germany]. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk* [Actual problems of humanitarian and natural Sciences]. 2010. No. 9. Pp. 281—290.
- [8] Maslova T.V. *Metodicheskie priemy i primery ispol'zovaniya oblachnyh tekhnologij v deyatel'nosti uchitelya-predmetnika* [Methodological techniques and examples of the use of cloud technologies in the activity of subject teachers]. *Informacionnye tekhnologii v obrazovanii* [Information technologies in education]: materialy VI Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Saratov: Izdatel'skij centr «Nauka», 2014. Pp. 283—287.
- [9] Mubarakov A.M., Mel'yanova A.S. *Didakticheskie vozmozhnosti oblachnyh tekhnologij* [Didactic potential of cloud computing]. *Perspektivy razvitiya informacionnyh tekhnologij* [Prospects of development of information technologies]. 2016. No. 28. Pp. 110—114.
- [10] Nazarova T.S., Tihomirova K.M., Kudina I.Yu., Zaslavskaya O.Yu. i dr. *Instrumental'naya didaktika: perspektivnye sredstva, sredy, tekhnologii obucheniya* [Instrumental didactics: a promising remedy, the environment, technology training]. M.; SPb.: Nestor — Istoriya, 2012. 436 p.
- [11] Monahova G.A., Monahov N.V. *Instrumental'noe soprovozhdenie ehlektronnogo obucheniya* [Instrumental support of e-learning]. *Distancionnoe i virtual'noe obuchenie* [Distance and virtual learning]. 2016. No. 3 (105). Pp. 10—17.
- [12] Permyakov A.F., Hrapal' L.R. *Idei unikal'nogo nauchnogo proekta «androidnaya pedagogika» v usloviyah razvitiya robototekhnicheskogo napravleniya v nauchnoj i obrazovatel'noj sistemah Rossii* [Ideas unique research project “humanoid pedagogy” in terms of robotic development trends in scientific and educational systems of Russia]. *Vysshee obrazovanie segodnya* [Vysshee obrazovanie segodnya]. 2016. No. 10. Pp. 10—16.
- [13] Cygankova A.A., Selivanova L.N. *Sovremennye trebovaniya k sposobnostyam i masterstvu uchitelya* [Modern requirements to teacher's abilities and skills]. *Molodezh' i nauka: aktual'nye problemy pedagogiki i psihologii* [Youth and science: actual problems of pedagogy and psychology]. 2016. No. 1. Pp. 192—196.

- [14] Chernyavskaya O.S. *Vklyuchennost' gorozhan v social'noe prostranstvo sovremennogo goroda (na primere Nizhnego Novgoroda)* [Citizens ' Involvement in the social space of the modern city (on the example of Nizhny Novgorod)]: avtoref. dis. ... kand. sociol. nauk. Nizhnij Novgorod, 2013. 24 p.
- [15] Zaslavskaya O.Yu. *Components of teacher's management competency: knowledge and skills, activity, functional areas* [Components of teacher's management competition: knowledge and skills, activity, functional areas]. *American Journal of Pedagogy and Education* [American Journal of Pedagogy and Education]. 2013. No. 1. Pp. 013—015.

Article history:

Received: 17 may, 2018

Accepted: 20 June, 2018

For citation:

Zaslavskaya O.Yu. (2018). The impact of global processes of informatization the development of the modern education system in a digital economy. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 15 (3), 271—281. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-271-281

Bio Note:

Zaslavskaya Olga Yurievna, doctor of pedagogical sciences, full professor, professor of the department of informatization of education of the Moscow city pedagogical University. *Contact information*: e-mail: zaslavskaya@mgpu.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-282-293

УДК 378

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ В КОНТЕКСТЕ ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

И.В. Левченко

Московский городской педагогический университет
Российская Федерация, 127521, Москва, ул. Шереметьевская, 29

Проблема и цель. В статье рассмотрены исторические аспекты обучения информационным технологиям в школьном курсе информатики, подходы к обучению информационным технологиям в условиях фундаментализации общего образования, проблемы обучения информационным технологиям школьников. Цели статьи заключаются в определении возможности развития методической системы обучения информационным технологиям в контексте фундаментализации образования, рассмотрении информационных технологий как содержательно-методической линии и как раздела общеобразовательного курса информатики, описании этапов организации обучения информационным технологиям школьников.

Методология. Изучена научно-методическая литература в области информатики, проведен анализ образовательных программ по информатике и методике обучения информатике, сделан анализ школьных учебников и учебных пособий, учебно-методического обеспечения образовательного процесса по информатике; выполнены обобщение и систематизация собственного опыта преподавания информатики и методики обучения информатике, в том числе информационным технологиям.

Результаты. Выявлено, что обучение школьников информационным технологиям, рациональному применению их средств, для решения учебных и практических задач позволяет целенаправленно формировать информационную культуру учащихся, так необходимую для жизни в современном обществе. Обосновано, что процесс обучения информационным технологиям в рамках общеобразовательного курса информатики целесообразно построить, основываясь на принципах фундаментализации образования (научность, инвариантность и универсальность, системность и целостность, непрерывность и преемственность, интеграция и др.), на основе системно-деятельностного подхода.

Заключение. Результаты исследования позволили сделать вывод, что необходимо применять фундаментальный и системно-деятельностный подходы к реализации содержательно-методической линии «Информационные технологии» и соответствующего раздела в общеобразовательном курсе информатики.

Ключевые слова: фундаментализация образования, системно-деятельностный подход, методическая подготовка учителя, общеобразовательный курс информатики, обучение информационным технологиям

Постановка проблемы. Обучение информационным технологиям школьников в нашей стране, а точнее одной из них — технологии программирования, началось с середины прошлого века одновременно с зарождением науки информатики (в то время кибернетики). В результате теоретико-экспериментальной работы по

обучению школьников программированию под руководством академика А.П. Ершова и основам кибернетики под руководством академика В.С. Леднева была показана необходимость и возможность такой деятельности, обоснована мировоззренческая общеобразовательная значимость овладения школьниками информатики и включения ее в качестве отдельной учебной дисциплины в содержание общего образования. Кроме того, были определены актуальные до настоящего времени основные общеобразовательные умения в области информатики, в том числе в области информационных технологий — умения взаимодействовать с компьютерными средствами при решении задач из различных областей человеческой деятельности, овладение которыми предполагалось именно в школьном курсе информатики [3; 4].

Несмотря на выявленную общеобразовательную значимость информатики, она была включена в школьное образование для обеспечения компьютерной грамотности старшеклассников и начала преподаваться в соответствии с буквально трактуемым тезисом «программирование — вторая грамотность», а затем — «компьютерная грамотность школьника». Это во многом нацелило школьный курс информатики лишь на прикладные аспекты взаимодействия со средствами информационных технологий без раскрытия и использования общеобразовательного потенциала этого курса, который постоянно отмечали ведущие ученые нашей страны А.П. Ершов, А.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, В.С. Леднев и др.

Ориентация на обучение определенным средствам информационных технологий поставила под сомнение необходимость в существовании школьной информатики в качестве самостоятельной учебной дисциплины и привела к идее растворить содержание этого курса в предметных областях математики и технологии. В тоже время все большей части педагогической общественности становилось понятно, что углубление лишь технологической и прикладной направленности обучения наталкивается на отсутствие или недостаточность фундаментальной базы. Поэтому происходит переосмысление общеобразовательной роли школьной информатики, потенциальных возможностей этой учебной дисциплины для решения образовательных задач, для формирования мировоззрения, развития мышления и социализации школьников.

Постепенно школьный курс информатики приобретает общеобразовательный характер, становится базовым компонентом, который включается в общее образование в качестве самостоятельного учебного предмета, в рамках его обучают информационным технологиям, и в качестве информационных технологий, используемых при изучении различных учебных предметов, а также в школьном образовании в целом [10]. Кроме того, в условиях постоянного и стремительного обновления информационных технологий необходимо определить их научные основы, подходы к формированию у школьников обобщенных способов информационной деятельности, что возможно благодаря процессам фундаментализации образования [9].

Под фундаментализацией образования в настоящее время понимается активная деятельность субъектов образовательного процесса, которая направлена как на фундаментализацию содержания образования, так и на гуманизацию образо-

вательного процесса. Причем необходимым условием гуманизации образования является его фундаментализация [5].

В соответствии с гуманизацией образовательного процесса фундаментализация образования направлена на формирование:

— инвариантных (относительно технологий, фактических деталей, мнения людей и др.) и универсальных элементов культуры, обеспечивающих качественно новый уровень творчески-интеллектуальной и эмоционально-нравственной культуры личности, способствующих адаптации личности в постоянно изменяющихся условиях;

— системообразующих и стержневых знаний и умений, основываясь на которых человек может самостоятельно находить и принимать решения, разрешать различные проблемы;

— разностороннего и целостного гуманитарного и естественнонаучного образования в целях познания законов природы и общества, выстраивания мировоззренческой системы на фундаментальных основах современной методологии;

— обобщенных способов мышления и деятельности, познавательной мотивации, потребности в самостоятельном развитии и продолжении образования;

— умений взаимодействовать с информационной средой, наполняя учебно-познавательную деятельность личностным смыслом;

— готовности применять сформированные знания и умения в стандартных и нестандартных ситуациях.

В условиях фундаментализации образования содержание обучения информационным технологиям школьников должно быть инвариантно относительно средств этих технологий, продолжением рассмотрения таких вопросов общеобразовательной информатики как информационные процессы, представление и кодирование информации, методы и средства работы с информацией, автоматизация информационных процессов, адекватный выбор определенных технологических средств для инструментирования информационной деятельности [11].

В тоже время для общеобразовательного курса информатики до сих пор характерна внутрипредметная разобщенность и недостаточная инвариантность содержания обучения информационным технологиям, ориентация на освоение не их инвариантных основ, а лишь средств или технологий использования этих средств. При таком подходе учащиеся умеют работать только с версиями средств информационных технологий, а самостоятельно обучиться работе с новыми информационными технологиями и их средствами будет для них проблематично [6].

Методы исследования. Анализ психолого-педагогической и научно-методической литературы позволил осмыслить и определить проблемы в обучении информационным технологиям школьников. На основе поисковой деятельности выявлена необходимость в использовании фундаментального подхода к обучению информационным технологиям, реализации соответствующей содержательно-методической линии в общеобразовательном курсе информатики. В результате проектировочной и экспериментальной деятельности, обобщения и систематизации материалов исследования определено инвариантное содержание обучения информационным технологиям, как в рамках соответствующей содержательно-методической линии, так и соответствующего раздела.

В настоящее время продолжается исследовательская работа, направленная на выявление фундаментальных основ информационных технологий, адаптацию содержания изучаемого материала к возрасту школьников и нормативам учебного времени, определение системообразующих и стержневых знаний и умений, реализацию межпредметных и внутрипредметных связей, формирование универсальных учебных действий [1; 2; 7; 8].

Результаты и обсуждение. Обучение информационным технологиям не может ограничиваться только рамками одного раздела общеобразовательного курса информатики. Представления об информационных технологиях, системообразующие понятия этой области необходимо вводить, развивать и углублять на протяжении всего курса и во всех его разделах, а значит, необходима соответствующая содержательно-методическая линия, реализующая сильные внутрипредметные связи информатики, позволяющая выстроить содержание обучения, придать процессу обучения внутреннее единство [12].

В отличие от раздела «Информационные технологии», содержание которого ограничено местоположением в структуре курса, а также часами, отведенными на его изучение, содержательно-методическая линия «Информационные технологии» должна осваиваться непрерывно на протяжении всего курса, проявляясь по-разному в каждом разделе: пропедевтика ее понятий, введение ее понятий и формирование обобщенных способов информационной деятельности, применение и закрепление ранее сформированных знаний и умений, систематизация и обобщение и др.

В рамках общеобразовательного курса информатики обучение информационным технологиям это продолжение рассмотрения вопросов, связанных с видами информации и информационных процессов, представлением и кодированием информации, аппаратным и программным обеспечением информационных технологий, созданием информационной и компьютерной модели, планированием и автоматизацией информационной деятельности. Изучение аппаратных и программных средств информационных технологий не должно быть самоцелью, а их следует рассматривать как инструментальные средства для автоматизации определенных видов информационной деятельности человека.

В процессе обучения информационным технологиям в рамках школьного курса информатики необходимо:

- дать представление об информационной деятельности человека в современном обществе и возможности ее автоматизации;
- дать представление о возможности решать различные задачи с использованием определенных информационных технологий;
- сформировать универсальные учебные действия, обобщенные способы информационной деятельности;
- научить самостоятельно осваивать новые средства информационных технологий и использовать их эффективно;
- сформировать информационную культуру учащихся, в том числе этические и эстетические элементы.

На основании того, что информатика как наука изучает закономерности информационных процессов, протекающие в системах различной природы, поня-

тие «информационный процесс» предлагается рассматривать как системообразующее при определении содержания обучения информатике вообще и информационным технологиям в частности, а также как основной критерий структуризации учебного материала. При этом понятие «информация» является родовым для общеобразовательного курса информатики. Использование такого единого подхода к структурированию элементов содержания обучения информатике позволяет представить набор дидактических единиц не как разрозненные элементы, которые необходимо изучать в соответствии с государственным стандартом, а элементы целостной системы, носящей общекультурный характер.

В соответствии с таким подходом содержательно-методическую линию «Информационные технологии» предлагается построить на основе идеи перехода от естественных информационных процессов к искусственным информационным процессам и возможности их автоматизации. С этой точки зрения необходимо рассмотреть все дидактические элементы общеобразовательного курса информатики и определить их связь с обучением информационным технологиям.

Формирование понятий необходимо осуществлять в соответствии с возрастом школьников и с учетом следующих требований к системе понятий:

- понятия необходимо представлять в определенной системе;
- понятия необходимо рассматривать в целостности;
- формирование понятий должно иметь заверченный характер;
- каждое понятие должно иметь свой уровень иерархии;
- некоторые понятия, которые нельзя определить в предлагаемой системе, рассматриваются как аксиомы;
- система понятий должна быть полной, включающей все основные понятия информатики;
- понятия и отношения между понятиями должны быть необходимы и достаточны для представления системы понятий за минимальное время с учетом уровня подготовки учащихся;
- отношения между понятиями и формулировки понятий необходимо построить в соответствии с законами логики без логических противоречий;
- формирование понятий необходимо основывать на ранее сформированных понятиях, и они должны быть востребованными и работающими в дальнейшем обучении;
- при формировании понятий необходимо не только обучать, но и развивать, воспитывать учащихся;
- понятия должны быть открытыми к возможности добавления в их содержание новых элементов.

Упорядочивание дидактических единиц необходимо выполнять с учетом причинно-следственных внутрисубъектных связей информатики. *Содержательно-методическая линия «Информационные технологии»* при изучении различных разделов общеобразовательного курса информатики реализуется следующим образом.

Поскольку любая информационная технология предполагает работу с информацией, то с точки зрения обучения информационным технологиям представляет интерес рассмотрение свойств информации (достоверность, актуальность, до-

ступность и др.), понятия «информация» применительно к технике, видов информации по форме представления (графическая, текстовая, числовая, звуковая и др.), алфавитного подхода к измерению количества информации и различных единиц измерения количества информации. В дальнейшем при обучении определенному виду информационных технологий введенные ранее понятия уточняются, конкретизируются и развиваются.

Поскольку родовым понятием для информационных технологий является понятие «информационный процесс», то важно рассмотреть сущность и виды информационных процессов (целенаправленные и случайные, искусственные и естественные), единые закономерности протекания информационных процессов в системах различной природы (биологических и социальных, социотехнических и технических), информационные процессы в деятельности человека (поиск, получение, хранение, передача, обработка, кодирование, защита и др.) и их взаимосвязь, основные закономерности организации информационных процессов, базовые информационные процессы (хранение, обработка и передача) с точки зрения автоматизации информационной деятельности человека. Это позволит в дальнейшем осознанно и во всей полноте рассматривать информационные технологии как целенаправленные, искусственные и автоматизированные информационные процессы, закономерно осуществляющие последовательные действия с информацией.

Для овладения информационными технологиями важно, чтобы при изучении представления информации были рассмотрены сущность и элементы языка, виды и алфавиты языков, возможность приведения информации к единой форме (в виде последовательности нулей и единиц), преимущества двоичного представления информации, единые подходы к кодированию информации, кодирование различных видов информации, типовые действия над информацией посредством логических операций. Это даст возможность понять, каким образом можно автоматизировать информационные процессы (хранения, обработки и передачи информации) с помощью цифровых устройств.

Реализуя содержательно-методическую линию «Информационные технологии» при изучении аппаратного и программного обеспечения компьютера необходимо рассмотреть развитие средств информационной деятельности человека, понятие «информационная технология» (совокупность способов и средств, целенаправленно используемых человеком для работы с информацией), этапы развития информационных технологий, компьютер как универсальный инструмент автоматизации информационных процессов, функциональные устройства компьютера и их взаимосвязь, принципы работы современных компьютеров, виды аппаратного и программного обеспечения компьютера, файловую систему компьютера, способы взаимодействия человека с компьютером. Это позволит понять закономерности развития информационных технологий и их средств.

Для формирования обобщенных способов деятельности с информационными технологиями важно, чтобы при изучении формализации и моделирования были рассмотрены виды и характеристики объектов, элементы и структура системы, разные классификации моделей, виды информационных моделей, особенности компьютерного и имитационного моделирования, различные средства представ-

ления информационных моделей (списки, таблицы, графы и др.), возможность построения различных информационных моделей исходя из цели моделирования, этапы создания компьютерных моделей.

Рассматривая вопросы, связанные с алгоритмизацией и программированием, необходимо акцентировать внимание школьников на том, что автоматизация информационных процессов основывается на разработке алгоритмов, которые реализуют определенные этапы различных информационных технологий. Для этого, в первую очередь, необходимо раскрыть основные свойства алгоритма, инвариантные (относительно языков программирования) способы записи алгоритма, структурный метод разработки алгоритмов. Существенное влияние на развитие школьника оказывает тот факт, что все многообразие способов управления различными объектами основывается на конечном числе алгоритмических структур, а умение «мыслить структурами», представлять их в виде упорядоченного множества формализованных записей, умение создавать и исследовать информационные модели реальных объектов дает возможность школьникам овладеть обобщенными способами информационной деятельности.

На основании изложенного можно утверждать, что при рассмотрении всех тем общеобразовательного курса информатики необходимо реализовывать содержательно-методическую линию «Информационные технологии», в рамках которой будут закладываться фундаментальные основы обучения информационным технологиям, обеспечивая единство: представления информации для различных информационных технологий, правил выполнения действий с информацией для различных информационных технологий, методов разработки информационных технологий.

При реализации содержательно-методической линии «Информационные технологии» происходит подготовка школьников к изучению раздела «Информационные технологии», в рамках которого не следует ограничиваться формированием умений работы со средствами информационных технологий (текстовыми процессорами, графическими системами, табличными процессорами, системами управления базами данных, телекоммуникационными и мультимедийными средствами, системами программирования и др.), а необходимо формировать обобщенные способы деятельности с информационными технологиями при использовании системно-деятельностного подхода на основе ранее сформированных фундаментальных знаний.

Поэтому возникает необходимость в обобщении сформированных ранее представлениях о создании информационных технологий, выделении инвариантного содержания обучения различным информационным технологиям, определении последовательности изучения вопросов в рамках определенной темы, подборе заданий, которые будут инвариантны относительно программных средств. Такой подход дает возможность школьникам научиться обобщенным способам деятельности для эффективного использования информационных технологий, формировать знания и умения, позволяющие самостоятельно осваивать различные аппаратные программные средства информационных технологий. Освоение же определенных средств информационных технологий не должно быть самоцелью, а необходимо рассматривать в качестве закрепления ранее изученного материала,

а сами средства как инструменты для автоматизации определенных видов информационной деятельности человека.

Основные этапы организации обучения информационным технологиям в рамках соответствующего раздела на основе фундаментального и системно-деятельностного подходов таковы.

1. Актуализация теоретических знаний учащихся, сформированных в рамках содержательно-методической линии «Информационные технологии» и необходимых для освоения определенной информационной технологии.

2. Обоснование актуальности и практической значимости изучения информационных технологий. Рассмотрение области применения аппаратных и программных средств информационных технологий. Демонстрация образцов-ориентиров использования информационных технологий. Формирование и развитие познавательного интереса и познавательной потребности учащихся.

3. Определение целей обучения, его результатов и плана предстоящей деятельности. Познавательная и социальная мотивация учащихся, подготовка их к активной и осознанной деятельности.

4. Предъявление содержания обучения информационным технологиям, инвариантного относительно аппаратного и программного обеспечения с использованием общих схем предъявления информации. Постановка проблемных вопросов.

5. Наглядная демонстрация образцов деятельности, ее средств как частных инструментов автоматизации определенного вида информационной деятельности человека. Использование мыслительных операций (анализа и синтеза, абстракции и конкретизации, сравнения и обобщения, классификации и систематизации), а также аналогии и переноса знаний и умений при изучении информационных технологий.

6. Контроль знаний учащихся по ответам на систему вопросов, обсуждение плана последующей практической деятельности. Определение критериев выполнения предстоящей работы. Постановка вопросов-проблем.

7. Практическая деятельность школьников при решении системы задач с использованием ориентировочной основы деятельности. Создание условий для формирования универсальных способов действий, для учебно-исследовательской деятельности школьников. Рефлексия и самоконтроль своей деятельности.

8. Демонстрация результатов работы. Анализ деятельности учащихся и выставление отметок за выполненную работу. Обсуждение, самоанализ и самооценивание учащимися своей деятельности.

В соответствии с системно-деятельностным подходом как методологической основой общеобразовательных стандартов второго поколения, при обучении информационным технологиям требуется не только пересмотреть требования к образовательным результатам и изменить содержание обучения, но и осуществить корректировку организации образовательного процесса (методов, форм и средств обучения). Школьники должны быть не просто исполнителями, многократно отработывающими решение типовых задач указанными способами и в заданных условиях деятельности, а активными субъектами образовательного процесса, овладевающими обобщенными способами деятельности на основе фундаменталь-

ных знаний, самостоятельно выбирающими способы деятельности в соответствии с заданными ориентирами, осуществляющими перенос умений в различные ситуации, обобщающими, контролирующими и рефлексирющими собственную деятельность.

Заключение. Таким образом, фундаментальные знания и умения школьников в результате обучения информационным технологиям есть неотъемлемая часть их информационной культуры, а готовность к определенной деятельности с использованием информационных технологий — важная составляющая их социализации. Реализация фундаментального и системно-деятельностного подходов к обучению информационным технологиям в рамках определенной содержательно-методической линии и соответствующего раздела общеобразовательного курса информатики внесет значимый вклад в формирование системно-информационной картины мира, в развитие мышления и социализации школьников, позволит им овладеть обобщенными способами информационной деятельности, быть готовым к применению сформированных знаний и умений при обучении различным учебным предметам, к автоматизации своей деятельности при решении межпредметных задач, к самостоятельному и непрерывному освоению новых информационных технологий и их средств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Григорьев С.Г., Гришикун В.В., Левченко И.В., Заславская О.Ю. Реализация развивающего потенциала обучения информатике в условиях внедрения государственных образовательных стандартов второго поколения // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2010. № 1. С. 13—26.
- [2] Григорьев С.Г., Гришикун В.В., Левченко И.В., Заславская О.Ю. Проект примерной программы по информатике для основной школы // Информатика и образование. 2011. № 9. С. 2—11.
- [3] Гришикун В.В., Левченко И.В. Развитие информатики как фундаментальной естественной науки // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2008. № 13. С. 5—14.
- [4] Гришикун В.В., Левченко И.В. Школьная информатика в контексте фундаментализации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2009. № 1. С. 55—64.
- [5] Гришикун В.В., Левченко И.В. Особенности фундаментализации образования на современном этапе его развития // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2011. № 1. С. 5—11.
- [6] Гришикун А.В., Левченко И.В. Возможные подходы к созданию и использованию визуальных средств обучения информатике с помощью технологии дополненной реальности в основной школе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2017. Т. 14. № 3. С. 267—272.
- [7] Карташова Л.И., Левченко И.В. Использование межпредметных связей информатики для развития познавательной мотивации старшеклассников // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2010. № 1. С. 35—40.
- [8] Карташова Л.И., Левченко И.В. Методика обучения информационным технологиям учащихся основной школы в условиях фундаментализации образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 2 (28). С. 25—33.
- [9] Кузнецов А.А., Григорьев С.Г., Гришикун В.В., Заславская О.Ю., Левченко И.В. Содержание обучения информатике в основной школе: на пути к фундаментализации // Вестник

- Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2010. № 4. С. 5–17.
- [10] *Левченко И.В.* Формирование инвариантного содержания школьного курса информатики как элемента фундаментальной методической подготовки учителей информатики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2009. № 3. С. 61–64.
- [11] *Левченко И.В.* Методические особенности обучения информационным технологиям учащихся основной школы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2012. № 1. С. 23–28.
- [12] Основы общей теории и методики обучения информатике: учеб. пособие / под ред. А.А. Кузнецова. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 207 с.

© Левченко И.В., 2018

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 15 мая 2018

Дата принятия к печати: 18 июня 2018

Для цитирования:

Левченко И.В. Информационные технологии в общеобразовательном курсе информатики в контексте фундаментализации образования // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2018. Т. 15. № 3. С. 282–293. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-282-293

Сведения об авторе:

Левченко Ирина Витальевна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатики и прикладной математики Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: ira-lev@yandex.ru

INFORMATION TECHNOLOGY IN EDUCATIONAL INFORMATICS COURSE IN THE CONTEXT OF THE STRENGTHENING OF EDUCATION

I.V. Levchenko

Moscow city pedagogical university
29, Sheremet'yevskaya str., Moscow, 127521, Russian Federation

Problem and goal. The article deals with the historical aspects of teaching information technology in a school course of computer science, approaches to teaching information technology in the conditions of the fundamentalization of General education, the problems of teaching information technology to schoolchildren. The aim is to determine the possibility of development of the methodical system of information technology training in the context of the fundamentalization of education, the consideration of information technology as a content-methodical line and as a section of the General course of Informatics, the description of the stages of the organization of training in information technology students.

Methodology. The scientific and methodical literature in the field of Informatics is studied, the analysis of educational programs on Informatics and methods of teaching Informatics is carried out, the analysis of school textbooks and teaching AIDS, educational and methodical support of the educational process in Informatics is made; the generalization and systematization of own experience of teaching Informatics and methods of teaching Informatics, including information technologies is made.

Results. It is revealed that the training of students in information technology, the rational use of their tools to solve educational and practical problems can purposefully form the information culture of students, so necessary for life in modern society. It is proved that the process of teaching information technologies in the framework of General education course of Informatics is advisable to build, based on the principles of the fundamentalization of education (science, invariance and universality, consistency and integrity, continuity and continuity, integration, etc.), on the basis of system-activity approach.

Conclusion. The results of the study allowed to conclude that it is necessary to apply the fundamental and system-activity approaches to the implementation of the content-methodical line “Information technology” and the relevant section in the General course of Informatics.

Key words: fundamentalization of education, system-activity approach, methodical training of teachers, General course of Informatics, training in information technologies

REFERENCES

- [1] Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V., Levchenko I.V., Zaslavskaya O.Yu. *Realizaciya razvivayushchego potenciala obucheniya informatike v usloviyah vnedreniya gosudarstvennyh obrazovatel'nyh standartov vtorogo pokoleniya* [Realization of educational potential of teaching science in the context of implementation of the state educational standards of the second generation]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. “Education Informatization” series]. 2010. No. 1. Pp. 13—26.
- [2] Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V., Levchenko I.V., Zaslavskaya O.YU. *Proekt primernoj programmy po informatike dlya osnovnoj shkoly* [Project of the approximate program on Informatics for the basic school.]. *Informatika i obrazovanie* [Informatics and education]. 2011. No. 9. Pp. 2—11.
- [3] Grinshkun V.V., Levchenko I.V. *Razvitie informatiki kak fundamental'noj estestvennoj nauki* [The development of Informatics as a fundamental science]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2008. No. 13. Pp. 5—14.
- [4] Grinshkun V.V., Levchenko I.V. *SHkol'naya informatika v kontekste fundamentalizacii obrazovanija* [School Informatics in the context of the strengthening of education]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. “Education Informatization” series]. 2009. No. 1. Pp. 55—64.
- [5] Grinshkun V.V., Levchenko I.V. *Osobennosti fundamentalizacii obrazovanija na sovremennom ehtape ego razvitiya* [Features of fundamentalization of education on the modern stage of its development]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. “Education Informatization” series]. 2011. No. 1. Pp. 5—11.
- [6] Grinshkun A.V., Levchenko I.V. *Vozmozhnye podhody k sozdaniyu i ispol'zovaniyu vizual'nyh sredstv obucheniya informatike s pomoshch'yu tekhnologii dopolnennoj real'nosti v osnovnoj shkole* [Possible approaches to creating and using visual means of teaching science using augmented reality technology in the primary school]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. “Education Informatization” series]. 2017. Vol. 14. No. 3. Pp. 267—272.

- [7] Kartashova L.I., Levchenko I.V. *Ispol'zovanie mezhpredmetnykh svyazey informatiki dlya razvitiya poznavatel'noj motivacii starsheklassnikov* [The use of intersubject communications of computer science for the development of the cognitive motivation of students]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. "Education Informatization" series]. 2010. No. 1. Pp. 35–40.
- [8] Kartashova L.I., Levchenko I.V. *Metodika obucheniya informacionnym tekhnologiyam uchashchihsya osnovnoj shkoly v usloviyah fundamentalizacii obrazovanija* [Methodology of information technology training of students of basic school in the conditions of fundamentalization of education]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. "Informatics and Informatization of Education" series]. 2014. No. 2 (28). Pp. 25–33.
- [9] Kuznecov A.A., Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V., Zaslavskaya O.Yu., Levchenko I.V. *Soderzhanie obucheniya informatike v osnovnoj shkole: na puti k fundamentalizacii* [The content of teaching Informatics in the primary school: towards a refinement]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. "Education Informatization" series]. 2010. No. 4. Pp. 5–17.
- [10] Levchenko I.V. *Formirovanie invariantnogo sodержaniya shkol'nogo kursa informatiki kak ehlementa fundamental'noj metodicheskoy podgotovki uchitelej informatiki* [Formation of invariant content of the school course of Informatics as an element of the fundamental of the methodological training of Informatics teachers]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. "Education Informatization" series]. 2009. No. 3. Pp. 61–64.
- [11] Levchenko I.V. *Metodicheskie osobennosti obucheniya informacionnym tekhnologiyam uchashchihsya osnovnoj shkoly* [Methodical features of training in information technologies of pupils of the basic school]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. "Education Informatization" series]. 2012. No. 1. Pp. 23–28.
- [12] *Osnovy obshchej teorii i metodiki obucheniya informatike* [Fundamentals of General theory and methodology of teaching computer science]: uchebnoe posobie / pod red. A.A. Kuznecova. M.: BINOM. Laboratoriya znaniy, 2013. 207 p.

Article history:

Received: 15 may, 2018

Accepted: 18 June, 2018

For citation:

Levchenko I.V. (2018). Information technology in educational informatics course in the context of the strengthening of education. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 15 (3), 282–293. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-282-293

Bio Note:

Levchenko Irina Vital'evna, doctor of pedagogical sciences, full professor, professor of the department of informatics and applied mathematics of the Moscow city pedagogical University. *Contact information:* e-mail: ira-lev@yandex.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-294-303

УДК 378

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНКЛЮЗИВНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.А. Белоглазов¹, Л.Б. Белоглазова², И.А. Белоглазова³

¹ Московский государственный

гуманитарно-экономический университет

Российская Федерация, 107150, Москва, ул. Лосиноостровская, 49

² Российский университет дружбы народов

Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 10/3

³ Центр автоматизации

Российская Федерация, 127238, Москва, Локомотивный проезд, 25/5

Проблема и цель. В последние годы в России предпринимаются попытки повысить доступность высшего образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Тем не менее, создание эффективной системы инклюзивного образования наталкивается на множество серьезных проблем.

Методология. Проанализированы ключевые барьеры на пути получения ими высшего образования в четырех аспектах образовательного процесса: общей структуре обучения, методике обучения, индивидуальной работы со студентами, а также оценивания. Для преодоления этих барьеров предлагается использование специальных технических и организационных решений.

Результаты. Сделан общий вывод о необходимости разработки стандартов инклюзивного образования, учитывающих многообразие видов ОВЗ, необходимость использования специальных информационных технологий и вовлечение студентов в проектирование образовательной среды.

Заключение. Проектирование инклюзивной образовательной среды предполагает, что студенты являются наиболее компетентными и заинтересованными участниками образовательного процесса, лучше всех понимающих как свои потребности, так и эффективность различных информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), используемых в обучении.

Ключевые слова: инклюзивное высшее образование, обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, вспомогательные технологии обучения, особые образовательные потребности

Постановка проблемы. Инклюзивность образования — один из главных принципов современного социального государства, ставящего своей задачей минимизацию различных форм дискриминации и обеспечение равного доступа к важнейшим социальным услугам и жизненным возможностям. Инклюзивное образование направлено в первую очередь на обеспечение доступности образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья, хотя речь может идти и о других целевых группах: мигрантах, этнических и расовых меньшинствах, лицах, оказавшихся в сложной жизненной ситуации и др.

Люди с ОВЗ во всем мире представляют собой значительный пласт населения. Всемирная организация здравоохранения оценивает долю людей с ОВЗ в мире минимум в 15%. Для этой категории населения характерны более высокий уровень бедности, низкое участие в экономической активности, меньший доступ к образованию, включая среднее и начальное [1].

Общество заинтересовано в повышении их экономической самостоятельности и расширении жизненных возможностей, однако до сих пор полноценная интеграция в социальную и экономическую жизнь сталкивается со многими сложностями. Вдохновляющий опыт американского астрофизика С. Хокинга, умершего в 2018 году, показывает, что даже люди с очень сильными физическими ограничениями при наличии упорства, поддержки общества и грамотных технических решений способны стать не просто полноценными членами общества, но и решать максимально сложные задачи в сфере интеллектуального труда. Однако массовое решение проблемы требует значительных усилий государства и общества в различных направлениях.

Одним из важных направлений государственной политики в отношении людей с ОВЗ служит расширение их доступа к общему и высшему образованию. Статья 5 принятого в 2012 г. федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» гарантирует создание условий для инклюзивного образования лиц с ОВЗ [2]. На начальном этапе развития системы инклюзивного образования основные усилия были сосредоточены на дошкольном и среднем образовании. С 2016 года, в рамках госпрограммы «Доступная среда» начато создание сети ресурсных учебно-методических центров (РУМЦ) по обучению инвалидов при российских вузах. На начало 2018 года действует 21 РУМЦ, заключены соглашения со 190 вузами, около 4 тыс. преподавателей прошли специальную подготовку [3].

С точки зрения охвата целевой группы, успехи инклюзивного высшего образования в РФ следует считать пока очень скромными. По официальным статистическим данным, в 2017–2018 учебном году в российских вузах обучается менее 22 тыс. студентов-инвалидов, причем по сравнению с предыдущим годом прием сократился почти на 800 человек, а по сравнению с 10-ю годами ранее численность обучающихся уменьшилась на 13% [2]. При этом количество инвалидов, обучающихся по программам среднего профессионального образования, стабильно растет и увеличилось с 2008 года на 54,3%, до 22,9 тыс. чел. [1].

Очевидно, что высшее образование пока остается критически малодоступным для лиц с ОВЗ — учитывая, что только зарегистрированных инвалидов в возрасте 18–30 лет в России 552 тыс. чел., а инвалидов трудоспособного возраста — чуть менее 3,7 млн чел. [4]. Высшее образование предъявляет наиболее высокие требования, как к самому студенту, так и всей образовательной системе. Реализация программ высшего образования требует и специальных педагогических компетенций, и ресурсной обеспеченности, и технических решений, и большого объема личных усилий со стороны обучающегося, и необходимых социально-бытовых условий. Большое разнообразие диагнозов и форм ограничения физического и психического здоровья требует соответствующего разнообразия методов обучения, разработка которых зачастую оказывается непосильной для образовательных организаций. Отметим также, что наиболее успешные проекты и про-

граммы инклюзивного образования направлены, прежде всего, на лиц с ограничениями физического здоровья. Наиболее сложной остается ситуация с доступностью высшего образования для лиц с когнитивными и интеллектуальными нарушениями, которые оказываются наиболее уязвимой социальной группой [5].

На взгляд авторов статьи, одной из причин скромных успехов инклюзивного образования стал неоправданный фокус на обеспечении доступности не столько образования как такового, сколько *образовательных учреждений*. Однако интеграция студентов с ОВЗ в «обычный» учебный процесс может оказаться неверной стратегией. По объективным причинам, особую роль в получении высшего образования лицами с ОВЗ играет самостоятельная работа обучающегося. Ограничения физической доступности учебных организаций, сложности психологической и социальной адаптации и экономические барьеры в условиях неразвитой институциональной среды делают крайне актуальной задачу проектирования образовательной среды, направленной на преимущественно самостоятельное обучение. Это важно и потому, что одной из главных потребностей студентов с ОВЗ является повышение собственной независимости, устойчивости и контроля над собственной жизнью и своим образованием [6].

Методы исследования. Анализ современных подходов и лучших практик позволяет заключить, что создание системы инклюзивного образования требует не только преодоления барьеров физической доступности для лиц с ОВЗ, но и реорганизации всего образовательного процесса в соответствии с их особыми образовательными потребностями: формирования учебных планов, расписаний занятий, организации доступа к учебным материалам, оценивания результатов обучения.

Новые возможности проектирования самостоятельного обучения студентов с ОВЗ предоставляют современные цифровые технологии, как общего назначения, обеспечивающие доступ к сети Интернет и образовательным ресурсам, так и специальные, предназначенные для удовлетворения особых образовательных потребностей. Студенты с ОВЗ, пытающиеся интегрироваться в систему высшего образования, сталкиваются с важными препятствиями, относящимися ко всем уровням образовательного процесса. Ряд исследований [6—8] позволяет выявить ключевые проблемы, ограничивающие опыт таких студентов.

Основные проблемы и возможные способы их решения на основе использования современных ИКТ. Для большинства студентов с ОВЗ Болонская система с семестровыми курсами оказывается слишком сложной и трудоемкой, учитывая, что на подготовку к занятиям им приходится тратить значительно больше времени и усилий по сравнению со своими сверстниками. Следствием является высокий уровень стресса, неспособность выдерживать дедлайны и отказ от дальнейшего обучения. Неспособность выдерживать расписание, в частности, из-за необходимых медицинских процедур и отсутствия времени для компенсации пропущенных занятий и заданий, приводит к быстрому отставанию.

Студентам с ОВЗ сложнее участвовать в учебном процессе в рамках обычных или онлайн-классов, когда необходимо оперативно воспринимать лекционный материал и осуществлять записи. Из-за объективных ограничений большинство видов ОВЗ просто не позволяет своевременно делать записи, к которым можно

обратиться впоследствии. При выполнении самостоятельной работы студенты также вынуждены больше времени тратить на поиск и обработку информации. Особенно высока значимость этой проблемы для студентов с нарушениями зрения, учитывая, что большая часть учебных материалов опирается именно на визуальные средства коммуникации.

С точки зрения общей организации учебного процесса, решение этих проблем может достигаться за счет следующих технико-организационных решений:

1) значительного увеличения времени на самостоятельную работу. Это требование универсально для всех возможных программ инклюзивного образования, поскольку подавляющее число видов ОВЗ приводят к увеличению времени и усилий, затрачиваемых на работу с информацией и выполнение учебных заданий. В российских условиях это требование означает и коррекцию образовательных стандартов и учебных планов, предполагающее возрастание доли самостоятельной работы студентов;

2) опережающего предоставления полного объема учебных материалов. Современные средства представления информации позволяют обеспечивать студентов с ОВЗ электронными версиями лекций, индивидуальных заданий, тестового материала и др. Большую ценность также представляют доступные образцы работы, выполненных другими студентами с ОВЗ.

Наличие «под рукой» основного содержания курса значительно уменьшает уровень стресса и позволяет студенту более гибко выстраивать свой процесс обучения и подготовиться к обучению на занятии, очном или онлайн. Наличие технических решений (системы «текст-в-голос», принтеры Брайля, программы распознавания образов) способствует обеспечению доступности этих материалов для разных категорий лиц с ОВЗ. Инфраструктурную основу подобных решений составляет развитая современная система электронного обучения и виртуальных образовательных сред;

3) осуществления аудио-видеозаписей лекционных, семинарских и практических занятий для их последующего использования в ходе самостоятельной работы.

Попытки интегрировать людей с ОВЗ в обычный учебный процесс зачастую наталкиваются на несоответствие между особыми образовательными потребностями и традиционными методиками, практикуемыми большинством преподавателей. В частности, формат классических лекций, при которых студенты конспектируют монолог преподавателя, с минимумом интерактивности, как правило, негативно воспринимается студентами с ОВЗ. Лекционный формат позволяет максимально «сжимать» информацию и обеспечивать покрытие насыщенной учебной программы, однако качество усвоения информации студентами с ОВЗ при этом сильно страдает. Другие компоненты учебного процесса, такие как индивидуальные задания и групповые проекты, также рассчитаны на здоровых студентов, и уровень нагрузки обучающихся с ОВЗ оказывается неподъемным.

При этом сами студенты положительно относятся к групповой работе и считают более полезными форматами интерактивные и групповые виды занятий: разбор ситуаций, дискуссии, исследовательские проекты и др. [7]. С точки зрения

технических решений, такая ситуация — серьезный вызов: обеспечить доступность лекционного материала с помощью ИКТ гораздо проще, чем поддержать совместную проектную работу или дискуссию. Названные проблемы позволят частично решить следующие рекомендации:

1) развитие виртуальных образовательных сред с акцентом на интерактивный и коллаборативный функционал. Виртуальная среда потенциально способна значительно расширить возможности студентов с ОВЗ, однако она требует ее активного использования, в том числе преподавательским составом. Возможности виртуального взаимодействия представляют для студентов с ОВЗ большую ценность, чем для обычных студентов, а такие элементы как чаты, форумы, инструменты совместной работы более важны, чем доступ к электронным учебным материалам. Необходимое требование к виртуальной образовательной среде для студентов с ОВЗ заключается в ее высокой адаптивности, возможности индивидуально настраивать интерфейс и использовать альтернативные способы управления ключевыми функциями.

Некоторые проекты показывают перспективность специально разработанных интерфейсов и элементами социальных сетей, а также технологий трехмерных виртуальных миров для вовлечения и мотивации студентов с коммуникационными и когнитивными нарушениями [9];

2) разработки учебных материалов с использованием множества каналов коммуникаций и альтернативных средств представления информации. Простая оцифровка лекционного материала и заданий во многих случаях недостаточна для повышения их доступности. Различные типы ОВЗ требуют разных средств доставки информации (текстовых, визуальных, аудиальных) и разной степени сложности и структурированности. Оптимальная стратегия предполагает представление ключевой информации несколькими альтернативными способами, т.е. ее дублирование и повышение избыточности. Важное значение может иметь также обеспечение мультиплатформенного доступа к образовательным ресурсам, позволяющим использовать разные типы устройств, в том числе мобильных и специальных;

3) вовлечения студентов в процесс постановки учебных задач и управление ходом их решения. Студенты с различными типами ОВЗ лучше, чем кто бы то ни было знают и понимают свои ограничения, возможности, технические решения, которые они могут использовать. Опора на информацию, полученную от самих студентов, критически важна для выбора эффективной методики обучения, целей и средств выполнения индивидуальных и групповых заданий. Повышение роли студентов в определении методики обучения будет также способствовать росту их самостоятельности и независимости, а также психологической уверенности, поможет стимулировать креативность и инициативность в освоении новых ИКТ и стратегий их использования в учебе.

Хотя индивидуальная работа студентов (ИРС) является обязательным элементом при любой форме высшего образования, для студентов с ОВЗ она играет особую роль, позволяя компенсировать естественные ограничения при обучении в аудиториях или онлайн-классах и повысить качество самостоятельной работы.

Отсутствие необходимых коммуникативных навыков и участия со стороны преподавателей, учета особенностей студентов с ОВЗ, негибкость расписания консультаций могут превратить ИРС в бесполезную формальность и оказывать демотивирующее воздействие.

Для повышения эффективности этого компонента обучения, помимо соответствующей подготовки и изменения практик преподавательского состава, можно рекомендовать:

1) включать в виртуальную образовательную среду инструменты для многоканальной и мультимедийной коммуникации между студентом и преподавателем, с использованием как стандартных коммуникационных средств (электронная почта, чат, мессенджеры, IP-телефония, видеоконференции и др.), так и специализированных технологий, например, на основе «умных пиктограмм» и других альтернативных коммуникационных систем. Понимание предпочтительных для студента каналов и форм общения — важная предпосылка выстраивания эффективной коммуникационной среды;

2) перспективное направление — разработку кросс-платформенных решений, позволяющих интегрировать различные программные и аппаратные инструменты в области коммуникаций;

3) более широкое использование мобильных устройств для консультаций, в том числе использующих специальные приложения, такие как программы типа «текст-в-голос» и «голос-в-текст».

Результаты и обсуждение. Контрольные мероприятия, завершающие образовательный процесс, также сопряжены с рядом серьезных барьеров для студентов с ОВЗ. Фонды оценочных средств, а также регламенты выполнения контрольных заданий, разработанные для здоровых студентов, могут не соответствовать потребностям студентов с ОВЗ по различным причинам: техническим (маленький размер шрифтов, использование визуальных элементов, нечитаемых специальными программами, необходимость совершения физических действий, недоступных студентам), организационным (недостаточное время на выполнение задания, негибкое расписание сдачи экзаменов, отсутствие специальных условий, определяемых состоянием здоровья), психологическим (страх перед тестированием у людей с симптомами тревожности и другими нервно-поведенческими расстройствами, негативный эффект стигматизации).

Проектирование инклюзивной образовательной среды может потребовать таких дополнительных технических решений.

1. Контроль и адаптация тестовых и других контрольных материалов на предмет соответствия потребностям отдельных групп студентов с ОВЗ и совместимости со специализированным программным обеспечением, таким как программы распознавания текста и образов.

2. Разработка альтернативных форм и типов контрольных заданий, позволяющих студенту выбрать те из них, которые в наибольшей степени соответствуют его потребностям и возможностям.

3. Создание банка контрольных заданий, доступных для предварительного ознакомления в виртуальной образовательной среде и позволяющих оценить не-

обходимые технические и организационные условия сдачи экзаменов или курсовых проектов.

4. Использование систем электронной регистрации и других механизмов согласования расписания сдачи контрольных заданий.

5. Возможность использования специализированного ПО для сдачи экзаменов, в зависимости от типа ОВЗ.

Современная система высшего образования, по сути, только начинает искать эффективные способы интеграции студентов с ОВЗ. Наиболее типичные стратегии, используемые учебными заведениями и органами государственной власти, это поиск локальных решений для адаптации возможностей студентов к учебным программам, соответствующим образовательным стандартам. Однако такие частичные решения, как можно предположить, не способны в достаточной мере обеспечить инклюзивность. Представляется, что в адаптации нуждается сам образовательный процесс, во всех своих ключевых компонентах, к особым образовательным потребностям студентов с ОВЗ.

В настоящее время предпринимаются первые попытки разработки специальных стандартов для получения высшего образования лицами с ОВЗ [10]. Проектирование инклюзивной образовательной среды в России требует аналогичного подхода и должно руководствоваться следующими основными требованиями:

- соответствие требованиям образовательных стандартов высшего образования с точки зрения формируемых компетенций и результатов обучения;
- соответствие особым образовательным потребностям различных групп студентов с ОВЗ;
- обеспечение приоритетного характера самостоятельной работы студентов;
- соответствие методик, регламентов и форм обучения доступным для студентов вспомогательным информационным образовательным технологиям;
- обязательное создание виртуальной образовательной среды, характеризующейся высокой адаптивностью и возможностями настройки под нужды пользователя, наличием альтернативных каналов коммуникации, в том числе горизонтальной, а также интегрируемостью со специальными поддерживающими образовательными технологиями.

Заключение. Разработка новых стандартов инклюзивного образования, с учетом передового опыта развитых стран, становится одной из важнейших задач, создаваемых в настоящее время РУМЦ. Еще одна важная задача заключается в вовлечении студентов с различными видами ОВЗ в разработку критериев оценки инклюзивного образования, методического и организационного обеспечения образовательного процесса. При проектировании инклюзивной образовательной среды необходимо помнить, что именно студенты наиболее компетентные и заинтересованные участники образовательного процесса, лучше всех понимающих как свои потребности, так и эффективность различных ИКТ, используемых в обучении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Всемирный доклад об инвалидности. 2011. URL: <http://docplayer.ru/322336-R-e-z-yu-m-e-vsemirnyu-doklad-ob-invalidnosti.html> (дата обращения: 14.05.2018).

- [2] Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 27.06.2018 г.). URL: <https://fzrf.su/zakon/ob-obrazovanii-273-fz/st-44.php> (дата обращения: 14.05.2018).
- [3] В Минобрнауки России обсудили итоги работы сети ресурсных учебно-методических центров по обучению инвалидов. 08.02.2018. URL: <https://минобрнауки.рф/новости/12221> (дата обращения: 14.05.2018).
- [4] Сведения об инвалидах — студентах, обучающихся по профессиональным образовательным программам. Росстат, 2018. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/disabilities/# (дата обращения: 14.05.2018).
- [5] *Grigal M., Hart D., Weir C.* Framing the future: A standards-based conceptual framework for research and practice in inclusive higher education. Think College Insight Brief. Issue 10. Boston: Institute for Community Inclusion. 2011. 122 p.
- [6] *Mutanga O., Walker M.* Towards a disability-inclusive higher education policy through the capability approach // *Journal of Human Development and Capabilities*. 2015. Vol. 16:4. Pp. 501–517.
- [7] *Morina A., Cortes M.D., Melero N.* Inclusive curricula in Spanish higher education? Students with disabilities speak out // *Disability & Society*. 2014. Vol. 29. Pp. 44–57.
- [8] *Seale J., Draffan E.A., Wald M.* Digital agility and digital decision-making: Conceptualising digital inclusion in the context of disabled learners in higher education // *Studies in Higher Education*. 2010. Vol. 35.4. Pp. 445–461.
- [9] *Konnerup U.* Inclusive digital technologies for people with communication disabilities. In: *The Digital Turn in Higher Education*. Wiesbaden: Springer, 2018. Pp. 193–210.
- [10] *Grigal M., Hart, D. & Weir C.* Think college standards, quality indicators and benchmarks for inclusive higher education. Boston, MA: University of Massachusetts Boston, institute for community inclusion. 2012. 170 p.

© Белоглазов А.А., Белоглазова Л.Б.,
Белоглазова И.А., 2018

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 16 апреля 2018

Дата принятия к печати: 21 мая 2018

Для цитирования:

Белоглазов А.А., Белоглазова Л.Б., Белоглазова И.А. Проектирование инклюзивной самостоятельной работы студентов с применением информационных технологий // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2018. Т. 15. № 3. С. 294–303. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-294-303

Сведения об авторах:

Белоглазов Александр Анатольевич, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной математики и информатики по областям факультета прикладной математики и информатики Московского государственного гуманитарно-экономического университета. *Контактная информация:* e-mail: a-a-be@yandex.ru

Белоглазова Лилия Борисовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры русского языка Российского университета дружбы народов. *Контактная информация:* e-mail: a-a-be@yandex.ru

Белоглазова Ирина Александровна, референт-переводчик Центра автоматизации города Москвы *Контактная информация:* e-mail: irinabelglazova@bk.ru

DESIGN OF IT-BASED INDEPENDENT LEARNING FOR STUDENTS WITH DISABILITIES

A.A. Beloglazov¹, L.B. Beloglazova², I.A. Beloglazova³

¹ Moscow state University of Humanities and Economics
49, *Losinoostrovskaya str., Moscow, 107150, Russian Federation*

² Russian Peoples' Friendship University
10/3, *Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russian Federation*

³ Center of automation
25/5, *Lokomotivnyj proezd, Moscow, 127238, Russian Federation*

Problem and goal. In recent years, attempts have been made in Russia to increase the accessibility of higher education for persons with disabilities (EHS). Nevertheless, the creation of an effective system of inclusive education faces many serious challenges.

Methodology. The key barriers to higher education in four aspects of the educational process are analyzed: the General structure of training, teaching methods, individual work with students, as well as evaluation. To overcome these barriers, it is proposed to use special technical and organizational solutions.

Results. A General conclusion is made about the need to develop standards for inclusive education, taking into account the diversity of types of public health services, the need to use special information technologies and the involvement of students in the design of the educational environment.

Conclusion. The design of an inclusive educational environment assumes that students are the most competent and interested participants in the educational process, better understanding of both their needs and the effectiveness of various information and communication technologies (ICT) used in learning.

Key words: inclusive higher education, students with disabilities, auxiliary training technologies, special educational needs

REFERENCES

- [1] *Vsemirnyj doklad ob invalidnosti* [world report on disability]. 2011. URL: <http://docplayer.ru/322336-R-e-z-yu-m-e-vsemirnyj-doklad-ob-invalidnosti.html> (data obrashcheniya: 14.05.2018).
- [2] Federal'nyj zakon «Ob obrazovanii v Rossijskoj Federacii» [Federal law “On education in Russian Federation”] ot 29.12.2012 №273-FZ (red. ot 27.06.2018). URL: <https://fzrf.su/zakon/ob-obrazovanii-273-fz/st-44.php> (data obrashcheniya: 14.05.2018).
- [3] *V Minobrnauki Rossii obsudili itogi raboty seti resursnyh uchebno-metodicheskikh centrov po obucheniyu invalidov* [The Ministry of education and science discussed the results of the network of resource training centers for training disabled people]. 08.02.2018. URL: <https://minobrnauki.rf/novosti/12221> (data obrashcheniya: 14.05.2018).
- [4] *Svedeniya ob invalidah — studentah, obuchayushchihsya po professional'nyim obrazovatel'nyim programmam* [Information about disabled students enrolled in professional educational programs]. Rosstat, 2018. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/disabilities/# (data obrashcheniya: 14.05.2018).
- [5] *Grigal M., Hart D., Weir C.* Framing the future: A standards-based conceptual framework for research and practice in inclusive higher education. Think College Insight Brief. Issue 10. Boston: Institute for Community Inclusion. 2011. 122 p.
- [6] *Mutanga O., Walker M.* Towards a disability-inclusive higher education policy through the capability approach // *Journal of Human Development and Capabilities*. 2015. Vol. 16:4. Pp. 501—517.

- [7] *Morina A., Cortes M.D., Melero N.* Inclusive curricula in Spanish higher education? Students with disabilities speak out // *Disability & Society*. 2014. Vol. 29. Pp. 44–57.
- [8] *Seale J., Draffan E.A., Wald M.* Digital agility and digital decision-making: Conceptualising digital inclusion in the context of disabled learners in higher education // *Studies in Higher Education*. 2010. Vol. 35.4. Pp. 445–461.
- [9] *Konnerup U.* Inclusive digital technologies for people with communication disabilities. In: *The Digital Turn in Higher Education*. Wiesbaden: Springer, 2018. Pp. 193–210.
- [10] *Grigal M., Hart, D. & Weir C.* Think college standards, quality indicators and benchmarks for inclusive higher education. Boston, MA: University of Massachusetts Boston, institute for community inclusion. 2012. 170 p.

Article history:

Received: 16 april, 2018

Accepted: 21 may, 2018

For citation:

Beloglazov A.A., Beloglazova L.B., Beloglazova I.A. (2018). Design of it-based independent learning for students with disabilities. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 15 (3), 294–303. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-294-303

Bio Note:

Beloglazov Alexander Anatolyevich, Candidate of Technical Sciences, associate Professor of the Department of applied mathematics and Informatics in the fields of the faculty of applied mathematics and Informatics, Moscow state University of Humanities and Economics. *Contact information:* e-mail: a-a-be@yandex.ru

Beloglazova Lilia Borisovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor of Russian of the Russian Peoples' Friendship University. *Contact information:* e-mail: a-a-be@yandex.ru

Beloglazova Irina Alexandrovna, assistant-translator of the Moscow automation Center. *Contact information:* e-mail: irinabeloglazova@bk.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-304-318

UDK 378+517.9

INTEGRATION OF INTERDISCIPLINARY SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN TEACHING INVERSE PROBLEMS FOR DIFFERENTIAL EQUATIONS

V.S. Kornilov

Moscow city pedagogical university

29, Sheremetyevskaya str., Moscow, 127521, Russian Federation

Problem and goal. In the process of teaching students inverse problems for differential equations, one of the important goals is to form students' fundamental knowledge in the field of inverse problems, in the field of applied and computational mathematics; to develop mathematical creativity that allows students after graduation, working in research institutions, to successfully solve a variety of complex mathematical problems in the implementation of practical applied research.

Methodology. In the process of teaching students inverse problems for differential equations, the system of humanitarian-oriented training sessions is designed, the methods of rational reasoning are used, an individual approach to learning is implemented.

Results. Humanitarian-oriented training sessions on inverse problems for differential equations are aimed at creating situations that require students, according to the results of solving the inverse problem, to make logical conclusions of applied and humanitarian character, to overcome moral contradictions, to make a reasonable choice of the right position in society. The skills and experience gained in the course of training in the application of rational reasoning in the study of inverse problems for differential equations allow students not only to effectively investigate applied problems, but also to form fundamental knowledge in the field of applied mathematics. Individual approach in teaching inverse problems for differential equations acts as a didactic principle of training, education and development of students, taking into account the personal characteristics of students, the level of intellectual development, cognitive interests and other factors that affect the success of learning.

Conclusion. Humanitarian-oriented training sessions on inverse problems for differential equations, methods of rational reasoning, individual approach to learning allows the students to form a system of fundamental knowledge in inverse problems for partial differential equations, integrating multidisciplinary scientific knowledge, to identify humanitarian and scientific-educational potential of such learning, to justify the positive contribution of teaching inverse problems for differential equations in humanization and fundamentalization of mathematical education.

Key words: teaching inverse problems for differential equations, interdisciplinary scientific knowledge, scientific and educational potential of teaching inverse problems for differential equations, scientific and cognitive potential of students

Problem statement. Modern scientific methods and approaches to the study of the surrounding world are diverse and multifaceted. The researcher uses scientific methods of the world science on the basis of his professional knowledge and experience, goals and tasks for knowledge of processes and phenomena, their cause-effect relations, and widely uses interdisciplinary scientific knowledge. A philosopher studies the world through philosophical categories, a physicist through physical experiments, a chemist through

chemical experiments. Mathematician explores the processes and phenomena occurring in the world through mathematical modeling, which is based in many cases using the equations of mathematical physics.

Mathematical modeling as a scientific method of studying the surrounding world in modern world science is one of the central places. This fact is explained by the fact that mathematical models have important from a scientific point of view properties, including scientific and cognitive potential and versatility. And the presence of modern computer technology allows mobile to explore and visualize solutions to a wide variety of mathematical models. It is no coincidence that mathematical modeling is included in the content of many disciplines of physics and mathematics and natural science areas of training of university students.

Mathematical modeling is widely used in the theory of inverse problems for differential equations. Scientific approaches and mathematical methods of inverse problems for differential equations as a scientific direction of modern applied mathematics are widely used in applied research (see, for example, [1–3; 5–11; 13; 26–35]). The rapid development in the 40-50-ies of the last century the theory and numerical methods for solving inverse problems for differential equations due largely proposed in 1943 A.N. Tikhonov physically justified concept of the correctness of the mathematical tasks formulated in 1956 by M.M. Lavrent'ev determining the conditional correctness of the mathematical tasks involving the use of additional information about the properties of the solution of this mathematical problem.

The great need for the application of the theory of inverse problems for differential equations in applied research is explained by the possibility of effective research of objects and processes of different nature, difficult or inaccessible to humans, determining their location, shape, structure of inclusions, etc., revealing their cause-effect relationships. All this became possible thanks to the use of modern information and telecommunication technologies. These circumstances explain the widespread introduction in the educational process of higher education students of physical and mathematical areas of training teaching inverse problems of mathematical physics (see, for example, [4; 8; 9–12; 14–25; 30; 33; 34]).

One of the components of students' mathematical creativity is the scientific and cognitive potential, which allows in the process of solving various applied problems to independently master new interdisciplinary scientific knowledge, to better understand the basic laws of nature, to develop a scientific worldview. Mathematical models of inverse problems for differential equations are atypical mathematical problems that are typically incorrect tasks, search not template solutions which involves a deep analysis of the investigated physical process and its causality, requires rational thinking and creative approaches for constructing a system of integral equations inverse problems for differential equations, and in the future to prove theorems of existence, uniqueness and conditional correctness of the solution of inverse problems for differential equations.

Method of research. In the study of mathematical models of the IPDE, depending on their types, types and performances, students acquire the ability and skills to form new scientific knowledge about the world, about the physical processes and phenomena occurring in it and their cause-effect relationships. Given example.

1. In the study of mathematical models of inverse problems of seismology, students acquire scientific knowledge about seismology, studying the nature of elastic oscillations of the Earth. Depending on the features in the formulation of such inverse problems, students have to analyze and operate with information about the properties of elastic field sources, the structure of the earth's interior, through which seismic waves propagate).

2. In the study of mathematical models of inverse problems of gravimetry and magnetometry students form new scientific knowledge, for example, about the characteristics of the sources of the observed on the earth's surface gravitational field, the continuation of potential fields towards the sources.

3. In the study of mathematical models of inverse problems of astrophysics, students acquire scientific knowledge about the interpretation of observations of close binary systems, the movement of a pair of stars under the influence of mutual attraction, the important characteristics of stars, etc.

4. In the study of mathematical models of inverse problems of photo image processing students gain scientific knowledge in the field of image recognition, reconstruction of blurred and defocused images, tomography.

5. In the study of mathematical models of inverse problems of electrodynamics, students receive scientific knowledge about the processing and interpretation of the results of measuring electromagnetic radiation created by various objects, about the sources of electromagnetic fields, about the forms of bodies on which the field is scattered, about the heterogeneity of the earth's environment, about the synthesis of the electromagnetic field, etc.

6. In the study of mathematical models of inverse problems of atmospheric optics, students receive scientific knowledge about the physical state of the atmosphere, the concentration of absorbing and scattering substances, the size and shape of aerosol particles, their composition and structure, the parameters of the fine structure of the spectrum, the radiation intensity, etc.

7. In the study of mathematical models of inverse problems of determining the density of heat sources, students acquire scientific knowledge about the density of radioactive heat sources, the thermal radiation on the surface of the Earth, the half-life of radioactive elements, etc.

8. In the study of mathematical models of inverse problems for differential equations of elasticity, students master the scientific knowledge in the field of linear theory of elasticity, in particular ball isotropy, ideal elasticity, linear relationship between strain and stress, small deformation, external surface and volume forces, the natural state of the body, etc.

When finding solutions to mathematical models of inverse problems for differential equations, students also acquire new scientific knowledge in the subject areas that are not included in the content of traditional mathematical disciplines of applied and computational mathematics, and can be acquired only in the process of teaching special courses. For clarity, we give examples.

1. In the study of mathematical models of inverse spectral problems, students acquire scientific knowledge in the field of spectral analysis, which consists in determining the operators of some of their spectral characteristics. Students realize that such mathematical models of inverse problems play a big role in applications of physics, quantum mechanics,

Geophysics, meteorology, Radioelectronics, elasticity theory and other applications. In the process of solving such inverse problems, students master the method of spectral maps, the method of reference models, the method of transformation operator and other mathematical methods.

2. In the study of mathematical models of dynamic inverse problems for hyperbolic equations, students master the idea of the Volterra operator equation method, optimization method, linearization method, difference scheme reversal method and other methods. They develop skills and abilities to operate functional spaces, perform mathematical operations on generalized functions, linear operators. Experience is gained in the application of S.L. Sobolev's method, the method of scales of Banach spaces of analytical functions, methods of integral geometry, methods of tensor analysis, the theorem of S.V. Kovalevskaya, the theorem of S. Banach and other methods and theorems in the search for solutions to inverse problems for differential equations.

3. In the study of mathematical models of inverse boundary value problems of Aerohydrodynamics, students acquire subject scientific knowledge, for example, in the design of wing profiles, which must have the necessary characteristics, master such fundamental concepts as source, vortex, flow, profile geometry, flowing profile, flow of inhibited layers, master methods of aerodynamic design and other methods. The students in the solution of such inverse problems master the mathematical methods of determining the shape of the profile when there is known on his circuit of the speed distribution, methods of flow ideal fluid, methods of the theory of analytical functions and other methods.

4. In the study of mathematical models of inverse problems for differential equations using approximate methods, students acquire deep scientific knowledge in the field of computational mathematics. Among such scientific knowledge — the theory of difference schemes, finite-difference methods, the method of run, iterative methods, the method of regularization Tikhonov, Newton-Kantorovich method, gradient methods, a discrete analogue of the Volterra operator equation with bounded Lipschitz-continuous kernel. Other methods of error estimation for approximate solutions of inverse problems for differential equations to exact solutions are also mastered. At the same time, students widely use computer technologies to implement computational algorithms for finding approximate solutions to inverse problems for differential equations, which demonstrate to students their efficiency and mobility in the study of applied problems.

Design of the system of humanitarian-oriented training sessions. A holistic study of the properties of physical objects requires a natural-shaped approach and a variety of integrative methods of their research. From the position of this approach there are subjective and humanitarian principles of knowledge about the world.

When designing a system of humanitarian-oriented training sessions on inverse problems for differential equations, mathematical and didactic analysis of the training content, selection of a system of modular inverse problems for differential equations, setting training goals and planning a system of training sessions on inverse problems for differential equations. Humanitarian-oriented training sessions on inverse problems for differential equations are aimed at creating situations that require students, according to the results of solving the inverse problem, to make logical conclusions of applied and

humanitarian character, to overcome moral contradictions, to make a reasonable choice of the right position in society.

Students together with the teacher justify that a particular inverse problem has humanitarian potential, as the results of its solution can make logical conclusions, for example, about the ecology of the environment, the impact of functioning objects on human health and other conclusions. Such logical reflections contribute to the formation of students' ecological culture, skills in the humanitarian analysis of the nature of pollution of the earth's environment and air space, the system of knowledge about the role of inverse problems for differential equations in the humanitarian analysis of the earth and water environment, air space.

Such classes involve students, both to the problem of humanitarization of mathematical education, and to the problem of moral responsibility to society for the consequences of practical implementation of applied research, which requires humanitarian analysis with the participation of experts-humanitarians. From this point of view, inverse problems for differential equations can be considered as a moral application to various physical, environmental, social, economic, and other processes and phenomena.

Methods of rational reasoning. One of the most important features of rational reasoning that distinguishes them from deductive reasoning is that the former may include "blurred" concepts. The resulting uncertainty does not preclude the characterization of reasoning as correct, or partially correct, or false, and the drawing of certain useful conclusions from them, since it is assumed that such reasoning is always perceived in the light of possible amendments to vagueness and subjectivity. Rational reasoning is advisable to apply when teaching inverse problems for differential equations.

Among such rational arguments:

- 1) hypotheses in solving inverse problems for differential equations;
- 2) refinements in the course of solving inverse problems for differential equations;
- 3) reasonable analogies in solving inverse problems for differential equations;
- 4) control of the closure of the obtained system of the inverse problem in the course of its solution;
- 5) understanding the physical properties of the object in the process of solving inverse problems for differential equations;
- 6) the role of estimates in solving inverse problems for differential equations;
- 7) analysis and interpretation of solutions of inverse problems for differential equations;
- 8) search for surprises in solving inverse problems for differential equations.

The skills and experience gained in the course of training in the application of rational reasoning in the study of inverse problems for differential equations allow students not only to effectively investigate applied problems, but also to form fundamental knowledge in the field of applied mathematics.

Individualization of learning. When individualizing students' learning, as a rule, such indicators as learning, learning, cognitive interests, professional orientation of learning are taken into account. Individual approach in teaching inverse problems acts as a didactic principle of training, education and development of students, taking into account the personal characteristics of students, the level of intellectual development, cognitive interests and other factors that affect the success of learning. Individual work of the student is one of the forms of implementation of this principle.

Among the important forms of individual work of students when teaching inverse problems for differential equations are working on term papers and final qualifying works on inverse problems for differential equations; writing of abstracts on research articles on the inverse problems for differential equations; participation in scientific-research work on inverse problems for differential equations; participation in scientific seminars devoted to the inverse problems for differential equations; participation in student conferences; independent work on the implementation of individual learning tasks on inverse problems for differential equations; participation in student scientific circles, etc.

The implementation of an individual approach in teaching inverse problems for differential equations is based on such positions as:

- methods and forms of training and education should be chosen taking into account the individuality of students;
- individual approach requires compliance with psychological and pedagogical tact towards students;
- high-quality training of the student is provided by the daily activities of the teacher, built on the knowledge of the individual characteristics of each student of the group being trained.

A great contribution to the development of scientific and cognitive potential of students in the process of learning inverse problems for differential equations is made by their independent work, during which not only the new educational material is worked out, but also the special scientific literature is studied—scientific articles, materials of scientific conferences, published not only in Russian but also in English. At the same time, students master the scientific style of presentation of scientific material in such special literature, which differs significantly from the style of presentation of educational material in textbooks and educational literature.

During the independent work, students explore the issues of correctness of solutions of various inverse problems for differential equations, which are recommended by the teacher. Develop skills and abilities to formulate logical conclusions on the basis of the results of the study of inverse problems for differential equations. In the course of such scientific work, students may have their own ideas and approaches to the study of inverse problems for differential equations.

It is obvious that in this course of study, students develop both fundamental scientific knowledge on inverse problems for differential equations, applied mathematics, computational mathematics, and develop scientific and cognitive potential, which will help them to master new scientific knowledge and apply them in their future professional activities.

Results and discussion. Currently, with the development of computer science as a scientific discipline, gaining new positions in various fields of human activity information and mathematical modeling as one of the important tools of knowledge of the world. It is not surprising that today there is a great interest in the development of methodical systems of teaching computer science in the University, in which students learn innovative methods of scientific knowledge of various information processes. It is obvious that future specialists of various specialties, including in the field of applied mathematics, need not only to know the concepts and methods of information and mathematical modeling, but also to have an idea about the tools used in modeling.

The rapid development of the theory and practice of inverse problems for differential equations is largely due to the possibility of effective study of objects and processes of different nature, difficult or inaccessible to man, determining their location, shape, structure of inclusions, etc., identifying their cause-effect relationships with the use of modern information and telecommunication technologies. According to V.G. Romanov, expressed by him in the 70s of the last century, the theory of inverse problems is the theory of information and involves information-mathematical processing of information about the solution of the studied applied problem. Therefore, knowledge of the theory and methodology of inverse problems is an important factor in the formation and development of information thinking among University students of physical and mathematical and natural science areas of training.

In the process of teaching inverse problems for differential equations, various mathematical models of inverse problems are studied using both analytical and numerical methods, interdisciplinary connections of such academic disciplines as analysis, algebra, geometry, differential equations (ordinary or partial derivatives), integral equations, numerical methods, computer science and other disciplines are realized.

Fundamental concepts of computer science in teaching inverse problems for differential equations. Modern applied mathematics is characterized by such features as the analysis of mathematical models, increasing the role of general mathematical structures, the spread of ideas of optimality, algorithmization, strengthening of business character, humanitarization and other features. In this connection, the implementation of interdisciplinary connections in the process of teaching inverse problems for differential equations is due to the need to integrate natural science and Humanities, which allows students to form a system of fundamental knowledge in the field of inverse problems, to understand their cognitive and humanitarian potential, to understand the epistemological processes in applied mathematics, to identify the basic concepts of Informatics as a scientific discipline. Such basic concepts of informatics include: information, modeling, formalization, algorithmization, computational experiment, syntax, semantics, computer graphics, information technology and other basic concepts of informatics.

The content of training of university students is largely determined by their professional orientation of training. In the process of such training, students explore various mathematical models of inverse problems using both ordinary differential equations and partial differential equations. It should be noted that in the process of teaching students are informed that the mathematical models of inverse problems for differential equations are universal and can describe processes of different nature. And this universalism increases the cognitive potential of such mathematical models. Students are explained that mathematical models of inverse problems are universal when they are syntactic in nature, when semantics, meaningful knowledge and the meaning of the simulated process remain outside of this mathematical model. In this case, it is difficult to conclude what specific process is described by this model.

Students realize that the methods of research of mathematical models of inverse problems, their cognitive potential can be used in the study of various nature applications. The subsequent analysis of the applied and humanitarian aspects of the obtained results of the inverse problem allows students to draw the appropriate logical conclusions about

the process under study and, ultimately, to obtain new information, to study its properties and to understand its value.

When teaching students inverse problems for differential equations, attention is paid to numerical methods for their solution, since many inverse problems are nonlinear, which does not allow to obtain their exact solution. Then, usually a system of equations of the inverse problem is constructed, as a rule, in the form of integral equations, the solution of which is sought by means of iterative processes, which involve multiple solutions of the corresponding direct problems. In this case, numerical methods such as finite-difference methods, Newton-Kantorovich method, optimization methods, linearization method and other numerical methods are effective methods of finding approximate solutions of inverse problems for differential equations. In the process of learning inverse problems for differential equations, students at seminars and laboratory classes master various computational algorithms for finding approximate solutions to such inverse problems, including the use of computer technology.

Fundamental concepts of philosophy in teaching inverse problems for differential equations. When teaching inverse problems for differential equations to students, it is explained that their philosophical meaning is that unknown causes are calculated by known consequences. The coefficients or inhomogeneous terms of differential equations, initial or boundary conditions considered in conjunction with these differential equations can be considered as unknown reasons. As a consequence, various functionals from the solution of the mathematical model of the inverse problem can act. In the process of learning inverse problems for differential equations, students acquire the skills to study a variety of inverse problems, as a result of which they receive new information about the processes and phenomena under study, applied, humanitarian and philosophical analysis of which allows them to acquire new scientific knowledge about the world. Given example.

Considering in the classroom inverse problems for the system of Maxwell's equations, to the understanding of students ' teachers are given information that the reasons for such problems are, in particular, the coefficients of dielectric and magnetic permeability, electrical conductivity of the earth's environment, and the consequences are additional information about the solution of the relevant direct problems. Having such knowledge, studying inverse problems by mathematical methods, students form scientific knowledge about the heterogeneous structure of the earth's environment, its deep properties. Such scientific knowledge is widely used in seismology, geoelectrics, gravimetry, electrodynamics and other scientific fields; in the search for minerals, in industry.

When learning to solve inverse problems of sound radiation in underwater acoustics, for example, linear and nonlinear inverse problems for the Helmholtz equation, students are explained that the reasons may be, in particular, the unknown density of volume sources, unknown variable coefficients of the differential equation and other parameters, and as a consequence, for example, information about the emitted acoustic field. Such information allows students to form scientific knowledge about the deep properties of the World ocean in the studies of such inverse problems. Such scientific knowledge can be used in research of the ocean floor, the study of marine natural disasters, hydrogeological modeling and other scientific research.

Implementation of interdisciplinary scientific relations in teaching inverse problems for differential equations allows students to form deep subject theoretical knowledge,

acquire skills and abilities of using mathematical methods for the study of applied problems. Students are able to carry out applied and humanitarian analysis of solutions of inverse problems for differential equations, to develop scientific worldview and mathematical creativity, to replenish their scientific knowledge in applied and computational mathematics, as well as in the field of such fundamental concepts of philosophy as cause and effect.

In the process of teaching inverse problems for differential equations, attention is paid to the philosophical aspects of the information phenomenon. Realizing the philosophical aspects of the identified in the solution of inverse problems of cause-effect relationships and the phenomenon of new information, students understand that the theory of inverse problems for differential equations is related to such methods of human knowledge as theory, experiment and philosophy. Philosophical understanding of cause-effect relationships and the concept of information helps students to master the methodological possibilities in understanding the surrounding reality, to understand that the information acquired as a result of the solution of the inverse problem is connected with the fundamental philosophical questions of natural science.

The analysis of applied, humanitarian and philosophical aspects of the obtained results of solving inverse problems for differential equations allows students to make appropriate logical conclusions about the process under study, to comprehend the scientific and humanitarian value of the new information obtained.

Conclusion. Integration of interdisciplinary scientific knowledge in the process of learning inverse problems for differential equations allows to identify the humanitarian and scientific-educational potential of such training, to identify the contribution of training in humanitarization and fundamentalization of applied mathematical education.

LITERATURE

- [1] *Агранович З.С., Марченко В.А.* Обратная задача теории рассеяния: монография. Харьков: Изд-во Харьковского университета, 1960. 268 с.
- [2] *Аниконов Ю.Е., Пестов Л.Н.* Формулы в линейных и нелинейных задачах томографии: монография. Новосибирск: НГУ, 1990. 64 с.
- [3] *Белишев М.И., Благовещенский А.С.* Динамические обратные задачи теории волн: монография. СПб.: СПбГУ, 1999. 266 с.
- [4] *Бидайбеков Е.Ы., Корнилов В.С., Камалова Г.Б.* Обучение будущих учителей математики и информатики обратным задачам для дифференциальных уравнений // *Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования»*. 2014. № 3 (29). С. 57–69.
- [5] *Блехман И.М., Мышкис А.Д., Пановко Я.Г.* Прикладная математика: Предмет, логика, особенности подходов. М.: КомКнига, 2005. 376 с.
- [6] *Бухгейм А.Л.* Введение в теорию обратных задач: монография. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1988. 181 с.
- [7] *Гончарский А.В., Черпащук А.М., Ягода А.Г.* Численные методы решения обратных задач астрофизики: монография. М.: Наука, 1978. 335 с.
- [8] *Денисов А.М.* Введение в теорию обратных задач: учеб. пособие. М.: Изд-во Московского университета, 1994. 207 с.
- [9] *Кабанихин С.И.* Обратные и некорректные задачи: учебник для студентов вузов. Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2009. 458 с.

- [10] Корнилов В.С. О междисциплинарном характере исследований причинно-следственных обратных задач // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2004. № 1 (2). С. 80—83.
- [11] Корнилов В.С. Некоторые обратные задачи идентификации параметров математических моделей: учеб. пособие. М.: МГПУ, 2005. 359 с.
- [12] Корнилов В.С. Обучение обратным задачам для дифференциальных уравнений как фактор гуманитаризации математического образования: монография. М.: МГПУ, 2006. 320 с.
- [13] Корнилов В.С. Гуманитарные аспекты вузовской системы прикладной математической подготовки // Наука и школа. 2007. № 5. С. 23—28.
- [14] Корнилов В.С. Гуманитарный анализ математических моделей обратных задач // Известия Курского государственного технического университета. 2008. № 3 (24). С. 60—65.
- [15] Корнилов В.С. Психологические аспекты обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений // Наука и школа. 2008. № 3. С. 45—46.
- [16] Корнилов В.С. Лабораторные занятия как форма организации обучения студентов фрактальным множествам // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2012. № 1 (23). С. 60—63.
- [17] Корнилов В.С. Обратные задачи в содержании обучения прикладной математике // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2014. № 2. С. 109—118.
- [18] Корнилов В.С. Обучение студентов обратным задачам математической физики как фактор формирования фундаментальных знаний по интегральным уравнениям // Бюллетень лаборатории математического, естественнонаучного образования и информатизации. Рецензируемый сб. науч. тр. Самара: Самарский филиал МГПУ, 2015. Том VI. С. 251—257.
- [19] Корнилов В.С. Обучение студентов обратным задачам для дифференциальных уравнений как фактор формирования компетентности в области прикладной математики // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2015. № 1. С. 63—72.
- [20] Корнилов В.С. Формирование фундаментальных знаний будущих учителей информатики и математики по функциональному анализу при обучении обратным задачам математической физики // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2015. № 3 (33). С. 72—82.
- [21] Корнилов В.С. Реализация научно-образовательного потенциала обучения студентов вузов обратным задачам для дифференциальных уравнений // Казанский педагогический журнал. 2016. № 6. С. 55—59.
- [22] Корнилов В.С. Базовые понятия информатики в содержании обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2016. № 1. С. 70—84.
- [23] Корнилов В.С. Теория и методика обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений: монография. М.: Изд-во «ОнтоПринт», 2017. 500 с.
- [24] Корнилов В.С. Формирование фундаментальных знаний по математическому моделированию при обучении обратным задачам для дифференциальных уравнений // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 1 (39). С. 92—99.
- [25] Корнилов В.С. Философская составляющая научно-образовательного потенциала обучения обратным задачам математической физики // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2018. № 1 (43). С. 59—65.
- [26] Лаврентьев М.М., Романов В.Г., Шишатский С.П. Некорректные задачи математической физики и анализа: монография. М.: Наука, 1980. 286 с.
- [27] Левченко И.В., Корнилов В.С., Беликов В.В. Роль информатики в подготовке специалистов по прикладной математике // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2009. № 2 (18). С. 108—112.

- [28] *Прилепко А.И.* Избранные вопросы в обратных задачах математической физики / Условно-корректные задачи математической физики и анализа. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1992. С. 151—162.
- [29] *Романов В.Г.* Некоторые обратные задачи для уравнений гиперболического типа: монография. Новосибирск: Наука, 1972. 164 с.
- [30] *Романов В.Г.* Обратные задачи для дифференциальных уравнений: спецкурс для студентов НГУ. Новосибирск: НГУ, 1973. 252 с.
- [31] *Романов В.Г.* Обратные задачи математической физики: монография. М.: Наука, 1984. 264 с.
- [32] *Самарский А.А., Вабишев П.Н.* Численные методы решения обратных задач математической физики: монография. М.: УРСС, 2004. 478 с.
- [33] *Тимофеев Ю.М., Поляков А.В.* Математические аспекты решения обратных задач атмосферной оптики: учеб. пособие. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2001. 188 с.
- [34] *Юрко В.А.* Введение в теорию обратных спектральных задач: учебное пособие. М.: Физматлит, 2007. 384 с.
- [35] *Яхно В.Г.* Обратные задачи для дифференциальных уравнений упругости: монография. Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1990. 303 с.

© Kornilov V.S., 2018

Article history:

Received: 17 may, 2018

Accepted: 20 June, 2018

For citation:

Kornilov V.S. (2018). Integration of interdisciplinary scientific knowledge in teaching inverse problems for differential equations. *RUDN Journal of Informatization Education*, 15 (2), 304—318. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-304-318

Bio Note:

Kornilov Viktor Semenovich, doctor of pedagogical sciences, candidate of physical and mathematical sciences, full professor, deputy head of the department of informatization of education of the Moscow city pedagogical university. *Contact information:* e-mail: vs_kornilov@mail.ru

ИНТЕГРАЦИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ОБРАТНЫМ ЗАДАЧАМ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

В.С. Корнилов

Московский городской педагогический университет
Российская Федерация, 127521, Москва, ул. Шереметьевская, 29

Проблема и цель. В процессе обучения студентов обратным задачам для дифференциальных уравнений реализуется одна из важных целей — сформировать у студентов фундаментальные знания в области обратных задач, в области прикладной и вычислительной математики; развить математические творческие способности, позволяющие студентам после окончания обучения, работая в научно-исследовательских учреждениях, успешно решать разнообразные сложные математические задачи при реализации на практике прикладных исследований.

Методология. В процессе обучения студентов обратным задачам для дифференциальных уравнений применяется разработанная система гуманитарно-ориентированных учебных занятий, используются методы рационального мышления, реализуется индивидуальный подход к обучению.

Результаты. Гуманитарно-ориентированные учебные занятия по обратным задачам для дифференциальных уравнений направлены на создание ситуаций, требующих от студентов, по результатам решения обратной задачи, сделать логические выводы прикладного и гуманитарного характера, преодолеть нравственные противоречия, сделать обоснованный выбор правильной позиции в обществе. Приобретенные в процессе обучения навыки и опыт применения рациональных рассуждений при исследовании обратных задачам для дифференциальных уравнений позволяют студентам не только эффективно исследовать прикладные задачи, но и формировать фундаментальные знания в области прикладной математики. Индивидуальный подход в обучении обратным задачам для дифференциальных уравнений выступает как дидактический принцип обучения, воспитания и развития студентов, учитывающий личностные особенности обучаемых, уровень интеллектуального развития, познавательные интересы и другие факторы, оказывающие влияние на успешность обучения.

Заключение. Гуманитарно-ориентированные учебные занятия по обратным задачам для дифференциальных уравнений, методы рациональных рассуждений, индивидуальный подход в обучении позволяют сформировать у студентов систему фундаментальных знаний по обратным задачам для дифференциальных уравнений, интегрировать междисциплинарные научные знания, выявить гуманитарный и научно-образовательный потенциал такого обучения, обосновать позитивный вклад обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений в гуманитаризацию и фундаментализацию прикладного математического образования.

Ключевые слова: обучение обратным задачам для дифференциальных уравнений, междисциплинарные научные знания, научно-образовательный потенциал обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений, научно-познавательный потенциал студентов

REFERENCES

- [1] Agranovich Z.S., Marchenko V.A. *Obratnaya zadacha teorii rasseyaniya* [the inverse problem of scattering theory]: monografiya. Har'kov: Izd-vo Har'kovskogo universiteta, 1960. 268 p.
- [2] Anikonov YU.E., Pestov L.N. *Formuly v linejnyh i nelinejnyh zadachah tomografii* [Formulas in linear and nonlinear tomography problems]: monografiya. Novosibirsk: NGU, 1990. 64 p.
- [3] Belishev M.I., Blagoveshchenskij A.S. *Dinamicheskie obratnye zadachi teorii voln* [Dynamic inverse problems of wave theory]: monografiya. SPb.: SpbGU, 1999. 266 p.
- [4] Bidaibekov E.S., Kornilov V.S., Kamalova G.B. *Obuchenie budushhih uchitelej matematiki i informatiki obratnym zadacham dlja differencial'nyh uravnenij* [The training of future teachers of mathematics and Informatics inverse problems for differential equations]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. "Informatics and Informatization of Education" series]. 2014. No. 3 (29). Pp. 57–69.
- [5] Blehman I.M., Myshkis A.D., Panovko Ja.G. *Prikladnaja matematika: predmet, logika, osobennosti podhodov* [Applied mathematics: the subject of logic, especially the approaches]. M.: KomKniga, 2005. 376 p.
- [6] Buhgejm A.L. *Vvedenie v teoriju obratnyh zadach* [Introduction to the theory of inverse problems]: monografiya. Novosibirsk: Nauka, Sibirskoe otdelenie, 1988. 181 p.
- [7] Goncharsky A.V., Cherepashchuk A. M., Yagola A. G. *CHislennyye metody resheniya obratnyh zadach astrofiziki* [Numerical methods for solving inverse problems of astrophysics]: monografiya. M.: Nauka, 1978. 335 p.
- [8] Denisov A.M. *Vvedenie v teoriyu obratnyh zadach* [Introduction to the theory of inverse problems]: uchebnoe posobie. M.: Izd-vo Moskovskogo universiteta, 1994. 207 p.
- [9] Kabanikhin S.I. *Obratnye i nekorrektnye zadachi* [Inverse and incorrect problems]: uchebnoe posobie. Novosibirsk: Siberian scientific publishing house, 2009. 458 p.

- [10] Kornilov V.S. *O mezhdisciplinarnom haraktere issledovanij prichinno-sledstvennyh obratnyh zadach* [About cross-disciplinary character of researches of cause and effect inverse problems]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2004. No. 1 (2). Pp. 80–83.
- [11] Kornilov V.S. *Nekotorye obratnye zadachi identifikacii parametrov matematicheskikh modelej* [Some inverse problem of identifying parameters of mathematical models]; *uchebnoe posobie*. M.: MGPU, 2005. 359 p.
- [12] Kornilov V.S. *Obuchenie obratnym zadacham dlya differencial'nyh uravnenij kak faktor gumanitarizacii matematicheskogo obrazovanija* [Training in inverse problems for differential equations as a factor of humanitarization of mathematical education]; *monografiya*. M.: MGPU, 2006. 320 p.
- [13] Kornilov V.S. *Gumanitarnye aspekty vuzovskoj sistemy prikladnoj matematicheskoj podgotovki* [The humanitarian aspects of the university system of applied mathematical preparation of]. *Nauka i shkola* [Science and school]. 2007. No. 5. Pp. 23–28.
- [14] Kornilov V.S. *Gumanitarnyj analiz matematicheskikh modelej obratnyh zadach* [Humanitarian analysis of mathematical models of inverse problems]. *Izvestiya Kurskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [News of Kursk state technical university]. Kursk: KGTU, 2008. No. 3 (24). Pp. 60–65.
- [15] Kornilov V.S. *Psihologicheskie aspekty obucheniya obratnym zadacham dlya differencial'nyh uravnenij* [Psychological aspects of teaching inverse problems for differential equations]. *Nauka i shkola* [Science and school]. 2008. No. 3. Pp. 45–46.
- [16] Kornilov V.S. *Laboratornye zanjatija kak forma organizacii obuchenija studentov fraktal'nyh mnozhestvam* [Laboratory sessions as a form of organization of teaching students fractal sets]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2012. No. 1 (23). Pp. 60–63.
- [17] Kornilov V.S. *Obratnye zadachi v sodержanii obucheniya prikladnoj matematike* [Inverse problems in the content of teaching applied mathematics]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. “Education Informatization” series]. 2014. No. 2. Pp. 109–118.
- [18] Kornilov V.S. *Obuchenie studentov obratnym zadacham matematicheskoj fiziki kak faktor formirovanija fundamental'nyh znanij po integral'nyh uravnenijam* [Training of students in the inverse problems of mathematical physics as factor of formation of fundamental knowledge of the integrated equations]. *Bjulleten' laboratorii matematicheskogo, estestvennonauchnogo obrazovanija i informatizacii. Recenziruemyj sbornik nauchnyh trudov* [Bulletin of laboratory of mathematical, natural-science education and informatization. The reviewed collection of scientific work]. Samara: Samarskij filial MGPU, 2015. T. VI. Pp. 251–257.
- [19] Kornilov V.S. *Obuchenie studentov obratnym zadacham dlya differencial'nyh uravnenij kak faktor formirovanija kompetentnosti v oblasti prikladnoj matematiki* [Students learning the inverse problems for differential equations as a factor of formation of competence in the field of applied mathematics]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. “Education Informatization” series]. 2015. No. 1. Pp. 63–72.
- [20] Kornilov V.S. *Formirovanie fundamental'nyh znanij budushchih uchitelej informatiki i matematiki po funkcional'nomu analizu pri obuchenii obratnym zadacham matematicheskoj fiziki* [the Formation of the fundamental knowledge of future teachers of Informatics and mathematics functional analysis when teaching inverse problems of mathematical physics]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2015. No. 3 (33). Pp. 72–82.
- [21] Kornilov V.S. *Realizacija nauchno-obrazovatel'nogo potenciala obuchenija studentov vuzov obratnym zadacham dlya differencial'nyh uravnenij* [Realization of scientific and educational potential of

- training of students of higher education institutions in the inverse problems for the differential equations]. *Kazanskij pedagogicheskij zhurnal* [Kazan pedagogical journal]. 2016. No. 6. Pp. 55–59.
- [22] Kornilov V.S. Bazovye ponyatiya informatiki v sodержanii obucheniya obratnym zadacham dlya differencial'nyh uravnenij [The basic concepts of Informatics in the content of education inverse problems for differential equations]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. “Education Informatization” series]. 2016. No. 1. Pp. 70–84.
- [23] Kornilov V.S. *Teorija i metodika obuchenija obratnym zadacham dlja differencial'nyh uravnenij* [Theory and technique of training to the inverse problems for differential equations]: monografija. M.: Izd-vo «OntoPrint», 2017. 500 p.
- [24] Kornilov V.S. *Formirovanie fundamental'nyh znaniy po matematicheskomu modelirovaniyu pri obuchenii obratnym zadacham dlya differencial'nyh uravnenij* [Formation of the fundamental knowledge on mathematical modeling in teaching inverse problems for differential equations]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2017. No. 1 (39). Pp. 92–99.
- [25] Kornilov V.S. *Filosofskaya sostavlyayushchaya nauchno-obrazovatel'nogo potenciala obuchenija obratnym zadacham matematicheskoy fiziki* [Philosophical component of scientific and educational potential of learning inverse problems of mathematical physics]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2018. No. 1 (43). Pp. 59–65.
- [26] Lavrentyev M.M., Romanov V.G., Shishatsky S.P. *Nekorrektnye zadachi matematicheskoy fiziki i analiza* [Ill-Posed problems of mathematical physics and analysis]: monograph. M.: Nauka, 1980. 286 p.
- [27] Levchenko I.V., Kornilov V.S., Belikov V.V. *Rol' informatiki v podgotovke specialistov po prikladnoj matematike* [The role of Informatics in the training of specialists in applied mathematics]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2009. No. 2 (18). Pp. 108–112.
- [28] Prilepko A.I. *Izbrannyye voprosy v obratnykh zadachah matematicheskoy fiziki* [Selected questions in inverse problems of mathematical physics]. *Uslovno-korrektnyye zadachi matematicheskoy fiziki i analiza* [Conditionally correct problems of mathematical physics and analysis]. Novosibirsk: Nauka, Sibirskoe otdelenie, 1992. Pp. 151–162.
- [29] Romanov V.G. *Nekotorye obratnye zadachi dlya uravnenij giperbolicheskogo tipa* [Some inverse problems for equations of hyperbolic type]: monografiya. Novosibirsk: Nauka, 1972. 164 p.
- [30] Romanov V.G. *Obratnye zadachi dlya differencial'nyh uravnenij* [Inverse problems for differential equations]: spekurs dlya studentov NGU. Novosibirsk: NGU, 1973. 252 p.
- [31] Romanov V.G. *Obratnye zadachi matematicheskoy fiziki* [Inverse problems of mathematical physics]: monografija. M.: Nauka, 1984. 264 p.
- [32] Samarskij A.A., Vabishevich P.N. *Chislennyye metody resheniya obratnykh zadach matematicheskoy fiziki* [Numerical methods of the solution of the inverse problems of mathematical physics]: monografija. M.: Editorial URSS, 2004. 480 p.
- [33] Timofeev Yu.M., Polyakov A.V. *Matematicheskie aspekty resheniya obratnykh zadach atmosfernoj optiki* [Mathematical aspects of solving inverse problems of atmospheric optics]: uchebnoe posobie. SPb.: Izd-vo Sankt-Peterburgskogo universiteta, 2001. 188 p.
- [34] Yurko V.A. *Vvedenie v teoriyu obratnykh spektral'nykh zadach* [Introduction to the theory of inverse spectral problems]: textbook. M.: Fizmatlit, 2007. 384 p.
- [35] Yakhno V.G. *Obratnye zadachi dlya differencial'nyh uravnenij uprugosti* [Inverse problems for differential equations of elasticity]: monografiya. Novosibirsk: Nauka, Sibirskoe otdelenie, 1990. 303 p.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 17 мая 2018

Дата принятия к печати: 20 июня 2018

Для цитирования:

Корнилов В.С. Интеграция междисциплинарных научных знаний при обучении обратным задачам для дифференциальных уравнений // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2018. Т. 15. № 3. С. 304—318. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-304-318

Сведения об авторе:

Корнилов Виктор Семенович, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, заместитель заведующего кафедрой информатизации образования Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: vs_kornilov@mail.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-319-332

УДК 378

КОМПЛЕКСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ

В.И. Нардюжев¹, И.В. Нардюжев², В.Е. Марфина¹, И.Н. Куринин¹

¹ Российский университет дружбы народов

Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

² Департамент разработки программного обеспечения

ОАО «Седьмой континент»

Российская Федерация, 142784, Москва, п. Московский, д. Говорово, 47 км МКАД, стр. 2

Проблема и цель. В настоящее время, при массовом распространении компьютерных технологий и росте интереса к русскому языку, со стороны граждан зарубежных стран, не разработана и не внедрена в головных и локальных центрах тестирования по русскому языку как иностранному (РКИ) система компьютерного тестирования, не получили широкого распространения современные методики и программы статистического анализа результатов компьютерного тестирования и оценки качества репетиционных и экзаменационных тестов.

Методология. Предложены два варианта разработанных авторами комплексных технологий «Тестер» (программы «Банкир», «Тестер», «Маркер», «СтатИнфо») и «ТРТестер» (программы «Протокол», «ТРКлиент», «ТРТестер», «ТРИнформ», «ТРФормы») для организации компьютерного тестирования по РКИ. Оба варианта прошли апробацию в централизованном тестировании и в вузах России, являются комплексными и универсальными, обеспечивая весь цикл работ — от подготовки компьютерных тестов, проведения компьютерного тестирования, сбора результатов в базы данных, выполнения оперативного статистического анализа результатов тестирования и статистического анализа качества тестовых заданий.

Результаты. В технологии «ТРТестер» реализована возможность полностью перейти на компьютерное тестирование или часть субтестов проводить на компьютерах, а часть — на бланках. Репетиционное и экзаменационное тестирование по РКИ можно проводить на компьютерах по всем субтестам (лексика и грамматика, чтение, аудирование, письмо, говорение). Автоматизирована работа эксперта для проверки и оценки на компьютере результатов выполнения неформализованных субтестов (письмо и говорение). В статье, в качестве примеров, показаны фрагменты изображений на экране дисплея при работе с программами комплекса «ТРТестер».

Заключение. Обоснована актуальность создания комплексной системы компьютерного тестирования по РКИ. Предложены два варианта инициативно разработанных ими комплексных технологий «Тестер» и «ТРТестер» для организации компьютерного тестирования по РКИ.

Ключевые слова: компьютерные тесты, русский язык как иностранный, субтесты, компьютерное тестирование, статистический анализ, качество тестов

Постановка проблемы. Российская государственная система тестирования по РКИ обеспечивает оценку (сертификацию) общего владения РКИ. Установлены шесть сертификационных уровней владения русским языком как иностранным языком, определяющие степени сформированности коммуникативной компе-

тенции по РКИ [11]. Каждый тест системы ТРКИ состоит из пяти субтестов (письмо, лексика и грамматика, чтение, аудирование, говорение). Успешное прохождение теста завершается выдачей тестируемому сертификата международного образца. Выдаваемые сертификаты признаны ALTE (Европейской ассоциацией по лингвистическому тестированию). Пять вузов (Государственный институт русского языка им. А.С. Пушкина, МГУ им. М.В. Ломоносова, РУДН, СПбГУ, Тюменский государственный университет) получили право проводить государственное тестирование по РКИ [12]. Эти вузы открыли головные центры тестирования и создали сеть локальных центров тестирования по РКИ (например, в МГУ [4] и в СПбГУ [16]).

Исследования различных вопросов функционирования системы ТРКИ нашли отражение во многих публикациях и диссертационных исследованиях. Это были вопросы подготовки иностранных граждан по русскому языку и к тестированию по РКИ [2; 5], подходы к построению универсальной модели виртуальной языковой среды дистанционного обучения по РКИ [3], адаптации тестов к национальным и личностным особенностям тестируемых рассматривались в работе [14]. На сайте Государственного института русского языка им. А.С. Пушкина представлены образцы тестов по разным сертификационным уровням и дана возможность пройти репетиционные онлайн тесты [15]. Перспективные виртуальные технологии частично описаны в виде «трехмерной активно-коммуникативной образовательной среды», представляющей собой виртуальное пространство и позволяющей симулировать обучающие мероприятия для дистанционного обучения по РКИ при взаимодействии обучаемых с интерактивными объектами, ведущими к текстам (чтение), с каналами социальных сетей (аудирование и говорение), с графическим чатом (письмо) [1]. Компьютерное диагностическое тестирование при обучении РКИ студентов зарубежных стран, дающее возможность получить корректную диагностику практически всех составляющих языковой компетенции студента, рассмотрено в работе [13]. Вопросы разработки моделей, алгоритмов, комплексной технологии и информационно-вычислительных систем компьютерного тестирования отражены в работах [7; 8; 10]. Подходы к использованию в системе тестирования по РКИ компьютерных версий тестов изложены в работах [6; 9].

Однако до настоящего времени не разработана комплексная технология компьютерного тестирования по РКИ, обеспечивающая работу на современных мобильных компьютерах, в локальных сетях и в компьютерных классах по процедурам, принятым в системе тестирования по РКИ, обеспечивающая накопление в базах результатов тестирования в головных и локальных центрах тестирования, обеспечивающая статистический анализ результатов тестирования и анализ качества используемых тестов по всем субтестам и всем сертификационным уровням. Учитывая массовое распространение компьютерных технологий и мобильных устройств, интереса к русскому языку со стороны граждан зарубежных стран, необходимость обеспечить тестируемому дистанционный и локальный доступ к репетиционным (экзаменационным) материалам в системе тестирования по РКИ, можно говорить об актуальности представленного далее исследования, в котором дано описание проекта, инициативно выполненного авторами статьи для головного центра тестирования иностранных граждан.

Цель исследования — изложить два варианта комплексной технологии для организации репетиционного и экзаменационного компьютерного тестирования в системе РКИ. Условное наименование этих вариантов «Тестер» и «ТРТестер». Отличаясь технологиями (алгоритмами) изготовления компьютерных тестов, большим или меньшим удобством для преподавателя и для тестируемого, оба варианта комплексные (выполняют комплекс задач от создания компьютерных тестов до статанализа полученных результатов), универсальные (обеспечивали подготовку и работу с тестами по самым различным дисциплинам, включая русский и английский языки). Обе разработанные технологии и программное обеспечение прошли апробацию в централизованном тестировании и в вузах России.

Например, технология «Тестер» и комплекс соответствующих программ апробированы в Центре тестирования Минобразования России в репетиционном компьютерном тестировании через Интернет в 1997–2001 гг., в централизованном компьютерном тестировании (в 2001 г. проведено 22 тыс. тестов, в 2002 г. проведено 70 тыс. тестов, в 2003 г. проведено 111 тыс. тестов), на вступительных экзаменах в вузы РФ (в июле 2001–2003 гг.). Эффективность и надежность технологии и разработанных программ доказана многолетним опытом эксплуатации в кредитной системе обучения для решения преподавателем вуза задач компьютерного тестирования и оценки качества разработанных тестов. Программы имеют документацию и свидетельства РОСПАТЕНТ РФ [7; 8]. Комплексная технология компьютерного тестирования «Тестер» и разработанный программный комплекс подробно описаны во многих работах авторов. В работах [7; 8; 10] дано ее полное описание. Технология позволяет преподавателю вуза без помощи программистов быстро и качественно подготовить банк тестовых заданий, провести текущий, рубежный и итоговый контроль знаний студентов в виде компьютерного тестирования, проанализировать его результаты и оценить качество своих тестов. В состав программного комплекса входят четыре программы: «Банкир» предназначена для изготовления банков тестовых заданий и компьютерных тестов; «Тестер» обеспечивает тестирование на компьютерах; «СтатИнфо» обеспечивает оперативный статистический анализ результатов компьютерного тестирования; «Маркер» реализует анализ выполнения заданий в тесте и проведение апелляций.

В головном центре тестирования граждан зарубежных стран по русскому языку прошли апробацию отдельные программные комплексы технологии «ТРТестер»:

- 1) система сбора данных о результатах тестирования в региональных представительствах;
- 2) система ведения центрального банка данных с результатами тестирования;
- 3) компьютерные версии тестов по РКИ (с разделами — лексика, чтение, аудирование, письмо и говорение) с обработкой результатов тестирования на автономно расположенном компьютере или на сервере через Интернет.

Письмом головного центра тестирования от 06.09.2000 г. № ГЦТ/2-34 вузам, входящим в государственную систему тестирования граждан зарубежных стран по русскому языку, было рекомендовано:

1) начать практическую работу по внедрению компьютерного тестирования по базовому и первому сертификационным уровням;

2) все сведения о лицах, прошедших тестирование в любой форме (на бумаге или на компьютере), об их результатах и выданных им документах передавать в головной центр тестирования в электронном виде для занесения в центральную базу данных. Указанные действия выполнялись с помощью описанных далее программ.

Методы исследования. Комплексная технология компьютерного тестирования «ТРТестер» больше «заточена» под задачи головного центра тестирования в системе РКИ. Актуальность его реализации — обеспечить современный уровень автоматизации всего комплекса работ по компьютерному тестированию граждан зарубежных стран по РКИ в вузах России.

Цель создания данной системы — разработать для вузов России, входящих в государственную систему тестирования граждан зарубежных стран по русскому языку, комплексную технологию и систему компьютерного тестирования по русскому языку как иностранному.

Задачи — провести исследования, разработать алгоритмы и программы для шести подсистем:

1) репетиционные и экзаменационные мультимедийные компьютерные тесты (лексика и грамматика, чтение, аудирование, письмо, говорение) по базовому и первому сертификационным уровням;

2) автоматизация работы преподавателя-эксперта с субтестами письмо и говорение;

3) автоматизация работы организатора тестирования в компьютерном классе;

4) оперативный статистический анализ результатов тестирования;

5) статистический анализ качества тестовых материалов (для авторов);

6) информационная поддержка системы компьютерного тестирования в Интернет.

Ожидаемые результаты.

1. Внедрение в опытную эксплуатацию комплексной технологии и системы компьютерного тестирования по РКИ.

2. Включение центрального и региональных банков данных о лицах, прошедших тестирование по всем сертификационным уровням, их результатах и выданных им документах.

3. Включение через Интернет системы дистанционного репетиционного и экзаменационного компьютерного тестирования по базовому и первому сертификационным уровням для зарубежных культурных центров.

4. Разработка алгоритмов и программного обеспечения репетиционных и экзаменационных мультимедийных компьютерных тестов для второго и третьего сертификационных уровней, для прикладных модулей (филологический, журналистика, экономика, медицинский, энергетический).

Описание разработанной технологии и программного обеспечения. В целях совершенствования тестовых методов оценки уровня владения русским языком как иностранным и в рамках подготовки к переходу на компьютерное тестирование была разработана технология компьютерного тестирования и начата опытная

эксплуатация компьютерных тестов по базовому и первому сертификационным уровням Государственной системы тестирования граждан зарубежных стран по РКИ (рис. 1).



Рис. 1. Технология компьютерного тестирования по РКИ

Результаты и обсуждение. На основе разработанной технологии создана система, которая обеспечивает:

- 1) возможность для вуза, уполномоченного тестировать иностранных граждан по русскому языку, либо полностью перейти на компьютерное тестирование, либо часть субтестов проводить на компьютерах, а часть — на бланках;
- 2) репетиционное и экзаменационное тестирование по всем субтестам (лексика и грамматика, чтение, аудирование, письмо, говорение) на автономных или объединенных в локальную сеть мультимедийных персональных компьютерах;
- 3) автоматизацию работы эксперта для проверки и оценки на компьютере результатов выполнения неформализованных субтестов (письмо и говорение);
- 4) компьютерную обработку результатов тестирования, включая оперативный статистический и тестологический анализ;
- 5) ведение центрального и региональных банков данных о лицах, прошедших тестирование, их результатах и выданных им документах.

Программа «ТРПротокол» обеспечивает ввод в базу данных сведений с регистрационных карточек и с бланков ответов о результатах тестирования по сертификационным уровням системы тестирования граждан зарубежных стран по РКИ, учет выданных по результатам тестирования документов, подготовку накопленной информации к отправке по электронной почте в головной центр тестирования для занесения в центральную базу данных. За реквизитами тестируемого следуют его ответы на задания формализованных субтестов («Лексика», «Чтение», «Аудирование»). В программе активно используются справочники («вузы», «Документы», «Линия прибытия», «Модуль», «Страна», «Тест», «Уровень», «Цель тестирования», «Родной язык» и др.). Они соответствуют вопросам регистрационной карточки для тестируемых и обеспечивают ускоренный, формализованный (без случайных ошибок), ввод информации в базу данных. Отмечая «Родной язык»,

нужно сделать выбор названия из справочника (более 150 названий), исключив тем самым ошибки, появляющиеся при самостоятельном написании названия. В справочнике «Страна» представлено более 220 названий стран мира, из которых можно *ждать* тестируемых по РКИ (рис. 2).

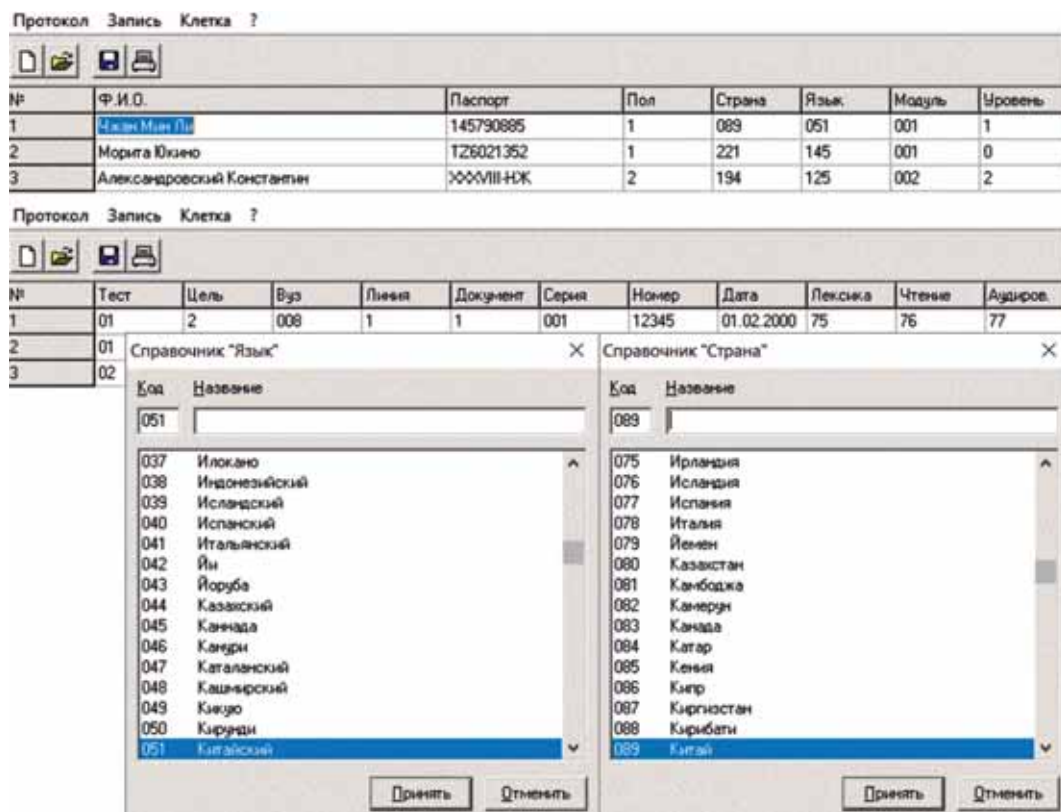


Рис. 2. Фрагмент изображений на экране дисплея при работе программы «ТРПротокол» (вызваны справочники «Язык» и «Страна»)

Программа «ТРТестер» реализует репетиционное и экзаменационное компьютерное тестирование граждан зарубежных стран по русскому языку как иностранному по всем разделам типовых тестов базового и первого (любого) сертификационного уровней (рис. 3, 4).

Программа «ТРЭксперт» автоматизирует работу преподавателя-эксперта и позволяет ему с помощью компьютера оценить результаты тестирования по неформализованным субтестам (письмо и говорение) экзамена по русскому языку как иностранному по сертификационным уровням системы тестирования граждан зарубежных стран по РКИ (рис. 5, 6).

Программа «ТРКлиент» дает возможность инструктору-организатору тестирования в компьютерном классе на автономном компьютере или в локальной сети увидеть на экране и распечатать на принтере результаты компьютерного тестирования по русскому языку как иностранному по сертификационным уровням системы тестирования граждан зарубежных стран по русскому языку, полученные с помощью программы «ТРТестер» (рис. 7).

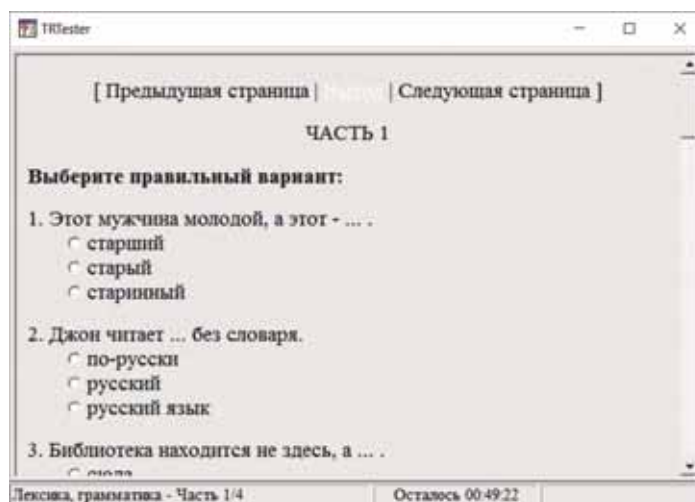


Рис. 3. Фрагмент изображений на экране дисплея при работе программы «ТРТестер»

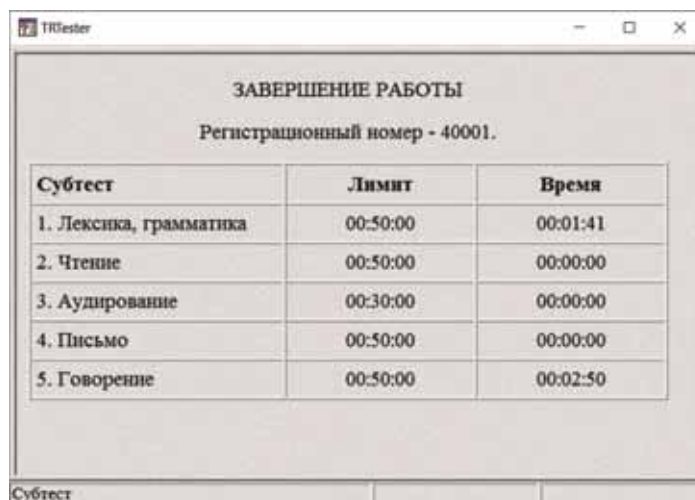


Рис. 4. Фрагмент изображений на экране дисплея при работе программы «ТРТестер»

Программа «ТРИнформ» предназначена для учета граждан зарубежных стран, прошедших тестирование по РКИ, для сбора и анализа полученных результатов. В программе «ТРИнформ» можно подгрузить в базу нужные файлы с результатами бланкового или компьютерного тестирования. Работая с программой, можно выбрать объект статистической обработки; для выбранного объекта получить в виде цифр и графиков (количество тестируемых; распределение тестируемых по оценкам с учетом шкалы перевода тестовых баллов в оценки, которую можно тут же подстраивать; распределение тестируемых по количеству набранных баллов); произвести сравнительный анализ результатов тестирования различных объектов статобработки; просмотреть список тестируемых, с возможностью произвольной сортировки и быстрого поиска; распечатать статистические формы и списки (или их части) на принтере (рис. 8).

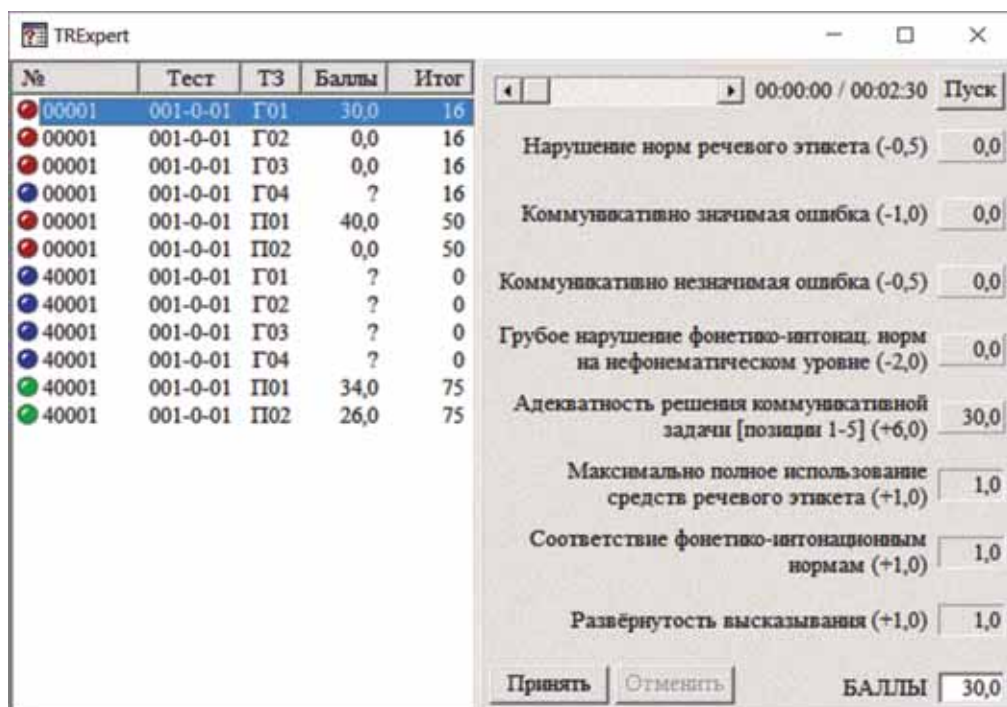


Рис. 5. Фрагмент изображений на экране дисплея при работе программы «ТРЭксперт» (субтест «Говорение»)

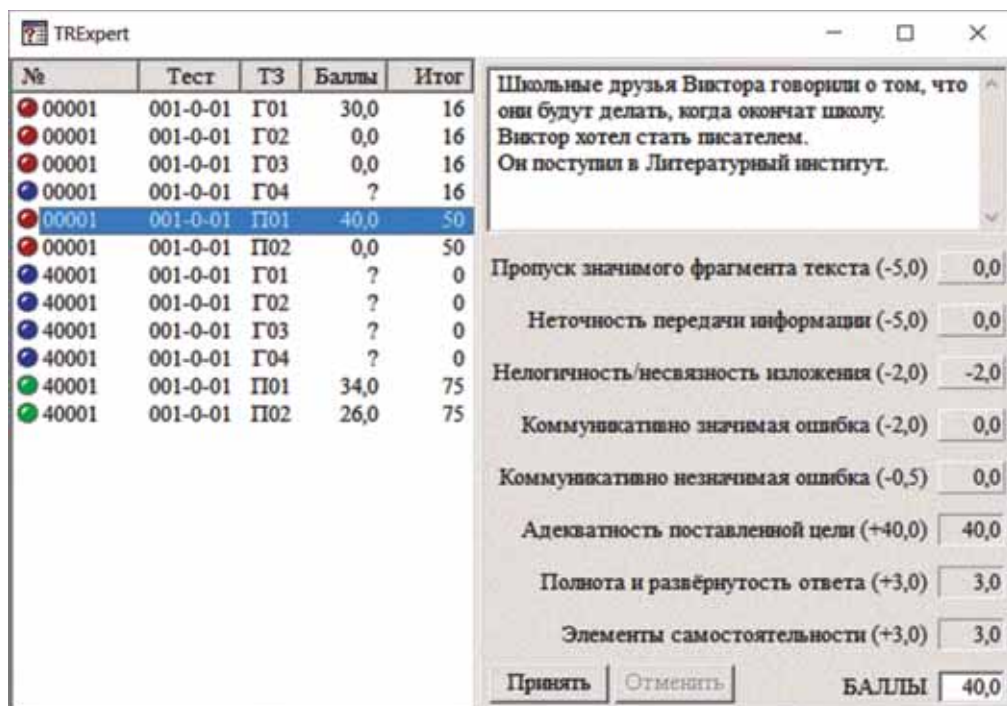


Рис. 6. Фрагмент изображений на экране дисплея при работе программы «ТРЭксперт» (субтест «Письмо»)

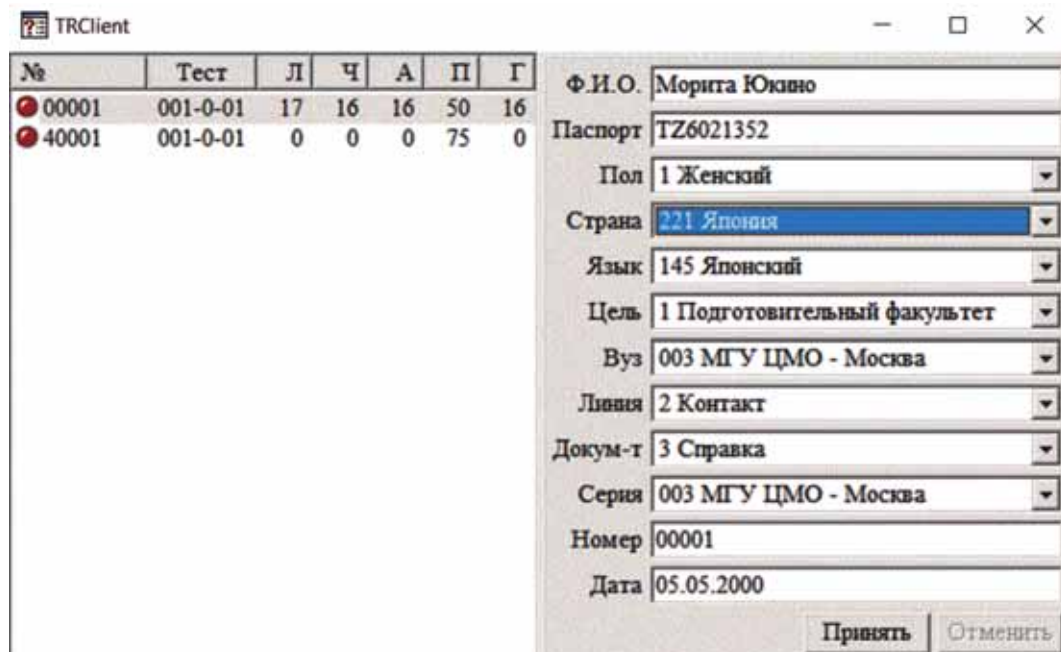


Рис. 7. Фрагмент изображений на экране дисплея при работе программы «ТРКлиент»

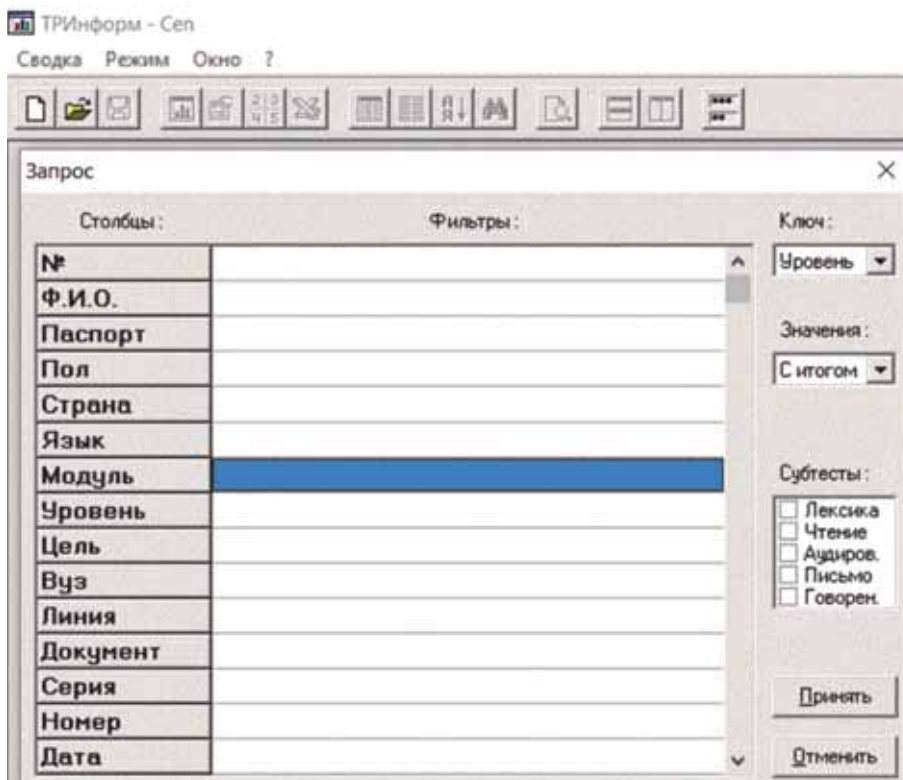


Рис. 8. Фрагмент изображений на экране дисплея при работе программы «ТРИнформ»

Программа «ТРФормы» обеспечивает подготовку статистического отчета по итогам тестирования иностранных граждан по РКИ и проведение статистического анализа качества тестовых материалов по основным тестологическим параметрам.

Заключение. В работе обоснована актуальность создания комплексной системы компьютерного тестирования по РКИ. Авторами предложены два варианта инициативно разработанных ими комплексных технологий «Тестер» и «ТРТестер» для организации компьютерного тестирования по РКИ. Оба варианта являются универсальными, обеспечивая весь цикл работ — от подготовки компьютерных тестов, проведения компьютерного тестирования, сбора результатов в базы данных, выполнения оперативного статистического анализа результатов тестирования и статистического анализа качества тестовых заданий.

Тестирование по РКИ можно проводить на компьютерах по всем субтестам (лексика и грамматика, чтение, аудирование, письмо, говорение). Автоматизирована работа эксперта для проверки и оценки на компьютере результатов выполнения неформализованных (мультимедийных) субтестов (письмо и говорение).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Азимов Э.Г., Жильцов В.А.* Использование технологий виртуальных миров в дистанционном обучении РКИ // *Русский язык за рубежом.* 2016. № 4. С. 111—116.
- [2] *Андрюшина Н.П., Битехтина Г.А., Клобукова Л.П. [и др.]* Программа по русскому языку для иностранных граждан. Первый уровень. Общее владение. СПб.: Златоуст, 2006. 120 с.
- [3] *Богомолов А.Н.* Виртуальная языковая среда обучения русскому языку как иностранному (лингвокультурологический аспект). М.: МАКС Пресс, 2008. 315 с.
- [4] Головной центр тестирования МГУ имени М.В. Ломоносова. URL: <http://gct.msu.ru/otsentre/> (дата обращения: 30.04.2018).
- [5] *Дунаева Л.А.* Средства информационных и коммуникационных технологий в обучении иностранных учащихся гуманитарных специальностей научному общению. М.: МАКС Пресс, 2006. 189 с.
- [6] *Дьяконов И.А., Нардюжев В.И., Нардюжев И.В.* Автоматизация тестирования граждан зарубежных стран по русскому языку // *Международное сотрудничество в образовании: материалы науч.-практ. конф.* СПб.: СПбГТУ, 1998. С. 92—93.
- [7] *Куринин И.Н., Нардюжев В.И., Нардюжев И.В.* Компьютерное тестирование в оценке учебных достижений студентов: учебно-методическое пособие. М.: РУДН, 2008. 308 с.
- [8] *Куринин И.Н., Нардюжев В.И., Нардюжев И.В.* Комплексная технология компьютерного тестирования // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования.* 2013. № 2. С. 112—121.
- [9] *Нардюжев В.И., Нардюжев И.В.* Комплексная технология компьютерного тестирования по русскому языку как иностранному // *Развитие системы тестирования в России: тезисы докл. Второй Всеросс. науч.-практ. конф. Ч. 2.* М.: Прометей, 2000. С. 14—15.
- [10] *Нардюжев В.И., Нардюжев И.В.* Модели и алгоритмы информационно-вычислительной системы компьютерного тестирования: монография. М.: Прометей, 2000. 148 с.
- [11] Приказ Минобрнауки РФ от 1 апреля 2014 г. № 255 «Об утверждении уровней владения русским языком как иностранным языком и требований к ним». URL: <https://www.9111.ru/uncos/t210963-prikaz-minobrnauki-rossii-ot-01-04.2014-n-255-ob-utverzhdenii-urovney-vladieniya-russkim-yazikom-kak-inostrannim-yazikom-i-trebovaniy-k-nim/> (дата обращения: 30.04.2018).

- [12] Приказ Минобрнауки РФ от 28 октября 2014 г. № 1394 «Об утверждении перечня образовательных организаций, проводящих государственное тестирование по русскому языку как иностранному языку». URL: <http://ppt.ru/docs/prikaz/minobrnauki/n-1394-67391> (дата обращения: 30.04.2018).
- [13] Руденко-Моргун О.И., Дунаева Л.А. Диагностическое тестирование как механизм управления самостоятельной работой в обучающей мультимедийной среде // Компьютерные учебные программы и инновации. 2004. № 2. С. 15.
- [14] Румянцев Н.М. Проблемы адаптивного тестирования и адаптации тестов к национальным и личностным особенностям тестируемых. URL: <http://www.testor.ru/files/Conferens/problsovttest/Probladapptest.doc> (дата обращения: 30.04.2018).
- [15] Центр лингводидактики, языкового тестирования и содействия миграционной политике Гос. ИРЯ им. А.С. Пушкина. URL: <http://www.pushkin.institute/Certificates/ССТ/tests-online.php> (дата обращения: 30.04.2018).
- [16] Центр языкового тестирования СПбГУ. URL: <http://spbu.ru/science/expert/lang-centre.html> (дата обращения: 30.04.2018).

© Нардюжев В.И., Нардюжев И.В.,
Марфина В.Е., Куринин И.Н., 2018

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 15 мая 2018

Дата принятия к печати: 18 июня 2018

Для цитирования:

Нардюжев В.И., Нардюжев И.В., Марфина В.Е., Куринин И.Н. Комплексная технология компьютерного тестирования по русскому языку как иностранному // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2018. Т. 15. № 3. С. 319—332. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-319-332

Сведения об авторах:

Нардюжев Виктор Иванович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Компьютерные технологии» филологического факультета Российского университета дружбы народов. *Контактная информация:* e-mail: vin111@mail.ru

Нардюжев Иван Викторович, кандидат технических наук, программист департамента разработки программного обеспечения ОАО «Седьмой континент». *Контактная информация:* e-mail: inard@rambler.ru

Марфина Виктория Евгеньевна, студентка магистратуры кафедры «Сравнительной образовательной политики» Российского университета дружбы народов. *Контактная информация:* e-mail: vika434221@gmail.com

Куринин Иван Николаевич, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Компьютерные технологии» филологического факультета Российского университета дружбы народов. *Контактная информация:* e-mail: kurinin_in@pfur.ru

COMPLEX TECHNOLOGY OF COMPUTER TESTING IN RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE

V.I. Nardyuzhev¹, I.V. Nardyuzhev², V.E. Marfina¹, I.N. Kurinin¹

¹ Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)
6, Miklukho-Maklaya str., Moscow, 117198, Russian Federation

² Software development department, JSC "The Seventh Continent"
Building, 2, MKAD 47, v. Govorovo, Moscow, 142784, Russian Federation

Problem and goal. At present, with the massive spread of computer technology and the growth of interest in the Russian language, by the citizens of foreign countries, is not developed and implemented in the Head and local testing centers in Russian as a foreign language (RCT) system of computer testing, not widely used modern methods and programs of statistical analysis of the results of computer testing and quality assessment of rehearsal and examination tests.

Methodology. Two options developed by the authors of complex technologies «Tester» (the program "the Banker", "Tester", "Token", "Statinfo") and "Trester" (program "Protocol", "Tsclient", "Trester", "Tranform", "Thorny") for computer-based testing by RCTS. Both variants have been tested in centralized testing and in Russian universities, are complex and versatile, providing the entire cycle of work — from the preparation of computer tests, computer testing, data collection, performance of operational statistical analysis of test results and statistical analysis of the quality of test items.

Results. In technology «Trester» the possibility to completely switch to computer testing or part of a subtest to spend on computers and some on the forms. Rehearsal and examination testing for RCT can be carried out on computers for all sub-tests (vocabulary and grammar, reading, listening, writing, speaking). Automated expert work to check and evaluate on the computer the results of unformalized subtests (writing and speaking). In the article, as examples, show the fragments of images on the display screen when working with complex programs "Trester".

Conclusion. The urgency of creating a complex system of computer testing for RCT is substantiated. Two options of the initiative they have developed complex technologies "Tester" and "Trester" for computer testing in RCTS.

Key words: computer tests, Russian as a foreign language, subtests, computer testing, statistical analysis, quality of tests

REFERENCES

- [1] Azimov E.H.G., ZHil'cov V.A. *Ispol'zovanie tekhnologij virtual'nyh mirov v distancionnom obuchenii RKI* [The use of virtual worlds technologies in remote learning of RCTS]. *Russkij yazyk za rubezhom* [Russian language abroad]. 2016. No. 4. Pp. 111—116.
- [2] Andryushina N.P., Bitekhtina G.A., Klobukova L.P. i dr. *Programma po russkomu yazyku dlya inostrannyh grazhdan. Pervyj uroven'. Obshchee vladenie* [Program in Russian for foreign citizens. First level. Common ownership]. SPb.: Zlatoust, 2006. 120 p.
- [3] Bogomolov A.N. *Virtual'naya yazykovaya sreda obucheniya russkomu yazyku kak inostrannomu (lingvokul'turologicheskij aspekt)* [The virtual language environment of teaching Russian as a foreign language (lingvokulturologicheskom aspect)]. M.: MAKS Press, 2008. 315 p.
- [4] *Golovnoj centr testirovaniya MGU imeni M.V. Lomonosova* [Head testing center of Moscow state University named After M. V. Lomonosov]. URL: <http://gct.msu.ru/o-tsentre/> (дата обращения: 10.03.2018).
- [5] Dunaeva L.A. *Sredstva informacionnyh i kommunikacionnyh tekhnologij v obuchenii inostrannyh uchashchihsya gumanitarnyh special'nostej nauchnomu obshcheniyu* [Means of information and communication technologies in teaching foreign students of Humanities to scientific communication]. M.: MAKS Press, 2006. 189 p.

- [6] D'yakonov I.A., Nardyuzhev V.I., Nardyuzhev I.V. *Avtomatizatsiya testirovaniya grazhdan zarubezhnykh stran po russkomu yazyku* [Automation of testing citizens of foreign countries in Russian language]. *Mezhdunarodnoe sotrudnichestvo v obrazovanii* [International cooperation in education]: materialy nauchno-prakticheskoy konferencii. SPb.: SPbGTU, 1998. Pp. 92—93.
- [7] Kurinin I.N., Nardyuzhev V.I., Nardyuzhev I.V. *Komp'yuternoe testirovanie v ocenke uchebnykh dostizhenij studentov* [Computer testing in the evaluation of educational achievements of students]: uchebno-metodicheskoe posobie. M.: RUDN, 2008. 308 p.
- [8] Kurinin I.N., Nardyuzhev V.I., Nardyuzhev I.V. *Kompleksnaya tekhnologiya komp'yuternogo testirovaniya* [Complex technology of computer-based testing]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya «Informatizatsiya obrazovaniya»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. "Education Informatization" series]. 2013. No. 2. Pp. 112—121.
- [9] Nardyuzhev V.I., Nardyuzhev I.V. *Kompleksnaya tekhnologiya komp'yuternogo testirovaniya po russkomu yazyku kak inostrannomu* [The complex technology of computer-based testing in Russian as a foreign language]. *Razvitie sistemy testirovaniya v Rossii* [Development of system of testing in Russia]: tezisy dokladov Vtoroj Vserossijskoy nauchno-prakticheskoy konferencii. Chast' 2. M.: Prometej, 2000. Pp. 14—15.
- [10] Nardyuzhev V.I., Nardyuzhev I.V. *Modeli i algoritmy informacionno-vychislitel'noj sistemy komp'yuternogo testirovaniya* [Models and algorithms of information system computer-based testing]: monografiya. M.: Prometej, 2000. 148 p.
- [11] *Prikaz Minobrnauki RF № 255 ot 1 aprelya 2014 g. «Ob utverzhdenii urovnej vladeniya russkim yazykom kak inostrannym yazykom i trebovanij k nim»* [Order No. 255 of the Ministry of education of the Russian Federation of April 1, 2014 "on approval of levels of Russian as a foreign language and requirements to them"]. URL: <https://www.9111.ru/uncos/t210963-prikaz-minobrnauki-rossii-ot-01-04.2014-n-255-ob-utverzhdenii-urovney-vladeniya-russkim-yazykom-kak-inostrannim-yazykom-i-trebovanij-k-nim/>
- [12] *Prikaz Minobrnauki RF № 1394 ot 28 oktyabrya 2014 g. «Ob utverzhdenii perechnya obrazovatel'nykh organizacij, provodyashchih gosudarstvennoe testirovanie po russkomu yazyku kak inostrannomu yazyku»* [Order of the Ministry of education of the Russian Federation № 1394 of October 28, 2014 "on approval of the list of educational institutions conducting state testing of Russian as a foreign language"]. URL: <http://ppt.ru/docs/prikaz/minobrnauki/n-1394-67391>
- [13] Rudenko-Morgun O.I., Dunaeva L.A. *Diagnosticheskoe testirovanie kak mekhanizm upravleniya samostoyatel'noj rabotoj v obuchayushchej mul'timedijnoj srede* [Diagnostic testing as a mechanism for the management of independent work in educational multimedia environment]. *Komp'yuternye uchebnye programmy i innovacii* [Computer training programs and innovation]. 2004. No. 2. 15 p.
- [14] Rumyancheva N.M. *Problemy adaptivnogo testirovaniya i adaptacii testov k nacional'nym i lichnostnym osobennostyam testiruemykh* [Problems of adaptive testing and adaptation of tests to national and personal characteristics of the test subjects]. URL: [http://www.testor.ru/files/Conferens/problsovttest/ Probladappttest.doc](http://www.testor.ru/files/Conferens/problsovttest/Probladappttest.doc)
- [15] Centr lingvodidaktiki, yazykovogo testirovaniya i sodejstviya migracionnoj politike Gos. IRYA im. A.S. Pushkina [The center of language didactics, language testing and promotion of migration policy of the state. ORYA them. of A.S. Pushkin]. URL: <http://www.pushkin.institute/Certificates/CCT/tests-online.php>
- [16] Centr yazykovogo testirovaniya SPbGU [Language testing Center of St. Petersburg state University]. URL: <http://spbu.ru/science/expert/lang-centre.html>

Article history:

Date of receipt: May 15, 2018

Date of adoption: June 18, 2018

For citation:

Nardyuzhev V.I., Nardyuzhev I.V., Marfina V.E., Kurinin I.N. (2018). Complex Technology of Computer Testing in Russian as a Foreign Language. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 15 (3), 319—332. DOI 10.22363/2312-8631-2018-15-3-319-332

Bio Note:

Nardyuzhev Viktor Ivanovich, candidate of engineering sciences, associate professor of the department “Computer technologies” of the philological faculty of the Peoples’ Friendship University of Russia. *Contact Information:* e-mail: vin111@mail.ru

Nardyuzhev Ivan Viktorovich, candidate of engineering sciences, programmer of the software development department of JSC “The Seventh Continent”. *Contact Information:* e-mail: inard@rambler.ru

Marfina Victoria Evgenievna, student of the master course at the department of comparative educational policy of the Peoples’ Friendship University of Russia. *Contact information:* e-mail: vika434221@gmail.com

Kurinin Ivan Nikolayevich, candidate of economic sciences, associate professor, head of the department “Computer technologies” of the philological faculty of the Peoples’ Friendship University of Russia. *Contact Information:* e-mail: kurinin_in@pfur.ru



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент образования города Москвы
Российский университет дружбы народов
Московский городской педагогический университет



приглашают принять участие в

**Международной научной конференции
«ИНФОРМАТИЗАЦИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»
«INFORMATIZATION OF CONTINUING EDUCATION — 2018 (ICE-2018)»**

Москва
14—17 октября 2018 года

Конференция посвящена обсуждению особенностей и перспектив создания и использования образовательных электронных ресурсов, формирования платформ электронного и дистанционного обучения, подготовки педагогов в условиях информатизации, развития содержания, методов и средств обучения информатике в системах **общего, профессионального и дополнительного образования.**

Направления работы конференции

Технологии разработки образовательных электронных изданий и ресурсов.
Использование технологий новых индустриальных революций в обучении и воспитании.

Формирование информационной среды образовательной организации.

Информационное обеспечение оценки и повышения качества образования.

Обеспечение информационной открытости и безопасности системы образования.

Тенденции и перспективы развития содержания и методов обучения информатике.

Подготовка педагогов к использованию технологий информатизации в образовании.

Участие в конференции

В конференции примут участие **ведущие мировые и российские разработчики, ученые и педагоги**, занимающиеся проблемами обучения и воспитания в условиях массовой информатизации общества и образования.

Доклады и выступления допускаются на **русском или английском языке.**

Участие в конференции и публикация тезисов докладов **бесплатные.**

Заявки для участия в конференции и бронирования гостиницы принимаются **до 14 сентября 2018 года** на основе сведений, указанных в **регистрационной форме.** Все зарегистрированные участники вне зависимости от формы участия в конференции получают **именной сертификат.**

Питание, проживание и проезд оплачиваются участниками самостоятельно. Во время конференции будут работать столовая и буфет.

График работы конференции

14 октября — заезд и регистрация участников.

15 октября — регистрация участников, открытие, пленарные и секционные заседания.

16 октября — регистрация участников, пленарные и секционные заседания.

17 октября — секционные заседания, закрытие конференции.

Место проведения и координаты Организационного комитета

Место проведения: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, РУДН, главный корпус.

Интернет-сайт: ice.rudn.ru

E-mail: ice@rudn.university

Телефон: +7 (915) 205 68 81

Публикация материалов конференции

Тезисы докладов зарегистрировавшихся участников конференции **на русском или английском языке** для публикации необходимо отправить в Организационный комитет через регистрационную форму в личном кабинете участника на Интернет-сайте конференции не позднее **23 сентября 2018 года**. Объем тезисов доклада вместе с рисунками и таблицами — **не более 3 страниц формата А4**. Исправления присланных материалов и дополнения по ним не принимаются.

Все материалы, направляемые на конференцию, рассматриваются Программным комитетом. Тезисы докладов, рекомендованные Программным комитетом, будут опубликованы на Интернет-сайтах РУДН и МГПУ, а также в **сборнике материалов конференции**, издаваемом до начала работы конференции.

В соответствии с дополнительными решениями Программного комитета авторы тезисов актуальных докладов, обладающих научной новизной, теоретической и практической значимостью, получают возможность публикации полнотекстовых статей на русском или английском языке в выпусках **научного журнала «Вестник РУДН. Серия Информатизация образования»**, индексируемом РИНЦ и входящим в перечень научных изданий, рекомендованных **Высшей аттестационной комиссией** при Министерстве образования и науки РФ. О дополнительных решениях Программного комитета авторам будет сообщено до начала работы конференции.

По решению Программного комитета материалы могут быть отклонены, форма участия может быть изменена, о чем участнику будет сообщено не позднее, чем за две недели до начала работы конференции. Программный комитет не комментирует свои решения.

Требования к оформлению статей и тезисов приведены далее.

При нарушении требований к оформлению или получении Оргкомитетом материалов **после 23 сентября 2018 года** Программный комитет не гарантирует их рассмотрение.

Формы участия в конференции

Предусмотрены следующие формы участия в конференции:

- выступление с докладом на пленарном заседании и публикацией тезисов доклада;
- выступление с докладом на секции и публикацией тезисов доклада;
- публикация тезисов доклада без выступления;
- посещение мероприятий конференции без выступления и публикации.

Решение Программного комитета об устном докладе участника, принятое на основании рассмотрения тезисов доклада и сведений, указанных в регистрационной форме, будет направлено участнику не позднее, чем за две недели до начала работы конференции.

Оформление тезисов докладов

Тезисы докладов принимаются только в формате документа Microsoft Word (файл с расширением .doc или .docx).

Файл должен содержать **построчно**:

на русском языке

НАЗВАНИЕ ТЕЗИСОВ ДОКЛАДА — прописными буквами.

Фамилия, имя, отчество (полностью) и e-mail (в скобках) автора (-ов).

Полное наименование организации (в скобках — сокращенное), город.

Аннотация (до **400** символов) под заголовком *Аннотация*.

Ключевые слова (до **5** слов) под заголовком *Ключевые слова*.

на английском языке

НАЗВАНИЕ ТЕЗИСОВ ДОКЛАДА — прописными буквами.

Имя, фамилия (полностью) и e-mail (в скобках) автора (-ов).

Полное наименование организации, город.

Аннотация (до **400** символов) под заголовком *Abstract*.

Ключевые слова (до **5** слов) под заголовком *Key words*.

на русском

или английском языке

Текст тезисов доклада объемом вместе с рисунками и таблицами не более 3 страниц формата А4.

Список использованной литературы под заголовком *Литература*.

Общие требования

- Формат страницы — А4, портрет. Шрифт Arial 12 пунктов, междустрочный интервал — одинарный. Ширина текста: 14,7 см.

— **Форматирование текста:**

запрещены любые действия над текстом («красные» строки, центрирование, отступы, переносы в словах и др.), **кроме** выделения слов полужирным, подчеркивания и использования маркированных и нумерованных (первого уровня) списков;

наличие рисунков, формул и таблиц допускается только в тех случаях, если описать процесс в текстовой форме невозможно. В этом случае каждый объект не должен превышать указанные размеры страницы, а шрифт в нем — не менее 12 пунктов. Иллюстрации разрешены только в векторном формате, формулы только в форматах GIF, JPEG, BMP, TIFF, MS Graph. Все объекты должны быть черно-белыми без оттенков. Общий объем тезисов не должен превышать 3 страницы формата А4;

запрещено уплотнение интервалов.

— Абзацы должны быть отделены друг от друга пустой строкой.

Гарантией получения материалов, направленных в Оргкомитет конференции, являются ответное письмо Организационного комитета или объявления на Интернет-сайте конференции.

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

В 2004 г. в рамках журнала «Вестник РУДН» учреждена серия «Информатизация образования».

Возможные рубрики серии «Информатизация образования» журнала «Вестник РУДН»:

Инновационные педагогические технологии в образовании,
Интернет-поддержка профессионального развития педагогов,
Правовые аспекты информатизации образования,
Дидактические аспекты информатизации образования,
Менеджмент образовательных организаций,
Образовательные электронные издания и ресурсы,
Педагогическая информатика,
Развитие сети открытого дистанционного образования,
Электронные средства поддержки обучения,
Формирование информационно-образовательной среды,
Болонский процесс и информатизация образования,
Зарубежный опыт информатизации образования.

Серия «Информатизация образования» журнала «Вестник РУДН» вошла в каталог Роспечати под индексом **18234** и с 2007 г. издается с периодичностью 4 номера в год, согласно представленному в таблице графику:

Номер серии	Последний срок сдачи оформленной по установленным правилам статьи ответственному секретарю	Время выхода серии
1	20 ноября	1-й квартал
2	20 февраля	2-й квартал
3	20 мая	3-й квартал
4	25 августа	4-й квартал

Серия «Информатизация образования» журнала «Вестник РУДН» входит в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых могут быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Уважаемые коллеги!

Если предметом ваших исследований являются вопросы информатизации образовательного процесса, связанные с тематикой, представленной в рубриках нашей серии, приглашаем вас к сотрудничеству. Присылайте нам свои статьи. Правила оформления представлены ниже.

Вышедшие номера нашей серии представлены на сайте: <http://imp.rudn.ru>

Контакты:

Почтовый адрес: 117198, Москвы, ул. Миклухо-Маклая, 10, к.2, ком. 115 или 111

Телефон: 8 (495) 411-39-46

E-mail: vs_kornilov@mail.ru

Ответственный секретарь серии, д.п.н., профессор Виктор Семенович Корнилов;

8 (495) 434-07-65, 434-65-01, 8 (495) 787-38-03 * 1612

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

1. Текст статьи набирается в редакторе Word в формате А4; 12-м кеглем шрифта Times New Roman; печать — через 1,5 интервала. Параметры страницы: верхнее поле — 3,7 см, нижнее — 3,25 см, левое — 3,3 см, правое — 3,7 см, страницы нумеруются. К тексту статьи прилагаются краткие сведениями об авторе: Ф.И.О. (полностью), ученые степень и звание, должность, место работы, E-mail, телефон. Рукописи принимаются: в электронной форме на диске или по электронной почте по любому из электронных адресов: vs_kornilov@mail.ru, ved-vlad1@mail.ru

2. Оптимальный объем материалов:

статьи — 10—12 страниц (примерно 20000 знаков);

рецензии, обзоры — 3—6 страниц (5000—10000 знаков);

анонсы — 1—2 страницы (1500—3000 знаков).

3. Максимально допустимое превышение объема — 10—20% (только с предварительного согласия главного редактора серии «Вестника»).

4. Каждая статья серии «Вестника» должна оформляться в следующем порядке:

а) название (полностью набрано заглавными буквами);

б) инициалы (сначала) и фамилия автора (авторов);

в) места работы авторов;

г) рабочие адреса авторов (с указанием почтовых индексов);

д) аннотацией содержания статьи (минимальный объем аннотации — 150—200 слов);

е) ключевые слова;

ж) текст статьи;

з) Список литературы;

и) REFERENCES;

к) перевод на английский язык пп. (а—е).

5. Литературные ссылки выделяются квадратными скобками [].

6. Убедительная просьба не использовать в тексте статьи переносы, вставленные вручную!

7. Разрядка текста исключается.

8. В тексте должны содержаться ссылки на рисунки и таблицы. За качество рисунков или фотографий редакция ответственности не несет.

9. Список литературы оформляется следующим образом:

а) номер ссылки выделяется квадратными скобками;

б) — *для статей в сборниках и периодике*: фамилия и инициалы автора, название статьи; далее (после двух косых черточек) — название сборника или журнала, место издания (для книг и издательство), год издания (для периодических изданий — номер), страницы:

Образец: [3] *Корнилов В.С.* Психологические аспекты обучения студентов вузов фрактальным множествам // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2011. № 4. С. 79—82.

в) *для монографий*: фамилия и инициалы автора, название книги, место издания, издательство, год издания, количество страниц:

Образец: [1] *Воронцов А.Б., Чудинова Е.В.* Психолого-педагогические основы развивающего обучения. М.: 1С, 2003. 192 с.

10. Автор несет ответственность за точность приводимых в его статье сведений, цитат и правильность указания названий книг и журналов в Списке литературы;

11. Автор вместе с текстом статьи предоставляет краткие сведения о себе: ФИО, ученая степень и звание, место работы, название кафедры, должность, E-mail.

12. Согласно приказу ректора РУДН, каждая статья, представленная для опубликования в серии «Информатизация образования», проверяется в системе «Антиплагиат» с целью определения доли оригинальности и выявления источников возможного заимствования. **К печати допускаются работы, в которых доля авторского текста составляет не менее 70%.**

13. При неправильном оформлении статьи, справок и библиографии, при несвоевременной сдаче к указанному выше сроку материалов, при непрохождении проверки в системе «Антиплагиат» (менее 70% оригинальности), а также при отрицательном отзыве рецензента редакционная коллегия серии оставляет за собой право отказать автору в публикации.

14. Редакция серии дает зеленую улицу статьям на английском языке. В этом случае в конце статьи название, авторы, место их работы и аннотация даются на русском языке.

15. Мы просим авторов оформить через Роспечать подписку на серию «Информатизация образования» журнала «Вестник РУДН». Подписной индекс 18234.

16. Представляя в редакцию рукопись, автор берет на себя обязательство не публиковать ее ни полностью, ни частично в ином издании без согласия редакции.

Образец оформления статьи

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ КАК ОБЪЕКТ МОДЕЛИРОВАНИЯ*

О.В. Игумнова, Е.А. Лукьянова, В.Д. Проценко, Е.М. Шимкевич

Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, д. 8, Москва, Россия, 117198

Образовательный потенциал медико-биологических лабораторий российских медицинских вузов не реализуется в полной мере. Актуальным вопросом медицинского образования является дополнение и замена проводимых лабораторных экспериментов виртуальными практиками, для чего необходима разработка принципиальных подходов к моделированию виртуальной медико-биологической лаборатории. Данная статья посвящена разработке концептуальной модели виртуальной медико-биологической лаборатории.

Ключевые слова: имитационное моделирование, виртуальная реальность, медико-биологический эксперимент, виртуальная медико-биологическая лаборатория, образовательный процесс, информационно-образовательная среда

(Текст статьи)

... В связи с этим остро встает вопрос определения основных подходов и принципов разработки медико-биологического эксперимента (МБЭ) с целью его воспроизведения путем моделирования в виртуальной медико-биологической лаборатории (ВМБЛ) [1; 2; 3]. Разработка принципиальных подходов позволит обоснованно определять выбор методов и «глубины» моделирования и визуализации МБЭ с точки зрения их соответствия целям и задачам лабораторной работы...

* Работа выполняется в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009—2013»

ЛИТЕРАТУРА

.....

MEDICO-BIOLOGICAL LABORATORY AS AN OBJECT OF MODELING

O.V. Igumnova, E.A. Lukyanova, V.D. Protsenko, E.M Shimkevich

Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 8, Moscow, Russia, 117198

Medico-biological laboratories in Russian institutes of higher medical education do not support effectively the educational process. Searching of universal criteria and requirements to modeling of a virtual medico-biological laboratory is actual for medical education. The purpose of the article is to develop a conceptual model of a medico-biological experiment and principal approaches to realization of the model in a virtual medico-biological laboratory.

Key words: imitating modeling, virtual reality, medico-biological experiment, virtual medico-biological laboratory, educational process, info-educational environment

REFERENCES

.....

ф. СП-1

ФГУП «ПОЧТА РОССИИ»

АБОНЕМЕНТ на журнал

18234

(индекс издания)

ВЕСТНИК РУДН
Серия «Информатизация образования»

Количество комплектов:

на 2018 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

(фамилия, инициалы)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

на журнал

18234

(индекс издания)

ПВ	место	литер

ВЕСТНИК РУДН

Серия «Информатизация образования»

Стоимость	подписки	_____ руб. ____ коп.	Количество комплектов:	
	переадресовки	_____ руб. ____ коп.		

на 2018 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

(фамилия, инициалы)

ф. СП-1

ФГУП «ПОЧТА РОССИИ»

АБОНЕМЕНТ на журнал

(индекс издания)

ВЕСТНИК РУДН

Серия _____

Количество комплектов:

на 2018 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

(фамилия, инициалы)

ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА

ПВ	место	литер

на журнал

(индекс издания)

ВЕСТНИК РУДН

Серия _____

Стоимость	подписки	_____ руб. ____ коп.	Количество комплектов:	<input type="text"/>
	переадресовки	_____ руб. ____ коп.		

на 2018 год по месяцам

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

(фамилия, инициалы)

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК
