



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

Том 14 № 3 (2017)

DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3

<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 12.08.2017. Выход в свет 26.08.2017. Формат 70×100/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «NewtonС».

Усл. печ. л. 10,97. Тираж 500 экз. Заказ № 806. 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 14 NUMBER 3 (2017)

DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3

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

Founded in 2004

Founder: PEOPLES' FRIENDSHIP UNIVERSITY OF RUSSIA

EDITOR-IN-CHIEF

ASSOCIATE EDITOR-IN-CHIEF

ASSISTANT TO THE EDITOR-IN-CHIEF

Vadim Grinshkun — doctor of pedagogical sciences, full professor
Natalia Grigorieva — doctor of historical sciences, full professor
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., Краснова Г.А.** Особенности использования массовых открытых образовательных электронных курсов в российских и зарубежных вузах 255

ПРЕПОДАВАНИЕ ИНФОРМАТИКИ

- Гриншкун А.В., Левченко И.В.** Возможные подходы к созданию и использованию визуальных средств обучения информатике с помощью технологии дополненной реальности в основной школе 267
- Карташова Л.И., Левченко И.В., Павлова А.Е.** Инвариантные практические задания для работы с базами данных в основной школе 273
- Магомедов Р.М.** Развитие организационных форм подготовки учителя информатики в условиях расширения задач его профессиональной деятельности 281

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗДАНИЯ И РЕСУРСЫ

- Бубнов В.А., Садыкова А.Р.** Методика проведения практических занятий по математической статистике с использованием информационных технологий 290
- Гербеков Х.А., Байчорова С.К., Лайпанова М.С.** Использование электронных образовательных ресурсов при обучении работе с электронными таблицами 301
- Заславская О.Ю.** Принципы формирования содержания образовательного электронного ресурса 309
- L'vova O.V.** Application of ICT for fostering tolerance through impact on emotivity of learners (Использование ИКТ для формирования толерантности посредством воздействия на эмотивность обучаемых) 317

ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

- Баранова Н.М., Сорокин Л.В.** Современные образовательные технологии: обработка и визуализация данных с помощью математического пакета OriginPro 8.6 (Концепция психолого-познавательных барьеров) 324
- Есяня А.Р.** Построение локусов в GeoGebra 334
- Kornilov V.S.** The didactic analysis of studies on the inverse problems for the differential equations (Дидактический анализ учебных занятий по обратным задачам для дифференциальных уравнений) 348
- Куклин В.Ж., Виноградов В.А.** Информационно-программное обеспечение оценки рейтингов в высшем образовании на основе методов нечисловой статистики 357

РАЗВИТИЕ СЕТИ ОТКРЫТОГО ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

- Бостанов Р.А., Гербеков Х.А., Халкечева И.Т.** Возможности дистанционных образовательных технологий для повышения качества и доступности обучения 365

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

- Краснова Г.А., Нухулы А., Тесленко В.А.** Электронное образование в мире и России: состояние, тенденции и перспективы 371

CONTENTS

DIDUCTIC ASPECTS OF EDUCATION INFORMATIZATION

- Grinshkun V.V., Krasnova G.A.** Specific of using massive open educational electronic courses in russian and foreign universities..... 255

TEACHING COMPUTER SCIENCE

- Grinshkun A.V., Levchenko I.V.** Possible approaches to the development and using of visual means of teaching informatics with the application of the technology of augmented reality at the secondary school..... 267
- Kartashova L.I., Levchenko I.V., Pavlova A.E.** Invariant practical tasks for work with databases at the secondary school..... 273
- Magomedov R.M.** Development of organizational forms of training of the teacher of informatics in the conditions of expansion of tasks of his professional activity 281

EDUCATIONAL ELECTRONIC PUBLICATIONS AND RESOURCES

- Bubnov V.A., Sadykova A.R.** Technique of carrying out the practical training on mathematical statistics about use of information technologies 290
- Gerbekov H.A., Baychorova S.K., Laypanova M.S.** Use of electronic educational resources when training in work with spreadsheets 301
- Zaslavskaya O.Yu.** Principles of content formation educational electronic resource..... 309
- L'vova O.V.** Application of ICT for fostering tolerance through impact on emotivity of learners 317

INNOVATION PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES IN EDUCATION

- Baranova N.M., Sorokin L.V.** Modern educational technology: processing and visualization of the data using the mathematical package OriginPro 8.5.2 (The concept of psycho-cognitive barriers) .. 324
- Esayan A.P.** The construction of loci in GeoGebra 334
- Kornilov V.S.** The didactic analysis of studies on the inverse problems for the differential equations..... 348
- Kuklin V.Zh., Vinogradov V.A.** Information-software for rating evaluation in higher education on the basis of non-metric statistics methods..... 357

DEVELOPMENT OF THE NET OF OPEN DISTANT EDUCATION

- Bostanov R.A., Gerbekov H.A., Halkecheva I.T.** Possibilities of remote educational technologies for improvement of quality and availability of training 365

FOREIGN EXPERIENCE OF INFORMATIZATION OF EDUCATION

- Krasnova G.A., Nuhuly A., Teslenko V.A.** E-learning: current state, trends and future prospects ... 371



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-255-266

УДК 378

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАССОВЫХ ОТКРЫТЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ КУРСОВ В РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ВУЗАХ

В.В. Гриншкун

Московский городской педагогический университет
Шереметьевская ул., 29, Москва, Россия, 127521

Г.А. Краснова

Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте РФ
пр. Вернадского, 82, Москва, Россия, 119571

Характерной чертой информатизации образования на протяжении нескольких последних лет является появление и быстрое распространение МООСs — массовых открытых онлайн-курсов. Специфичность российской системы образования не может не отразиться на особенностях разработки и внедрения таких курсов с учетом реалий работы отечественных университетов. Для расширения возможностей влияния МООСs на повышение эффективности обучения студентов в вузах целесообразно проведение анализа опыта использования таких средств информатизации образования, как в России, так и за ее пределами. Настоящая статья содержит перечисление и описание различных аспектов появления и распространения МООСs в мире, в целом, и в нашей стране, в частности. Дается краткая характеристика возможных подходов к разработке и внедрению МООСs и их компонент в отечественной системе высшего образования, приводятся примеры российских и зарубежных платформ, при помощи которых такие курсы становятся общедоступными. Подчеркивается, что общемировой опыт информатизации высшего образования на основе использования МООСs без соответствующей адаптации не может быть применен для обучения студентов в российских вузах.

Ключевые слова: МООСs, массовые открытые онлайн-курсы, открытые образовательные ресурсы, информатизация образования

Массовые открытые онлайн-курсы (Massive Open Online Courses, MOOCs), основанные на интеграции в единые системы открытых электронных образовательных ресурсов, с каждым днем получают все большее распространение как неотъемлемый компонент информатизации различных ступеней образования. В частности, практически ежедневно растет аудитория педагогов и обучающихся вузов, вовлеченных в образовательный процесс, выстраиваемый на основе использования МООСs.

Локализация иностранных МООСs и разработка отечественных электронных курсов находятся в тренде повышения конкурентоспособности и улучшения воз-

возможностей для экспорта российского образования. Премьер-министр России Д.А. Медведев на заседании президиума Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30 мая 2017 года отметил, что экспорт российского образования должен стать национальной задачей. На этом заседании утвержден паспорт нового приоритетного проекта по экспорту образования, согласно которому должна быть решена задача увеличения количества иностранных студентов, обучающихся по очной форме в российских вузах, в три раза — с 220 тысяч человек в 2017 году до 710 тысяч человек в 2025 году, а количество иностранных слушателей российских MOOCs должно вырасти с 1,1 до 3,5 миллиона человек [8].

MOOCs официально существуют с момента их разработки и публикации в США в 2012 году. За это время они вызвали достаточно бурные дискуссии в отношении перспектив их распространения и использования. В январе 2012 года в Стэнфордском университете была создана образовательная Интернет-платформа Udacity, которая уже к октябрю оценивалась в 15 миллионов долларов США и имела 475 тысяч пользователей. Для обучения в индивидуальном режиме с помощью этой платформы достаточно регистрации на один из ее бесплатных MOOCs. Аттестацию по результатам обучения, подтверждаемую специальным сертификатом, можно пройти в режиме онлайн или в одном из более чем 4,5 тысячи центров тестирования за определенную плату.

В том же 2012 году была запущена платформа Coursera, в которую было вложен венчурный капитал в объеме 16 миллионов долларов США. К концу 2012 года на MOOCs Coursera подписались более 2 миллионов человек. В след за этим Гарвардский университет и Массачусетский технологический институт объявили о своем намерении выделить 60 миллионов долларов США на создание электронного хранилища MOOCs под названием EdX. Европейские университеты, следуя за американскими коллегами, создали в 2013 году около четверти от общего количества MOOCs, разработанных в мире в тот год.

В 2015 году для обучения с помощью MOOCs на Интернет-платформах зарегистрировалось более 35 миллионов человек, что больше, чем суммарно за все предыдущие годы. В 2015 году были введены более 1800 новых MOOCs, а общее число курсов на январь 2016 года составило около 4200. В 2015 году MOOCs и обучение с их использованием в мире предлагали более 500 университетов, что на 100 вузов больше, чем в предыдущем году [13].

Применение MOOCs в зарубежных и отечественных вузах до сих пор не может быть однозначно оценено. Данные опросов, проводимых Европейской ассоциацией университетов, свидетельствуют о том, что европейским вузам в настоящее время недостает эмпирических данных о использовании MOOCs, их эффективности и перспектив развития. Этот недостаток влечет за собой дискуссии вокруг MOOCs не только в академическом сообществе, но и на уровне национальных органов управления образованием.

Так, например, Л. Юань и С. Пауэлл отмечают, что «быстрое распространение MOOCs вызвало коммерческий интерес венчурных компаний и крупных корпораций, которые хотят выйти на рынок высшего образования, используя подходы, основанные на применении MOOCs. Наиболее значительным является то, что

это вызвало дискуссии о подрывном потенциале MOOCs в высшем образовании и заставило постоянные авторитетные организации снова обратиться к онлайн обучению и открытому образованию как стратегическому выбору, который будет полезен в будущем. Учитывая только что описанную ситуацию, учреждениям высшего образования придется принять обоснованные решения о том, как выполнять свои задачи и при этом удовлетворить различные потребности обучающихся на столь быстро изменяющемся рынке образования [5]. Такая скорость развития создает риск того, что подобные решения будут приниматься фрагментарно разными не связанными между собой группами без подробного анализа MOOCs и других потенциальных образовательных моделей. Образовательным учреждениям нужно будет разработать четкую стратегию, чтобы справиться с возможностями, угрозами MOOCs и другими формами открытого образования» [10].

В целом, несмотря на то, что дискуссии об областях эффективного применения MOOCs могут отражать лишь временную тенденцию, приходится констатировать, что интерес к MOOCs в европейских странах еще не достиг своего апогея. Тот факт, что большинство европейских университетов до сих пор не имеют официальной позиций по отношению к разработке и использованию MOOCs, несмотря на свои намерения сделать это, наглядно демонстрирует, что MOOCs есть предмет существенных институциональных дебатов в европейском образовательном обществе [12].

Наиболее распространенным аргументом в пользу внедрения MOOCs в европейских университетах, безусловно, служит международное позиционирование вуза. Затем следует выделить стремление использовать MOOCs в качестве рекрутингового инструмента для набора студентов. Другими аргументами и причинами являются потенциальные возможности для разработки инновационных методов обучения и гибкости в организации учебного процесса [12]. При этом основной подход к созданию MOOCs в Европе заключается в опоре на внутривузовские разработки и проекты.

В отличие от европейских американские университеты для создания MOOCs и открытых образовательных электронных ресурсов все чаще прибегают к помощи сторонних организаций-партнеров. В рамках партнерства с университетами такие организации предлагают широкий перечень услуг от стратегических рекомендаций и проектирования курсов до технологий и системы рекрутинга и поддержки студентов. При этом вузы продолжают нести ответственность за содержание и качество обучения, а также за аттестацию слушателей.

Анализ особенностей основных зарубежных платформ для публикации MOOCs показывает, что наличие юридического лица у организационной структуры, создающей, наполняющей и администрирующей платформу, является обязательным. В настоящее время существуют следующие основные организационные формы деятельности таких организаций: государственная, коммерческая и некоммерческая. Соответственно, учредителями подобных организаций могут быть:

— государственные органы власти, например, проекты NPTEL (Правительство Индии), France Universit Num riqe (Правительство Франции);

- частные лица (пример — проекты Coursera, Udacity, Khan Academy, OpenLearning, Iversity, Udemy);
- частные компании (например, проекты Canvas Network, Wedubox);
- образовательные организации (например, проекты Futurelearn, EdX, OpenupEd, MOOCxuetangX, Carnegie Mellon University — Open Learning Initiative, University of Amsterdam, Yale Open Courses) [9].

Большинство европейских вузов размещает свои MOOCs на американских Интернет-платформах, таких как Coursera, Moodle и EdX, которые предоставляют доступ к международной аудитории пользователей. При этом в настоящее время существуют и европейские платформы для публикации MOOCs, такие как:

- Miriada X — испанская платформа, на которой размещают MOOCs на испанском языке вузы Испании и Латинской Америки;
- FutureLearn — британская платформа, ориентированная на национальные университеты Британского Содружества наций (British Commonwealth of Nations), публикующая MOOCs на английском языке;
- Iversity — европейская платформа, на которой, в основном, размещены курсы немецких вузов на немецком и английском языках.

Отдельные европейские университеты разрабатывают собственные платформы. Такая практика характерна и для системы образования США. Например, в Университете штата Калифорнии в 1997 году была создана платформа MERLOT, с помощью которой зарегистрированные пользователи могут создавать, распространять и редактировать образовательные электронные ресурсы. Похожие функции выполняет британский портал для преподавателей вузов Jorum. Спонсируемый компанией Google проект Университета Карнеги-Меллон (Carnegie Mellon University) позволил преподавателям университета «разрабатывать онлайн-курсы с использованием техник, автоматически анализирующих и комментирующих студенческие работы, создающих социальные связи между учащимися и проектирующих онлайн-курсы, эффективные для студентов разных культур» [14].

Опыт зарубежных и отечественных вузов свидетельствует, что язык, на котором разработаны MOOCs, опубликованные на Интернет-платформе, может стать решающим фактором для выбора такой платформы вузами, преподавателями и обучающимися. Несмотря на то, что отдельные американские Интернет-платформы начали предлагать курсы на языках, отличных от английского, последний все же преобладает. Европейские платформы, как правило, ориентированы на языки европейских стран, поскольку сформированы в рамках реализации национальных проектов и стратегий (например, FutureLearn (Великобритания), France Universit Num rique (Франция)).

Различной является и мотивация людей, участвующих в подобном обучении в качестве пользователей и слушателей. В результате исследования «Who's Benefiting from MOOCs» [11] было выявлено, что обучение с использованием MOOCs, прежде всего, преследует карьерные или академические цели. Подавляющее большинство обучающихся предполагает получение существенных выгод от такого обучения, таких как получение новой работы, открытие бизнеса или завершение академической программы. Такие мотивы особенно характерны для жителей развивающихся стран. Среди обучающихся, не завершивших обучение

с использованием MOOCs, преобладают граждане с низким социально-экономическим статусом или с низким уровнем образования.

При этом данные того же исследования подтверждают мнение о том, что MOOCs могут обеспечить равный доступ к образованию и, соответственно, изменить жизнь менее благополучных слоев населения. Гибкое обучение для работающих студентов и сотрудников, желающих повысить квалификацию, безусловно, есть первоочередная задача помимо педагогических, организационных и экономических причин, лежащих в основе перехода к онлайн-обучению в вузах во всем мире [11].

Общей тенденцией для всех европейских университетов в сфере управления и развития электронного обучения является централизация. Это обусловлено, прежде всего, необходимостью инвестиций в дорогостоящие технологии, решения юридических вопросов (лицензирование и права интеллектуальной собственности) и признания результатов обучения (при присуждении образовательных кредитов и степеней), что требует координации на институциональном уровне и централизации при принятии решений, а также выполнения контрольных процедур.

Большинство из этих указанных особенностей характерны для общемирового процесса внедрения MOOCs, а, следовательно, и для российских вузов. По данным первых коллективных аналитических документов, подготовленных ведущими проектами, представленными в российской системе образования, — компаниями «Лекториум», «Открытое образование» и Coursera в 2016 году количество жителей России, обучавшихся при помощи открытых электронных ресурсов и курсов, представленных на российских и зарубежных платформах, по сравнению с 2015 годом увеличилось примерно в 2 раза и превысило 1 миллион человек. При этом наибольшую долю отечественных пользователей таких платформ представляют люди с высшим образованием.

Согласно этим же аналитическим материалам можно сделать первые выводы о распределении тематики выбираемых MOOCs в зависимости от российских регионов. В частности, жители центральной части страны отдают предпочтение открытым электронным курсам, посвященным оперированию с информационными технологиями, обучением с применением компьютерной техники, экономикой и управлением, искусством и личным совершенствованием. В то же время, в азиатской части страны большей популярностью пользуются ресурсы и курсы о технологиях составления алгоритмов и компьютерных программ, межкультурном взаимодействии, маркетинге и астрономии.

Увеличивается и количество студентов российских вузов, применяющих электронные курсы в рамках традиционного обучения. В частности, растет доля российского студенчества — пользователей курсов платформы Coursera, которая за 2016 году возросла на 50% по сравнению с 2015 годом. По прогнозам специалистов тенденция к такому увеличению сохранится и в 2017 году [6].

Примерами российских вузов, сотрудничающих с отечественными и зарубежными проектами в области внедрения MOOCs, являются Московский государственный университет им. Ломоносова, учебные курсы которого стали базой для развития российской платформы «Универсариум», Высшая школа экономики,

сотрудничающая с платформой Coursera, Московский физико-технологический институт, Санкт-Петербургский государственный университет, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации, осуществляющая взаимодействие с проектами Uniweb и Hexlet. Несмотря на относительное увеличение количества отечественных пользователей этих и других платформ и вузов, вовлеченных в разные виды соответствующей деятельности, Россия еще не обладает столь массовой практикой и методологией подготовки студентов с применением таких средств обучения, как это характерно для некоторых зарубежных вузов. На сегодняшний день существует предположение о том, что в ближайшие годы основными пользователями отечественных MOOCs будут жители России и стран ближнего зарубежья.

Большинство современных отечественных электронных образовательных курсов основано на переводе или адаптации зарубежных локальных курсов и MOOCs. Одним из примеров таких разработок служит проект центра «Digital October» и ОАО «Ростелеком» под названием «Поток знаний» (Knowledge Stream), представляющий по сути набор более 30 открытых лекций для российской молодежи от ведущих мировых ученых и педагогов. Аудитория соответствующего массового электронного курса на сегодняшний день превышает 100 тысяч человек. В среднем, каждую лекцию в этом проекте изучают от 400 до 600 человек. Во многих случаях такие MOOCs не в полной мере соответствуют специфике обучения студентов в российских вузах. Возникает необходимость разработки, использования и распространения полностью отечественных открытых средств массового обучения.

Можно выделить несколько возможностей для применения открытых электронных ресурсов и курсов в рамках реализации основных образовательных программ в вузах. *Первая возможность* заключается в использовании массового электронного курса в качестве обязательного компонента образовательной программы для изучения в рамках реализации общего и индивидуального учебных планов. *Вторая возможность* подразумевает, что подобный электронный курс предлагается обучающимся в качестве отдельного модуля или дисциплины по выбору. При этом такие дисциплины или модули могут выступать дополнением или альтернативой тем дисциплинам или модулям, которые изучаются в условиях использования традиционных или смешанных технологий, содержащих в себе, в том числе, и очное обучение. *Третья возможность* предоставляет пройти студенту обучение с применением открытого электронного курса по собственному желанию в самостоятельном режиме. На основании предъявленных студентом документов о прохождении такого обучения он может получить в вузе зачет по определенным дисциплинам или модулям образовательной программы. Это становится возможным в случае, если результаты обучения по этим дисциплинам или модулям эквивалентны результатам, достигнутым студентом с использованием электронного курса.

Четвертая возможность заключается во внесении вузом курса, изученного студентом с помощью открытых электронных ресурсов, других электронных систем и платформ, подтвержденного соответствующим документом, в итоговый

документ о высшем образовании в качестве дополнительного факультативного курса.

Для реализации таких возможностей необходимо создание новых курсов с учетом специфики методических систем обучения отдельным дисциплинам, характерным для отечественных вузов. В связи с этим на сегодняшний день можно выделить несколько подходов к созданию и внедрению MOOCs, значимых для российских университетов.

Первый подход подразумевает разработку электронных ресурсов и курсов непосредственно тем вузом, который реализует основную образовательную программу, опирающуюся на применение этих средств информатизации обучения.

Второй подход состоит в применении вузом электронных ресурсов и курсов, созданных и внедряемых другой организацией. В этом случае возможно заключение специального договора о таком взаимодействии между вузом и этой организацией.

Третий подход заключается в использовании электронных ресурсов и курсов вне основной образовательной программы вуза с предоставлением возможности последующего зачета или перезачета результатов обучения с использованием таких ресурсов.

Выделяя несколько наиболее значимых примеров активного использования MOOCs в отечественных вузах, видим, что часть таких примеров касается опыта использования ресурсов, разработанных в других странах. Например, Московский физико-технический институт, Санкт-Петербургский государственный университет и Высшая школа экономики с 2013 года являются партнерами платформы Coursera, что положило начало использованию подобного опыта в России [7].

Примерами отечественных электронных ресурсов, доступных для педагогов и студентов вузов, служат информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» и Федеральный центр информационно образовательных ресурсов. Эти открытые электронные ресурсы в большей степени предназначены для работников обучающихся школ, но часть из опубликованных ресурсов может оказаться востребованной в вузе, в том числе и при подготовке педагогов.

Отечественные электронные ресурсы и курсы, изначально созданные для вузов и вузами, представлены лекциями ведущих педагогов России (www.lektorium.tv), «Открытый виртуальный университет» (www.diductio.ru), видеоархив Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (<http://media.msu.ru>). С 2014 года развивается российская платформа для публикации электронных курсов «Универсариум». Этот проект нацелен на предоставление возможности получения качественного образования от лучших отечественных преподавателей и ведущих российских вузов. В рамках данного проекта создается сетевая междуниверситетская площадка, обеспечивающая бесплатную энциклопедическую предпрофильную подготовку и целевое профильное обучение [1].

Количество телекоммуникационных платформ, разработанных в России для публикации элементов электронных курсов, постоянно увеличивается. Это, в свою очередь, приводит к появлению Интернет-ресурсов, каталогизирующих такие платформы. С 2013 года развивается электронный навигатор StudyMOOC.

org, с помощью которого можно познакомиться с функционирующими в России платформами для публикации электронных курсов. При этом систематизации подлежат не только отечественные, но и зарубежные платформы, материалы которых могут представлять интерес для российских студентов.

В России за последние годы осуществлены системные мероприятия по формированию профессиональных платформ для публикации электронных ресурсов и MOOCs. С апреля 2015 года Московский государственный университет, Высшая школа экономики, Санкт-Петербургский государственный университет, Институт точной механики и оптики, Московский институт стали и сплавов, Московский физико-технический институт, Санкт-Петербургский политехнический университет и Уральский федеральный университет образовали некоммерческую организацию — Ассоциацию «Российская национальная платформа открытого образования». Целью проекта по заявлению этой организации является совместное развитие онлайн-обучения. В рамках деятельности ассоциации создается ресурс, с помощью которого в сети Интернет будут публиковаться русскоязычные учебные курсы, позволяющие формировать у студентов базовые знания по дисциплинам основных образовательных программ бакалавриата и магистратуры [3].

Целесообразность создания отечественной платформы обусловлена достаточно существенной востребованностью MOOCs у российской студенческой аудитории при достаточно невысокой активности российских вузов в рамках создания эффективных электронных ресурсов и учебных курсов. Сюда же следует добавить наличие законодательных условий для коллективной разработки и применения электронных ресурсов вузами при сетевой форме реализации образовательных программ.

Об актуальности собственных разработок в этом направлении говорит и высокий потенциал электронных курсов, значимый для обеспечения качества и повышения доступности образования, в том числе, и для лиц с ограниченными возможностями здоровья, а также возможность продвижения и позиционирования университета через взаимодействие с платформами для публикации электронных курсов.

Массовая разработка электронных ресурсов, учебных курсов и платформ для их публикации служит существенным фактором формирования глобального информационного общества, обеспечивающего свободный обмен информацией между разными людьми. С учетом этого необходимо предпринять меры по популяризации обучения с использованием MOOCs среди отечественных вузов. Это будет способствовать интернационализации отечественной системы высшего образования и ее более тесной связи с глобальной мировой системой образования.

Проникновение зарубежных электронных курсов в российские вузы в сочетании с отечественными разработками в этой сфере способствует формированию международных интегрированных платформ для публикации электронных курсов и массового доступа к ним.

При этом актуальной для отечественной системы высшего образования остается проблема формирования требуемой готовности и мотивации педагогов вузов

применять электронные ресурсы и курсы в своей профессиональной деятельности [2, 4]. Необходимо говорить о решении широкого спектра задач, начиная с юридической защиты научных достижений и разработок, и заканчивая включением соответствующих видов работ в состав ключевых показателей эффективности деятельности педагогов.

Перечисленные в статье особенности и реалии, положительные и отрицательные аспекты разработки и внедрения открытых образовательных ресурсов и массовых учебных курсов не исчерпывающие. Необходимо продолжение и расширение коллективной аналитической работы, которая позволила бы на основе более широкого информирования педагогов и обучаемых полноценно использовать описанные средства информатизации для повышения эффективности отечественного вузовского образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Андреев А.А.* Российские открытые образовательные ресурсы и массовые открытые дистанционные курсы // Высшее образование в России. 2014. № 6. С. 150—155.
- [2] *Атанасян С.Л., Григорьев С.Г., Гриншкун В.В.* Проектирование структуры информационной образовательной среды педагогического вуза // Информатика и образование. 2009. № 3. С. 90—96.
- [3] Ведущие российские университеты создали некоммерческую организацию для совместного развития онлайн-обучения. URL: <http://минобрнауки.рф/новости/5369> (дата обращения: 25.03.2017).
- [4] *Гриншкун В.В.* Информатизация как значимый компонент совершенствования системы подготовки педагогов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 1 (27). С. 15—21.
- [5] *Гриншкун В.В., Краснова Г.А.* Новые индустриальные и информационные революции и их влияние на систему образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 1 (39). С. 45—52.
- [6] *Макеева А.* Образование уходит в сеть // Коммерсант. 12.01.2017. № 4.
- [7] На Coursera появились русскоязычные курсы. URL: <http://lenta.ru/news/2013/10/24/coursera/> (дата обращения: 25.03.2017).
- [8] О паспорте приоритетного проекта «Экспорт образования», о ходе реализации приоритетного проекта «Экспорт продукции АПК» // Заседание президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 30 мая 2017 г. URL: <http://government.ru/news/27862/> (дата обращения: 25.03.2017).
- [9] Парламентские слушания «Нормативное обеспечение реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» // Информационный материал Министерства образования и науки Российской Федерации. Москва. Государственная Дума Российской Федерации, Комитет по образованию. 19 мая 2014 г.
- [10] *Юань Л., Пауэлл С.* MOOK и открытое образование: значение для высшего образования. URL: www.eurosvita.net/prog/data/attach/2888/moocs-and-open-education-1.doc (дата обращения: 25.03.2017).
- [11] Harvard Business Review. Who's Benefiting from MOOCs. 2015. URL: <https://hbr.org/2015/09/whos-benefiting-from-moocs-and-why> (дата обращения: 25.03.2017).
- [12] *Gaebel M., Kupriyanova V., Morais R., Colucci E.* E-learning in European Higher Education Institutions. European University Association. 2014. Pp. 55.
- [13] The Near Future of International Education. ICEF & Barton Carlyle. 2017. Pp. 71. URL: <http://www.icef.com/beyondthehorizon/> (дата обращения: 25.03.2017).

- [14] The NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition. The New media consortium. 2015». URL: <https://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2015-higher-education-edition/> (дата обращения: 25.03.2017).

© Гриншкун В.В., Краснова Г.А., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 3 апреля 2017

Дата принятия к печати: 15 мая 2017

Для цитирования:

Гриншкун В.В., Краснова Г.А. Особенности использования массовых открытых образовательных электронных курсов в российских и зарубежных вузах // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2017. Т. 14. № 3. С. 255—266. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-255-266

Сведения об авторах:

Гриншкун Вадим Валерьевич, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информатизации образования Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: vadim@grinshkun.ru

Краснова Гульнара Амангельдиновна, доктор философских наук, профессор, ведущий научный сотрудник Центра экономики непрерывного образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. *Контактная информация:* e-mail: director_ido@mail.ru

SPECIFIC OF USING MASSIVE OPEN EDUCATIONAL ELECTRONIC COURSES IN RUSSIAN AND FOREIGN UNIVERSITIES

V.V. Grinshkun

Moscow city pedagogical university
Sheremetyevskaya str., 29, Moscow, Russia, 127521

G.A. Krasnova

Russian Academy of National Economy and Public Administration
under the President of Russian Federation
Prospekt Vernadskogo, 82, Moscow, Russia, 119571

Characteristic feature of informatization of education for several last years is emergence and fast distribution of MOOCs — mass open online courses. Specificity of the Russian education system can't but affect features of development and deployment of such courses taking into account realities of work of domestic universities. For expansion of opportunities of influence of MOOCs on increase in learning efficiency of students in higher education institutions carrying out the analysis of experience of use of such means of informatization of education, both in Russia, and beyond her limits is expedient. The present article contains transfer and the description of various aspects of emergence and distribution of MOOCs in the world, in general, and in our country, in particular. The short characteristic of possible approaches to development and deployment of MOOCs and their component in domestic system of the higher education is given, examples of the Russian and foreign platforms by means of which such

courses become public are given. It is emphasized that universal experience of informatization of the higher education on the basis of use of MOOCs without the corresponding adaptation can't be applied to training of students in the Russian higher education institutions.

Key words: MOOCs, massive open online-courses, open educational resources, informatization of education

REFERENCES

- [1] Andreev A.A. *Rossijskie otkrytye obrazovatel'nye resursy i massovye otkrytye distancionnye kursy* [The Russian open educational resources and mass open remote courses]. *Vysshie obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia]. 2014. No. 6. Pp. 150—155.
- [2] Atanasjan S.L., Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V. *Proektirovanie struktury informacionnoj obrazovatel'noj sredy pedagogicheskogo vuza* [Design of structure of the information educational environment of pedagogical higher education institution]. *Informatika i obrazovanie* [Informatics and education]. 2009. No. 3. Pp. 90—96.
- [3] *Vedushhie rossijskie universitety sozdali nekommercheskuju organizaciju dlja sovmestnogo razvitiya onlajn-obuchenija* [The leading Russian universities have created non-profit organization for joint development of online training]. URL: <http://minobrnauki.rf/novosti/5369> (дата обращения: 25.03.2017).
- [4] Grinshkun V.V. *Informatizacija kak znachimyj komponent sovershenstvovaniya sistemy podgotovki pedagogov* [Informatization as significant component of improvement of system of training of teachers]. *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. 1 (27). Pp. 15—21.
- [5] Grinshkun V.V., Krasnova G.A. *Novye industrial'nye i informacionnye revoljucii i ih vlijanie na sistemu obrazovanija* [New industrial and information revolutions and their influence on an education system]. *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. 45—52.
- [6] Makeeva A. *Obrazovanie uhodit v set'* [Education goes to network]. *Kommersant* [Businessman]. 12.01.2017. No. 4.
- [7] *Na Coursera pojavilis' russkojazychnye kursy* [On Coursera Russian-speaking courses have appeared]. URL: <http://lenta.ru/news/2013/10/24/coursera/> (дата обращения: 25.03.2017).
- [8] *O pasporte prioritetnogo proekta «Jeksport obrazovanija», o hode realizacii prioritetnogo proekta «Jeksport produkcii APK»* [About the passport of the priority project "Education Export", about the course of implementation of the priority project "Export of Production of Agrarian and Industrial Complex"]. *Zasedanie prezidiuma Soveta pri Prezidente Rossijskoj Federacii po strategicheskomu razvitiyu i prioritetnym projektam ot 30 maja 2017 g.* [A meeting of presidium of Council at the President of the Russian Federation for strategic development and priority projects of May 30, 2017]. URL: <http://government.ru/news/27862/> (дата обращения: 25.03.2017).
- [9] *Parlamentskie slushanija «Normativnoe obespechenie realizacii obrazovatel'nyh programm s primeneniem jelektronnogo obuchenija i distancionnyh obrazovatel'nyh tehnologij»* [Parliamentary hearings "Standard ensuring implementation of educational programs with application of electronic training and remote educational technologies"]. *Informacionnyj material Ministerstva obrazovanija i nauki Rossijskoj Federacii. Moskva. Gosudarstvennaja Duma Rossijskoj Federacii, Komitet po obrazovaniju. 19 maja 2014 g.* [Information material of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. Moscow. State Duma of the Russian Federation, Committee on Education. May 19, 2014].
- [10] Juan' L., Paujell S. *MOOK i otkrytoe obrazovanie: znachenie dlja vysshego obrazovanija* [L. Yuan, Powell S. MOOK and open education: value for the higher education]. URL: www.euroosvita.net/prog/data/attach/2888/moocs-and-open-education-1.doc (дата обращения: 25.03.2017).

- [11] *Harvard Business Review. Who's Benefiting from MOOCs. 2015* [Harvard Business Review. Who's Benefiting from MOOCs. 2015]. URL: <https://hbr.org/2015/09/whos-benefiting-from-moocs-and-why> (дата обращения: 25.03.2017).
- [12] Gaebel M., Kupriyanova V., Morais R., Colucci E. *E-learning in European Higher Education Institutions. European University Association* [E-learning in European Higher Education Institutions. European University Association]. 2014. Pp. 55. (дата обращения: 25.03.2017).
- [13] The Near Future of International Education. ICEF & Barton Carlyle. 2017. Pp. 71. URL: <http://www.icef.com/beyondthehorizon/> (дата обращения: 25.03.2017).
- [14] The NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition. The New media consortium. 2015». URL: <https://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2015-higher-education-edition/>

Article history:

Received: 3 April, 2017

Accepted: 15 May, 2017

For citation:

Grinshkun V.V., Krasnova G.A. (2017) Specific of using massive open educational electronic courses in russian and foreign universities. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 14 (3), 255—266. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-255-266

Bio Note:

Grinshkun Vadim Valeryevich, doctor of pedagogical sciences, full professor, head of the department of informatization of formation of the Moscow city pedagogical university. *Contact information:* e-mail: vadim@grinshkun.ru

Krasnova Gulnara Amangeldinovna, Doctor of Philosophy, full professor, the leading researcher of the Center of economy of continuous formation of the Russian academy of national economy and public service at the Russian President. *Contact information:* e-mail: director_ido@mail.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-267-272

УДК 373

ВОЗМОЖНЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВИЗУАЛЬНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

А.В. Гриншкун, И.В. Левченко

Московский городской педагогический университет
Шереметьевская ул., 29, Москва, Россия, 127521

В статье рассматривается необходимость и возможность обучения технологии дополненной реальности в курсе информатики основной школы, а также целесообразность применения этой технологии в процессе обучения таким темам информатики, которые традиционно сложны для восприятия и изучения учащимися из-за недостаточной разработанности визуальных средств обучения. В условиях информатизации образования необходимо дальнейшее совершенствование методической системы обучения курсу информатике в основной школе за счет научно-обоснованного внедрения технологии дополненной реальности в рамках определенных подходов. В статье предложены два подхода к созданию и использованию визуальных средств обучения информатике с помощью технологии дополненной реальности в основной школе. Первый подход связан с созданием виртуальной модели, отображаемой на материальном заместителе реального объекта. Второй подход связан с созданием виртуального информационного слоя на реальном объекте. В каждом из подходов выделены область и ограничение применения. В статье приводятся примеры разработанных визуальных средств обучения и учебных заданий в рамках предлагаемых подходов, которые носят инвариантный характер и не зависят ни от каких программных средств и технической реализации.

Ключевые слова: обучение информатике, дополненная реальность, маркер дополненной реальности, 3D-модель, 3D-принтер

Информатика как общеобразовательная дисциплина основной школы формирует информационную культуру учащихся, включая знания и умения работы с информационными технологиями и различными компьютерными средствами обучения [1]. Поэтому с появлением и развитием новых информационных технологий появляется необходимость модернизации школьной программы по информатике относительно ее содержания. Кроме того, такие технологии могут использоваться для повышения эффективности обучения по уже имеющимся в программе темам [2]. В этих случаях новые информационные технологии, будучи включенными в школьный курс информатики, выступают и в качестве объекта, и в качестве возможных средства обучения [3].

Одной из таких перспективных технологий, которая должна получить широкое распространение в ближайшее время, является технология дополненной реальности. Однако в настоящее время практически отсутствуют научно-методические

работы, рассматривающие необходимость совершенствования методической системы обучения школьному курсу информатике за счет внедрения этой технологии [4].

Учитывая выявленные особенности технологии дополненной реальности [5], значимые с точки зрения методики обучения информатике в школе, выделим возможные подходы к созданию и использованию визуальных средств обучения информатике учащихся основной школы с помощью технологии дополненной реальности.

Первый подход связан с созданием виртуальной модели, отображаемой на материальном заместителе реального объекта. В данном случае, система дополненной реальности визуально дополняет материальный заместитель реального объекта виртуальным объектом с заданными свойствами. Чаще всего такие визуальные средства обучения используются при проведении лабораторных или практических работ, когда невозможно или нецелесообразно по определенным причинам выполнить задание в реальных условиях. Например, имеется опасность для человека или объекта изучения (из-за хрупкости, уникальности, электроопасности и др.), или отсутствует необходимое оборудование (из-за цены, дефицита, трудозатрат, габаритов и др.) [6].

Примером применения визуальных средств обучения, созданных в рамках первого подхода, может быть лабораторная работа по сборке системного блока персонального компьютера (ПК). В этом случае в качестве компонентов компьютера (материнская плата, процессор, оперативная плата, видеокарта и др.) используются листы бумаги с напечатанными на них специальными кодами (маркеры дополненной реальности) для распознавания их системой дополненной реальности. Школьник, смотря через устройство системы дополненной реальности (например, планшет), видит на рабочем месте вместо маркеров виртуальные компоненты ПК. Манипуляции производятся путем перемещения маркеров дополненной реальности в соответствии с правилами сборки компьютера. Главный недостаток данной деятельности заключается в отсутствии выработки умений работы с реальными компонентами компьютера, так как все действия выполняются с помощью листов бумаги. Поэтому применение данного вида средства обучения нецелесообразно, если есть доступ к компьютерным элементам у каждого школьника, а использование технологии дополненной реальности не даст возможность повысить интенсивность процесса обучения, а именно, сократить время или увеличить объем усвоения учебного материала без потери качества обучения.

Существенным недостатком использования данного подхода является отсутствие физической формы объекта и его свойств, которые можно было бы ощутить помимо зрения, например, вес и текстуру объекта. Однако частично исправить данный недостаток можно, используя замещающие типовые объекты с похожей формой, текстурой или весом, в том числе распечатанные на 3D-принтере.

Второй подход связан с созданием виртуального информационного слоя на реальном объекте. В данном случае, школьники работают с настоящими объектами, на которых система дополненной реальности отображает виртуальный информационный слой. Например, при рассмотрении строения жесткого диска

возможно поместить виртуальный информационный слой на настоящий жесткий диск. На реальном жестком диске, система дополненной реальности отображает виртуальный аналог и обучающиеся могут увидеть структуру самого диска (например, сектора, кластеры) или наблюдать его в работе (рис. 1).



Рис. 1. Виртуальная модель строения жесткого диска отображается системой дополненной реальности на реальном жестком диске

Данный подход интересен тем, что интерактивный информационный слой добавить на объект в реальном времени невозможно без технологии дополненной реальности. В этом случае система дополненной реальности «дополняет» реальный объект некоторой информацией. Это может быть, как структурная схема объекта, инструкция по применению, так и различные «слои», например, выделение различных функциональных областей микрочипа, находящегося в данной микросхеме, либо указание названий элементов материнской платы (рис. 2). Кроме того, при таком подходе можно выводить как фотографии, картинки, так и видеофрагменты, 3D-модели.

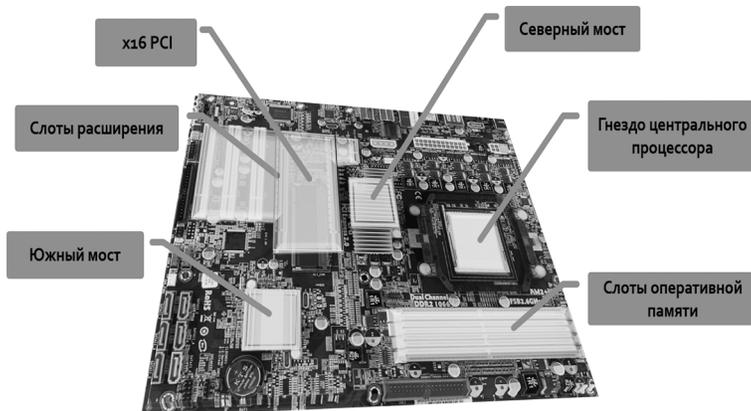


Рис. 2. Информационный слой с указанием названий элементов материнской платы отображается на настоящую плату в реальном времени

Несмотря на различия данных подходов к применению технологии дополненной реальности для создания и использования визуальных средств обучения, возможно их совмещение в различных соотношениях. Например, при обучении архитектуре ПК в основной школе в реальный корпус системного блока компью-

тера, в котором установлена материнская плата, нужно поместить предметы, символизирующие компоненты компьютера для распознавания системой дополненной реальности. После чего, «помещая» тот или иной замещающий объект на материнскую плату, соответствующий виртуальный объект перемещается в нужное место с помощью системы дополненной реальности.

Данное упражнение позволит школьникам избежать поломки хрупких компонентов компьютера, подобрать его любую конфигурацию без лишних затрат и минимизировать «рутинные» действия, которые, как правило, отнимают много времени и сил, отвлекая от формирования необходимых знаний и умений (например, установка охлаждающей системы на процессор или оптимизация организации электропитания).

Каждый из предложенных подходов имеет свою область применения. Однако из-за сложности технической реализации, второй подход пока менее распространен, чем первый, поскольку создать объект гораздо проще, чем изменить существующий из-за сложности распознавания и позиционирования предметов [7].

Предложенные подходы к созданию и использованию визуальных средств обучения с помощью технологии дополненной реальности позволят повысить эффективность обучения информатике за счет организации самостоятельной деятельности учащихся при овладении сложным теоретическим материалом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Левченко И.В.* Методические особенности обучения информационным технологиям учащихся основной школы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2012. № 1. С. 23–28.
- [2] *Гриншкун А.В.* Об эффективности использования технологий дополненной реальности при обучении школьников информатике // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2016. № 1 (35). С. 98–103.
- [3] *Гриншкун А.В.* Особенности использования электронных ресурсов в качестве средств обучения информатике // Информационные технологии в образовании и науке: материалы международной научно-практической конференции (28–29 апреля 2011 г., Самара). Самара: Самарский филиал МГПУ, 2011. С. 469–470.
- [4] *Левченко И.В.* Методические аспекты применения информационных технологий в образовательном процессе // Бюллетень лаборатории математического, естественнонаучного образования и информатизации. Рецензируемый сборник научных трудов. Воронеж: Научная книга, 2013. Т. V. С. 25–28.
- [5] *Гриншкун А.В.* Возможности использования технологий дополненной реальности при обучении информатике школьников // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 3 (29). С. 87–93.
- [6] *Гриншкун А.В., Гриншкун В.В.* Особенности подготовки педагогов к работе с технологиями дополненной реальности // Материалы научно-практической конференции, посвященной 50-летию КазЭУ им. Т. Рыскулова. Алматы: КазЭУ, 2012. Т. 2. С. 39–41.
- [7] *Гриншкун А.В.* Терминологические особенности изучения технологии дополненной реальности при обучении информатике // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2016. № 4 (38). С. 93–100.

© Гриншкун А.В., Левченко И.В., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 10 апреля 2017

Дата принятия к печати: 15 мая 2017

Для цитирования:

Гриншкун 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. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-267-272

Сведения об авторах:

Гриншкун Александр Вадимович, ассистент кафедры информатизации образования Московского городского педагогического университета. *Контактная информация*: e-mail: grinshkunav@mgpu.info

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

POSSIBLE APPROACHES TO THE DEVELOPMENT AND USING OF VISUAL MEANS OF TEACHING INFORMATICS WITH THE APPLICATION OF THE TECHNOLOGY OF AUGMENTED REALITY AT THE SECONDARY SCHOOL

A.V. Grinshkun, I.V. Levchenko

Moscow City Pedagogical University
Sheremetjevskaya str., 29, Moscow, Russia, 127521

The article discusses the need for and possibility of augmented reality technologies in teaching the course of computer science primary school, as well as the appropriateness of applying this technology in learning the subjects of Informatics that are traditionally difficult to understand and study student's due to a lack of Visual learning tools. In conditions of informatization of education it is necessary to further improve methodical learning system course Informatics in primary school through evidence-based implementation of augmented reality technologies within specific approaches. The article offered two approaches to creating and using Visual learning tools Informatics using augmented reality technologies in primary school. The first approach is the creation of virtual models displayed on the material out of a real object. The second approach is the creation of a virtual information layer on a real object. Each of the approaches highlighted scope and limitation of use. This article provides examples of Visual teaching tools developed and training tasks in the framework of the proposed approaches, which are invariant in nature and do not depend on specific tools and technical implementation.

Key words: computer science, augmented reality, augmented reality marker, 3D model, 3D-printer

REFERENCES

- [1] Levchenko I.V. *Metodicheskiye osobennosti obucheniya informatsionnym tekhnologiyam uchaschikhsya osnovnoy shkoly* [Methodical peculiarities of the information technology training of students of

- the primary school]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin Peoples' Friendship University of Russia. "Education Informatization" series]. 2012. No. 1. Pp. 23–28.
- [2] Grinshkun A.V. *Ob effektivnosti ispol'zovaniya tekhnologiy dopolnennoj real'nosti pri obuchenii shkol'nikov informatike* [About the effectiveness of using augmented reality technology when teaching pupils Informatics]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. "Informatics and Informatization of Education" series]. 2016. No. 1 (35). С. 98–103.
- [3] Grinshkun A.V. *Osobennosti ispol'zovaniya elektronnykh resursov v kachestve sredstv obucheniya informatike* [Specifics of use of electronic resources as a means of teaching informatics]. *Informacionnye tehnologii v obrazovanii i nauke* [Informational technologies in education and Science]: *materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (28–29 aprelya 2011 g., Samara)*. Samara: Samarskij filial MGPU, 2011. Pp. 469–470.
- [4] Levchenko I.V. *Metodicheskiye aspekty primeneniya informatsionnykh tekhnologiy v obrazovatel'nom protsesse* [Methodical aspects of the application of information technologies in educational process]. *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, 2013. Т. V. Pp. 25–28.
- [5] Grinshkun A.V. *Vozmozhnosti ispol'zovaniya tekhnologiy dopolnennoj real'nosti pri obuchenii informatike shkol'nikov* [Possibility of using augmented reality technology in teaching computer science pupils]. *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). С. 87–93.
- [6] Grinshkun A.V., Grinshkun V.V. *Osobennosti podgotovki pedagogov k rabote s tekhnologiyami dopolnennoj real'nosti* [Peculiarities of training teachers to work with the technology of augmented reality]. *Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 50-letiju KazJeU im. T. Ryskulova* [Materials of the scientific conference dedicated to the 50 anniversary of Kazeu them. T. Ryskulov]. Almaty: KazJeU, 2012. Т. 2. Pp. 39–41.
- [7] Grinshkun A.V. *Terminologicheskiye osobennosti izucheniya tekhnologii dopolnennoj real'nosti pri obuchenii informatike* [Terminological study features augmented reality technologies in teaching computer science]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. "Informatics and Informatization of Education" series]. 2016. No. 4 (38). Pp. 93–100.

Article history:

Received: 10 April 2017

Accepted: 15 May, 2017

For citation:

Grinshkun A.V., Levchenko I.V. (2017) Possible approaches to the development and using of visual means of teaching informatics with the application of the technology of augmented reality at the secondary school. *RUDN Journal of Informatization Education*, 14 (3), 267–272. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-267-272

Bio Note:

Grinshkun Aleksander Vadimovich, assistant professor department of informatization of education Moscow city Pedagogical University. *Contact information*: e-mail: grinshkunav@mgpu.info

Levchenko Irina Vitalievna, doctor of pedagogical sciences, full professor, professor of the department of Informatics and applied mathematics Moscow city Pedagogical University. *Contact information*: e-mail: levchenkoiv@mgpu.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-273-280

УДК 378+517.9+004

ИНВАРИАНТНЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ С БАЗАМИ ДАННЫХ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Л.И. Карташова, И.В. Левченко, А.Е. Павлова

Московский городской педагогический университет
Шереметьевская ул., 29, Москва, Россия, 127521

В статье приводятся примеры практических заданий по созданию и редактированию баз данных для учащихся основной школы. Задания носят инвариантный характер и не зависят от программных средств. Это связано с тем, что в настоящее время информационные технологии и их средства применяются практически повсеместно, в самых различных сферах деятельности человека. Поэтому профессиональный успех современных выпускников школ, которым придется жить и работать в информационном обществе, напрямую зависит от их умения своевременно и грамотно использовать информационные технологии и их средства для решения различного рода задач. Добиться этого можно тогда, когда на уроках информатики будут изучаться не только средства информационных технологий, или версии программного обеспечения, которые стремительно меняются, но и будет реализован фундаментальный инвариантный подход к обучению информационным технологиям. Для этого необходимо выделить инвариантное содержание обучения информационным технологиям, определить последовательность изучения вопросов, а также правильно подобрать и логически выстроить задания, которые должны быть инвариантными относительно программных средств. Именно такой подход к обучению информационным технологиям позволит оказать влияние на формирование обобщенных способов информационной деятельности учащегося.

Ключевые слова: обучение информатике, методика обучения, основная школа, базы данных, системы управления базами данных, практические задания

Успешная профессиональная деятельность современного выпускника школы в настоящее время неразрывно связана с умением использовать информационные технологии и их средства при решении различных задач. Поэтому информационные технологии занимают особое место в школьном курсе информатики. Однако обучение информационным технологиям в условиях стремительного развития их средств, постоянного обновления аппаратного и программного обеспечения этих технологий будет эффективно и позволит учащимся овладеть обобщенными способами деятельности с различными видами информации (графикой, текстом, мультимедиа, числом и др.) [1–4], только в том случае, если не будет привязано к определенным версиям программ, а будет применяться инвариантное обучение информационным технологиям [5–7]. В рамках данной статьи описываются инвариантные практические задания для работы с базами данных.

Прежде чем приступить к непосредственной работе с базами данных на компьютере, необходимо закрепить с учащимися понятие «база данных», а также

виды баз данных. Для этого целесообразно при обсуждении каждого вида баз данных привести примеры ее реализации, обсудить с учащимися возможную структуру, а затем продемонстрировать на экране и зафиксировать в тетрадях схематичное изображение того или иного вида базы данных. В качестве примера иерархической базы данных можно обсудить с учащимися базу данных обо всех учащихся школы и в результате обсуждений построить фрагмент схемы, отображающей структуру данной базы данных (рис. 1).

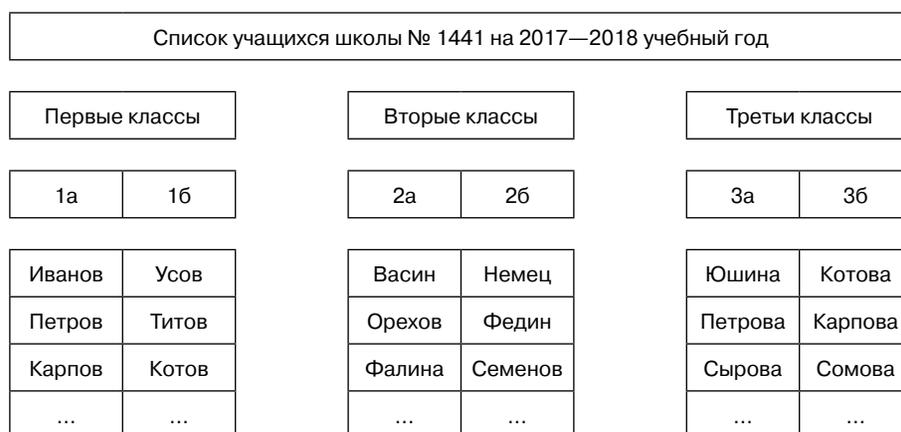


Рис. 1. Иерархическая база данных об учащихся школы

В курсе информатики основной школы изучается наиболее часто используемый сегодня, универсальный вид баз данных — реляционный. Для изучения структуры реляционной базы данных, состоящей из одной таблицы, целесообразно использовать на уроке раздаточный материал с заготовками схемы, в которую учащиеся по мере обсуждения будут вносить названия элементов, их определения, параметры (рис. 2).

Для закрепления изученного материала можно вывести на экран фрагменты таблиц различных реляционных баз данных и организовать фронтальную работу учащихся, используя следующую систему вопросов: «Информация, о какой системе содержится в таблице «Успеваемость 7а класса?»» (об итоговых отметках учащихся 7а класса); «Информация, о каком объекте содержится в каждой записи этой таблицы?» (о конкретном учащемся); «Что обозначают значения полей в записи?» (отметки, полученные учащимся по различным предметам). Помимо этого предложить учащимся определить формат данных для каждого поля таблицы и указать ключ.

Для изучения простых запросов следует предложить учащимся готовую базу данных, например, содержащую сведения об учащихся того или иного класса, на основе которой необходимо: «Найти всех школьников, которые родились с первого января 2000 года»; «Выбрать всех отличников по информатике» и др.

Изучение сложных запросов стоит начинать с заданий на работу с готовой базой данных, в которой надо определить количество записей, удовлетворяющих тому или иному сложному запросу. Например, найти количество записей, содержащих информацию обо всех книгах Л.Н. Толстого и И.С. Тургенева в базе данных

«Библиотека», которая содержит следующие поля: номер, фамилия автора, название, год, полка. Предложить учащимся запросы, где в качестве логической операции будет использовано как логическое умножение, так и логическое сложение. На основе обсуждения результатов работы таких запросов обратить внимание учащихся, что если в запросе будет использовано логическое умножение (ФАМИЛИЯ АВТОРА = «Толстой») и (ФАМИЛИЯ АВТОРА = «Тургенев»), то это приведет к нулевому количеству записей в результате поиска, поскольку нет таких книг, фамилия авторов которых одновременно была бы и Толстой и Тургенев. Поэтому в запросе необходимо использовать логическое сложение, которое позволит, найти записи, как по первому условию, так и по второму: (ФАМИЛИЯ АВТОРА = «Толстой») или (ФАМИЛИЯ АВТОРА = «Тургенев»).

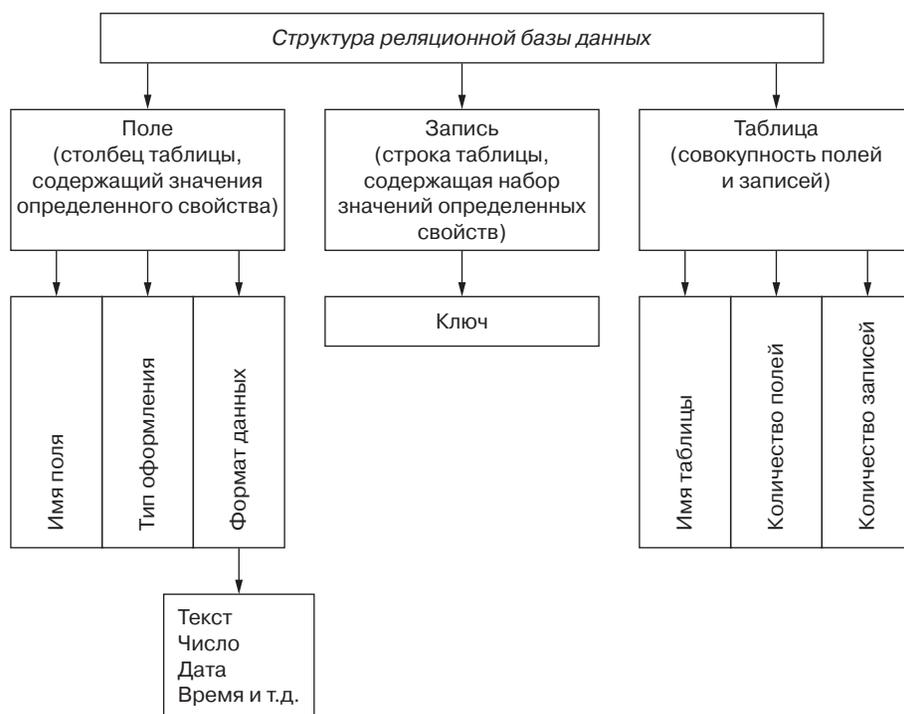


Рис. 2. Структура реляционной базы данных

Аналогичные задания возможны и с другими базами данных (табл. 1), например, определить количество записей, удовлетворяющих сложному запросу: (ОТЛИЧНИКИ = 1) и (ИМЕЮТ ОДНУ «4» > 3); (ОТЛИЧНИКИ > 4) или (ХОРОШИСТЫ < 10); (ИМЕЮТ ОДНУ «4» > 2) и (ХОРОШИСТЫ = 5) или (ТРОЕЧНИКИ < 10) и т.д.

Таблица 1

Успеваемость

Класс	Отличники	Имеют одну «4»	Хорошисты	Имеют одну «3»	Троечники
7а	5	2	12	5	7
8а	2	1	8	3	11
8б	3	0	13	3	10
9а	1	5	5	0	18

Обращаем внимание учащихся на то, что аналогичные задания включены в итоговый экзамен по информатике, например:

«Ниже в табличной форме представлен фрагмент базы данных «Основные сведения о небесных телах» (табл. 2).

Таблица 2

Сведения о небесных телах

Название планеты	Орбитальная скорость, км/с	Средний радиус, км	Наличие атмосферы
Меркурий	47,9	2440	Следы
Венера	35,0	6050	Очень плот.
Земля	29,8	6371	Плотная
Марс	24,1	3397	Разряженная
Юпитер	13,1	69900	Очень плот.
Сатурн	9,6	58000	Очень плот.
Уран	6,8	25400	Очень плот.
Нептун	5,4	24300	Очень плот.
Плутон	4,7	1140	Очень плот.

Необходимо определить, сколько записей в данном фрагменте удовлетворяют условию: (Наличие атмосферы — «Очень плот.») И (Средний радиус, км > 10000)? В ответе надо указать только одно число — искомое количество записей».

После того как учащиеся поработали с готовыми запросами и научились определять количество записей в базе данных, следует предложить задачи на самостоятельное составление запросов, например, составить запрос для поиска всех книг А.Н. Островского и А.П. Чехова, расположенных от 2-й до 5-й полки в базе данных «Библиотека» и т.п. Затем можно переходить к работе с базами данных на компьютере с помощью определенных программ, которые называются системами управления базами данных (СУБД). Так как существует достаточно много различных СУБД, то для формирования представления у учащихся об этих программах, их назначениях и особенностях, целесообразно предложить учащимся в качестве домашнего задания заполнить таблицу (табл. 3). Для этого учащимся необходимо привести примеры различных СУБД, указать для работы с какими видами баз данных они предназначены, определить с какими операционными системами совместимы, когда появились и др.

Таблица 3

Системы управления базами данных

Название СУБД	Вид базы данных	Совместимость с операционными системами (название ОС)	Дата появления первой версии	Версия в настоящее время

Практическая работа с СУБД начинается с задания, целью которого является закрепление умений учащихся открывать, сохранять и закрывать базы данных, а также выполнять просмотр содержимого таблицы с помощью режима «Открыть». Задание может быть следующим: «Открыть в СУБД (например, в MS Access) базу

данных, расположенную в указанной папке (например, Мои_документы/Задание_1). Осуществить просмотр содержимого таблицы этой базы данных. В зависимости от содержания просмотренной таблицы сохранить ее под другим именем по указанному адресу (например, Мои_документы/Задания_Access/Результат), добавив при сохранении к исходному имени файла фамилию учащегося, выполнявшего задание».

После этого переходим к работе с основным объектом базы данных — с таблицей, и выполнению следующих действий: просмотр содержимого таблицы, добавление новых записей, удаление записи, изменение содержимого той или иной ячейки таблицы. Задания могут быть следующего характера: удалить из таблицы «Сведения» базы данных «Класс 9а» запись под номером 24; добавить данные о новом учащемся; изменить для одного из школьников домашний телефон и адрес; произвести сортировку данных по возрастанию для столбца «Дата рождения» и найти количество учащихся, родившихся в январе месяце и т.д. Как и в предыдущем задании, учащимся предлагается готовая база данных, с которой они осуществляют все необходимые действия. Для выполнения данного задания учащимся может быть предложена база данных «Класс 9а», состоящей из таблицы «Сведения», в которой содержатся Ф.И.О. всех учащихся 9а класса, Ф.И.О. родителей учащихся, адрес, телефон учащегося, телефоны родителей, места работы родителей.

Создание запросов также необходимо организовать на примере определенной базы данных организации с большим количеством подразделений. Так, база данных «Школа» включает в себя администрацию, учителей, библиотекарей, технический персонал и содержит самые различные сведения о каждом сотруднике и учащемся, о книгах, оборудовании и др.

Целесообразно выполнение заданий по созданию различных запросов, каждый из которых сможет извлекать из таблицы лишь малую часть информации, которая в данный момент необходима сотруднику того или иного подразделения, например, создать запрос для сотрудника библиотеки, выводящий все книги, авторами которых являются А.С. Грин или А.Р. Беляев, и расположенные со второй по пятую полку.

Таким образом, выполняя описанные в данной статье задания, инвариантные относительно программных средств, у учащихся будет сформировано представление о базах данных, о системах управления базами данных, школьники освоят основные принципы работы с базами данных, что будет первым этапом в обучении технологии работы с базами данных. В профильной школе изучение данной технологии может быть продолжено при рассмотрении таких вопросов, как основы проектирования баз данных; создание структуры и заполнение баз данных, связывание таблиц, поиск данных в связанных таблицах базы данных, создание форм, создание отчетов, работа с макросами и др.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Карташова Л.И., Левченко И.В., Павлова А.Е.* Обучение учащихся основной школы технологии работы с графическими изображениями, инвариантное относительно программ-

- ных средств // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 1 (27). С. 37–46.
- [2] *Карташова Л.И., Левченко И.В., Павлова А.Е.* Обучение учащихся основной школы технологии работы с текстовыми документами, инвариантное относительно программных средств // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2013. № 2 (26). С. 58–64.
- [3] *Карташова Л.И., Левченко И.В., Павлова А.Е.* Обучение учащихся основной школы работе с мультимедийными технологиями, инвариантное относительно программных средств // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2015. № 3 (33). С. 20–27.
- [4] *Карташова Л.И., Левченко И.В., Павлова А.Е.* Обучение учащихся основной школы технологии работы с электронными таблицами, инвариантное относительно программных средств // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2016. № 3 (37). С. 39–46.
- [5] *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.
- [6] *Левченко И.В.* Методические особенности обучения информационным технологиям учащихся основной школы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2012. № 1. С. 23–28.
- [7] *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.

© Карташова Л.И., Левченко И.В., Павлова А.Е., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 20 апреля 2017

Дата принятия к печати: 22 мая 2017

Для цитирования:

Карташова Л.И., Левченко И.В., Павлова А.Е. Инвариантные практические задания для работы с базами данных в основной школе // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2017. Т. 14. № 3. С. 273–280. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-273-280

Сведения об авторах:

Карташова Людмила Игоревна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатики и прикладной математики Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: kartashovali@mgpu.ru

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

Павлова Анастасия Евгеньевна, кандидат социологических наук, доцент кафедры информатизации образования Московского городского педагогического университета. *Контактная информация:* e-mail: pavlovaee@mgpu.ru

INVARIANT PRACTICAL TASKS FOR WORK WITH DATABASES AT THE SECONDARY SCHOOL

L.I. Kartashova, I.V. Levchenko, A.E. Pavlova

Moscow City Pedagogical University
Sheremetjevskaya str., 29, Moscow, Russia, 127521

This article provides examples of practical tasks for creating and editing databases for secondary school students. Jobs are invariant in nature and do not depend on specific software tools. This is due to the fact that, at present, information technology and their tools are used almost everywhere, in various spheres of human activity. Therefore, the professional success of modern school graduates who have to live and work in the information society, depends on their ability to timely and correctly use information technology and their means for solving various tasks. This can be achieved when on the lessons of informatics will be examined not specific means of information technology, or specific versions of software that are changing rapidly, but will be implemented a fundamental invariant approach to teaching information technology. To do this it is important to select invariant IT learning content, define the sequence of learning issues, as well as to pick up correctly and logically build jobs that should be invariant relative to software. This approach to teaching information technology will have an impact on the formation of generalized ways of student information activities.

Key words: computer science training, a training technique, secondary school, databases, database management system practical tasks.

REFERENCES

- [1] Kartashova L.I., Levchenko I.V., Pavlova A.E. *Obuchenie uchaschihsya osnovnoj shkoly tekhnologii raboty s graficheskimi izobrazheniyami, invariantnoe otnositel'no programmyh sredstv* [Training students of the secondary school to technology of work with graphic images, invariant to software]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2014. No. 1 (27). Pp. 37–46.
- [2] Kartashova L.I., Levchenko I.V., Pavlova A.E. *Obuchenie uchaschihsya osnovnoj shkoly tekhnologii raboty s tekstovymi dokumentami, invariantnoe otnositel'no programmyh sredstv* [Training students of the secondary school to technology of work with text documents, invariant to software]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2013. No. 2 (26). Pp. 58–64.
- [3] Kartashova L.I., Levchenko I.V., Pavlova A.E. *Obuchenie uchaschihsya osnovnoj shkoly tekhnologii raboty s mul'timedijnymi tekhnologiyami, invariantnoe otnositel'no programmyh sredstv* [Training students of the secondary school to technology of work with multimedia technology, invariant to software]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2015. No. 3 (33). Pp. 20–27.
- [4] Kartashova L.I., Levchenko I.V., Pavlova A.E. *Obuchenie uchaschihsya osnovnoj shkoly tekhnologii raboty s ehlektronnyimi tablicami, invariantnoe otnositel'no programmyh sredstv* [Training students of the secondary school to technology of work with electronic spreadsheets, invariant to software]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2016. No. 3 (37). Pp. 39–46.
- [5] Levchenko I.V. *Formirovanie invariantnogo sodержaniya shkol'nogo kursa informatiki kak ehlementa fundamental'noj metodicheskoy podgotovki uchitelej informatiki* [Formation of invariant contents of

- school course in informatics as a fundamental methodological training for teachers of Informatics]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin Peoples' Friendship University of Russia. "Education Informatization" series]. 2009. No. 3. Pp. 61–64.
- [6] Levchenko I.V. *Metodicheskie osobennosti obucheniya informacionnym tekhnologiyam uchashchihsya osnovnoj shkoly* [Methodological features of information technology training of students of the secondary school]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin Peoples' Friendship University of Russia. "Education Informatization" series]. 2012. No. 1. Pp. 23–28.
- [7] Kartashova L.I., Levchenko I.V. *Metodika obucheniya informacionnym tekhnologiyam uchashchihsya osnovnoj shkoly v usloviyah fundamentalizacii obrazovanii* [Methods of teaching information technology to primary school pupils in the face 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.

Article history:

Received: 20 April, 2017

Accepted: 22 May, 2017

For citation:

Kartashova L.I., Levchenko I.V., Pavlova A.E. (2017) Invariant practical tasks for work with databases at the secondary school. *RUDN Journal of Informatization Education*, 14 (3), 273–280. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-273-280

Bio Note:

Kartashova Liudmila Igorevna, candidate of pedagogical sciences, associate professor, associate professor of the department of informatics and applied mathematics of the Moscow city pedagogical university. *Contact information*: e-mail: kartashovali@mgpu.ru

Levchenko Irina Vital'evna, doctor of pedagogical sciences, professor, professor of the department of Informatics and applied mathematics of the Moscow city pedagogical university. *Contact information*: e-mail: levchenkoiv@mgpu.ru

Pavlova Anastasija Evgen'evna, candidate of social sciences, associate professor of the department of informatization of education of the Moscow city pedagogical university. *Contact information*: e-mail: pavlovaee@mgpu.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-281-289

УДК 378

РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ В УСЛОВИЯХ РАСШИРЕНИЯ ЗАДАЧ ЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Р.М. Магомедов

Финансовый университет при Правительстве РФ
Щербаковская ул., 38, Москва, Россия, 105187

В статье рассматриваются пути совершенствования образования за счет использования современных организационных форм обучения. Автор отмечает, что новое понимание обществом ценностей и целей образования, значения образовательных результатов и обуславливают направления модернизации образования и если во главу угла ставятся современные образовательные результаты, то добиться их можно лишь в процессе новой по содержанию и по организационным формам учебной деятельности. В статье приводятся дидактические возможности использования современных организационных форм при подготовке и переподготовке будущих учителей информатики. Отмечается необходимость предоставления учителю информатики широких возможностей для выбора организационных форм, инновационных методов, новых средств обучения для профессионального совершенствования. То есть, актуальным является, по мнению автора, поиск методологических и дидактических оснований для систематизации организационных форм обучения при подготовке будущих учителей информатики, развитие уже известных и разработка новых форм обучения, конструирования на их основе новых педагогических технологий. Следовательно, отмечается, необходимость решения комплекса задач по развитию организационных форм подготовки будущих учителей информатики в условиях расширения задач его профессиональной деятельности.

Ключевые слова: модернизация образования, учитель информатики, современные организационные формы, дидактические возможности, профессиональная деятельность

Современная государственная политика в сфере образования направлена, прежде всего, на модернизацию российского образования. Главное — обеспечить конкурентоспособность России, в том числе в сфере образования. Главное условие конкурентоспособности страны — инновационный путь развития экономики. В свою очередь, развитие экономики невозможно без инвестиций в человека, в образование. В современном социуме, где знания, уровень интеллектуального развития его членов становится ключевым стратегическим ресурсом, определяющим фактором развития экономики и становления новых общественных отношений, значительно повышается статус образования, формируются новые требования к его уровню и качеству. Образование сегодня, как никогда ранее, должно быть направлено не на обеспечение процесса, а на достижение современных образовательных результатов, в том числе экономических и социальных.

Как показывают нормативные документы последних лет («Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года», «Национальная док-

трина Российской Федерации в сфере образования в период с 2000 до 2025 гг.) самый острый вопрос модернизации образования в России есть вопрос повышения его качества. Так, например, «Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года» обозначается «Главная задача российской образовательной политики — обеспечение современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства».

Развитие и информатизация общества идет настолько быстрыми темпами, что учителя начинают отставать от быстро меняющейся действительности. Поэтому, необходимо поменять и программы повышения квалификации учителей — в зависимости от современных потребностей. Соответственно, так как перед вузами стоят новые задачи, появляется потребность усовершенствовать профессиональные качества учителя.

Именно качество образования выступает как многогранная категория, общий показатель, объединяющий все ступени развития, становления и обучения личности, результаты и условия учебно-воспитательной работы; показатель результативности учебной деятельности современной школы, главной продукцией которого являются качественно подготовленные выпускники. Следовательно, для совершенствования профессионализма учителей информатики и преподавателей вузов, кроме того руководителей этих образовательных учреждений (директор, завуч, ректор, проректор и др.) с первых дней работы должны быть охвачены в системе дополнительного профессионального образования.

Очевидна необходимость более гибкого дифференцированного подхода к повышению квалификации различных целевых групп работников образования, каждая из которых имеет разные образовательно-профессиональные потребности. Обладая различными знаниями, умениями и опытом работы, работники образования нуждаются в личностно-ориентированном подходе к повышению квалификации.

Возможности образовательного учреждения, и его потенциал в сфере учебной деятельности определяются в его способности осуществить качественное образование, в способности создать соответствующие условия для учебно-воспитательной работы, а также создать финансовое, информационное и материально-техническую базу образовательного учреждения. Соответственно, в современной школе должна быть сформирована некая структура для повышения качества образования, которая будет состоит из совокупности технологий и средств, обеспечивающих достижение новых образовательных результатов, отвечающих заданным стандартам, критериям, запросам, и нормативам потребителей.

В старой редакции закона «Об образовании» на государственном уровне определялась инвариантная часть содержания образования, которая была отражена в так называемых минимумах содержания обучения, а прерогативой образовательных учреждений и региональных органов управления образованием субъектов Федерации была вариативная часть. Принятые Госдумой в 2007 году дополнения и изменения к Закону «Об образовании» отменили не только прежние составные части стандарта в виде требований к уровню подготовки выпускника и миниму-

ма содержания образования, но и деление содержания образования на школьный, национально-региональный и федеральный компоненты.

Новая редакция стандарта составлялась на других принципах. По мнению А.А. Кузнецова, «ключевой составляющей стандарта стали планируемые образовательные результаты. При этом надо учесть, что изменилось и само представление об образовательных результатах. Если раньше в стандартах речь шла только о предметных результатах, то теперь стандарт ориентируется и на метапредметные, и на личностные результаты. А эти результаты уже могут быть достигнуты (особенно в гуманитарных предметах) при освоении достаточно разного, вариативного содержания»

Личностные достижения обучающегося в процессе прохождения содержания образования, формулирование степени его успешности и личностного роста автор понимает под традиционными образовательными результатами. К современным образовательным результатам, по мнению автора, относятся: постижение новых навыков и умений по сравнению с имеющейся практикой, формирование информационной культуры, освоение ключевых компетенций, формирование познавательных интересов и др.

Следовательно, если необходимо получить новый образовательный результат, то надо организовать новую учебную деятельность. Одна из главных проблем, по мнению автора, это «противоречие между экспонентно-возрастающим объемом информации, который необходимо усвоить будущему специалисту — выпускнику вуза, и ограниченными возможностями осуществить это в традиционно отводимые сроки обучения». Как отмечает А.М. Новикова «в современных условиях для свободного продвижения человека в образовательном пространстве необходимо обеспечить максимальную гибкость и разнообразие форм образования. Тем более, что в условиях рыночной экономики, судя по опыту зарубежных стран, далеко не каждому юноше, не каждой девушке, а тем более взрослому человеку будет по карману обучение в очной форме. Даже если образование будет бесплатным — далеко не каждая семья сможет кормить и одевать своего взрослого члена» [7]. По прогнозам ЮНЕСКО в XXI веке школьнику на обучение в образовательном учреждении будет отведено где-то около 30—40% времени, на дистанционное обучение будет отведено 40% времени, на индивидуальное обучение или самообразование около 20% времени. Следовательно, повсеместно повышается интерес к современным формам учебной деятельности не только в вузе, но и образовательном учреждении. Отсюда, для повышения качества образования и достижения современных образовательных результатов необходимо создание и внедрение принципиально новых информационных технологий, организационных (инновационных) форм и средств обучения [8].

Это противоречие можно решить только с помощью внедрения и создания новых образовательных технологий, средств и инновационных форм обучения, рассчитанных на построение принципиально другого образовательного процесса.

В современных вузах России — конвейерный принцип организации образования, в котором доминируют традиционные формы организации обучения (семинары, практические занятия, лекции) и, соответственно, словесная форма

передачи информации от педагога к обучаемому, характерная репродуктивная идеология обучения. Очень мало времени в образовательных учреждениях уделяется новым инновационным формам учебной деятельности: сетевому взаимодействию, форумам, дистанционному обучению, телекоммуникационным проектам, e-mail-консультациям, кредитно-модульному обучению, кейс-технологиям, методам компьютерных конференций, online-лекциям, мастер-классам, тренингам и др. Именно инновационные формы обучения призваны заменить традиционную и неэффективную сегодня машину-конвейер системы образования. Таким образом, можно сделать вывод, что новая учебная деятельность может быть реализована, только с помощью современных организационных форм обучения. «Задача обоснования новой идеологии содержания высшего профессионального образования, построения образовательного процесса, т.е. поиска его нового облика образования требует для своего решения принципиально новых подходов, новых ориентиров. Главные из них — современные организационные формы учебной деятельности, взаимодействие преподавателя и обучаемых, новая образовательная среда, ориентированная на востребованные современным обществом образовательные результаты» [9]. Исследователи С.Г. Григорьев, А.А. Кузнецов, И.В. Роберт, В.В. Рубцов, С.В. Зенкина, М.М. Ниматулаев, отмечают, что применение инновационных организационных форм учебной деятельности и применение современных средств обучения определяют узловые факторы роста эффективности образовательной деятельности.

Качество образования определяется достигнутыми новыми образовательными результатами. Современное понимание обществом ценностей и целей системы образования, значения новых образовательных результатов и определяют эффективные пути реформирования системы образования. Если на современном этапе развития системы образования главный акцент делается на достижение современных образовательных результатов, то это означает, что добиться их можно лишь в условиях современной по содержанию и по организационным формам учебной деятельности.

Соответственно, актуализируется вопрос поиска дидактических и методологических оснований для классификации современных организационных форм обучения, «раскручивание» традиционных и разработка инновационных форм обучения, формирование и корректировка компонентов профессиональной деятельности учителя информатики в условиях использования новых организационных форм обучения. Под новыми организационными формами будем понимать следующие формы учебной деятельности, которые автор разделил на две части:

- традиционные (основанные на классно-урочной);
- инновационные (телекоммуникационные проекты, сетевое взаимодействие, мастер классы, online-лекции, кейс-технология, слайд-лекции, форумы, e-mail-консультации, компьютерное тестирование, дистанционное обучение, метод компьютерных конференций, модульное обучение, кредитно-модульное обучение и др.).

Организационные формы обучения применяемые при подготовке будущих учителей информатики на основе использования информационных и коммуни-

кационных технологий позволяют достичь следующих дидактических возможностей:

- организации сетевых педагогических сообществ; организации взаимодействия участников образовательного процесса (ученики, цифровые источники информации, учителя);

- организации дистанционного обучения для повышения квалификации работников образовательных учреждений;

- взаимодействия удаленных участников процесса обучения между собой: преподавателя и обучающегося студента или группы студентов, например, при электронной переписке, организации дискуссий через телеконференции и видеоконференции;

- организации телеконференций одновременно с большим количеством обучающихся для решения определенных образовательных задач;

- организовать различного рода совместные исследовательские работы учащихся, преподавателей, студентов, научных работников из различных вузов, школ, научных и учебных центров различных регионов или даже разных стран [2—6; 9].

Указанные возможности подтверждают необходимость совершенствования содержания обучения будущего учителя информатики, пересмотра существующих технологий его методической подготовки в педвузе, необходимость расширения задач его профессиональной деятельности.

В ФГОС по направлению «Педагогическое образование» профиль «Информатика» выделяют следующие задачи профессиональной деятельности магистров в области педагогической деятельности:

- изучение возможностей, потребностей и достижений учащихся старшей школы, различных профильных образовательных учреждений, учреждений начального, среднего и высшего профессионального образования и проектирование на основе полученных результатов индивидуальных маршрутов их обучения, воспитания и развития;

- организация процесса обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствующих возрастным особенностям старших школьников, юношей и девушек, и отражающих специфику предметной области;

- организация взаимодействия с коллегами, родителями, взаимодействие с социальными партнерами, в том числе с иностранными, поиск новых социальных партнеров, включение во взаимодействие с социальными партнерами обучающихся;

- использование имеющихся возможностей образовательной среды и проектирование новых условий, в том числе информационных, для обеспечения качества образования;

- осуществление профессионального самообразования и личностного роста, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Решить эти задачи в вузе предполагают при изучении дисциплин, в рамках которых изучаются теория и практика использования средств информационных технологий (ИТ) при реализации образовательного процесса («Информационные

технологии в обучении в профильной школе» и «Информационные технологии в управлении образованием»). Данные предметы учат будущих учителей информатики как к реализации учебного процесса с использованием средств информационных технологий, так и к организации информационно-коммуникационной образовательной среды образовательного учреждения. Дисциплины блока развивают инструментарий, нужный для реализации и разработки технологий использования средств информационных технологий в процессе обучения в профильной школе.

Следовательно, необходимо поменять подход к обучению современным информационным технологиям. Главным становится не подробное усвоение некоторого программного продукта, а процесс решения поставленной образовательной проблемы, при решении которой используются современные информационные технологии. И таким образом данный программный продукт выступает не в качестве главного предмета изучения, а как инструментальное средство, необходимое для решения проблемы. При этом в процессе обучения создаются условия как для формирования ключевых информационно-технологических умений, так и приобретения опыта решения профессиональной задачи.

В настоящее время имеются новые стандарты, целевые установки, новые задачи в обучении, учебно-методические программы, учебники, а, следовательно, должны быть и новые организационные формы обучения. Однако увлечение новыми организационными формами и методами обучения без принципиального изменения сути, содержания образовательного процесса, отсутствие четкой концепции преобразований в образовательном процессе не приводит к росту качества подготовки будущих учителей информатики.

Проведенный анализ современного состояния подготовки и переподготовки школьных учителей информатики в области использования средств ИКТ в профессиональной деятельности (А.А. Кузнецов, И.В. Роберт, С.А. Бешенкова, С.В. Зенкина, Я.А. Ваграменко, Н.Д. Угриновича, С.А. Жданов, А.Г. Гейна, А.П. Ершова, Э.И. Кузнецов, В.М. Монахова, М.П. Лапчик, Е.К. Хеннера, И.Б. Готской и др.), а также ФГОС ВПО по педагогическим специальностям и направлениям показывает, что учителя информатики и руководители образовательных учреждений не в полной мере владеют новыми формами учебной деятельности. Проблема введения новых организационных форм учебной деятельности, становится сегодня все более актуальной. Современному образовательному учреждению необходимы и соответствующие методы, технологии обучения, приемы, инновационные формы, такие, которые помогут решать нынешние задачи — обеспечивать личностную ориентацию обучения, информатизацию учебного процесса, компетентностный подход, профильное обучение. Необходимость корректировки системы образования отметил на заседании Совета при Президенте РФ по реализации приоритетных национальных проектов и демографической политике от 13 сентября 2007 года Президент РФ Д.А. Медведев «Мы должны научиться корректировать само содержание и методы обучения, предоставляя широкие возможности для профессиональной переподготовки. Необходимо дать учителю широкие возможности для выбора формы, модели и профессионально-

го совершенствования». То есть, актуальным является поиск методологических и дидактических оснований для систематизации организационных форм обучения, развитие уже известных и разработка новых форм обучения, конструирования на их основе педагогических технологий. Следовательно, необходимо решить комплекс задач по развитию организационных форм подготовки будущих учителей информатики в условиях расширения задач его профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Кузнецов А.А. Степень свободы школы не должна быть критической. URL: <http://www.vestnik.edu.ru/kuznezov.html> (дата обращения: 12.04.2017).
- [2] Магомедов Р.М., Ниматулаев М.М., Савина С.В. Взаимосвязь методов и организационных форм обучения в условиях новой информационно-образовательной среды // Стандарты и мониторинг в образовании. 2014. № 4. С. 47—51.
- [3] Магомедов Р.М., Сурхаев М.А. Предпосылки изменения компонентов методической подготовки будущего учителя информатики // Известия Чеченского государственного педагогического института. 2014. № 1(9). С. 22—25.
- [4] Магомедов Р.М., Савина С.В. Подготовка учителя информатики к использованию новых организационных форм обучения // Информатика и образование. 2014. № 8. С. 81—83.
- [5] Магомедов Р.М. Методические аспекты совершенствования организационных форм подготовки учителя информатики в педвузе // Преподаватель XXI век. 2012. № 4. Ч. 1. С. 102—111.
- [6] Магомедов Р.М., Ниматулаев М.М. Требования, предъявляемые к учителю информатики в новой информационно-образовательной среде // Наука и школа. 2012. № 1. С. 41—42.
- [7] Новиков А.М. Формы обучения в современных условиях. URL: <http://www.anovikov.ru/artikle/forms.htm> (дата обращения: 12.04.2017).
- [8] Полат Е.С., Петров А.Е. Дистанционное обучение каким ему быть? URL: <http://distant.ioso.ru/library/publication/razvitie.htm> (дата обращения: 12.04.2017).
- [9] Савина С.В. Возможности сетевых сообществ в образовательном процессе // Современные информационные технологии. Теория и практика: Материалы I Всероссийской научно-практической конференции. Череповец: ЧГУ, 2015. С. 169—171.

© Магомедов Р.М., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 3 мая 2017

Дата принятия к печати: 4 июня 2017

Для цитирования:

Магомедов Р.М. Развитие организационных форм подготовки учителя информатики в условиях расширения задач его профессиональной деятельности // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2017. Т. 14. № 3. С. 281—289. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-281-289

Сведения об авторе:

Магомедов Рамазан Магомедович, кандидат педагогических наук, доцент департамента анализа данных, принятия решений и финансовых технологий Финансового университета при Правительстве РФ. Контактная информация: e-mail: Rmagomedov@fa.ru

DEVELOPMENT OF ORGANIZATIONAL FORMS OF TRAINING OF THE TEACHER OF INFORMATICS IN THE CONDITIONS OF EXPANSION OF TASKS OF HIS PROFESSIONAL ACTIVITY

R.M. Magomedov

Financial University under the Government of the Russian Federation
Shcherbakovskaya str., 38, Moscow, Russia, 105187

In article is considered ways of improvement of education due to use of modern organizational forms of education. The author notes that the new understanding society of values and is more whole than education, value of educational results and cause the directions of modernization of education and if modern educational results are regarded as of paramount importance, then it is possible to achieve them only in the course of new according to contents and in organizational forms of educational activity. Didactic opportunities of use of modern organizational forms are given in article by preparation and retraining of future teachers of informatics. Need of granting to the teacher of informatics of ample opportunities for the choice of organizational forms, innovative methods, new tutorials for professional improvement is noted. That is, is urgent, according to the author, search of the methodological and didactic bases for systematization of organizational forms of education of future teachers of informatics, development already known and development of new forms of education, designing on their basis of pedagogical technologies. Therefore, it is noted, need of the solution of a complex of tasks of development of organizational forms of training of future teachers of informatics in the conditions of expansion of tasks of his professional activity.

Key words: modernization of education, teacher of informatics, modern organizational forms, didactic opportunities, professional activity

REFERENCES

- [1] Kuznetsov A.A. *Stepen' svobody shkoly ne dolzhna byt' kriticheskoy* [Degree of freedom of school shouldn't be critical]. URL: <http://www.vestnik.edu.ru/kuznezov.html> (дата обращения: 12.04.2017).
- [2] Magomedov R.M., Nimatulaev M.M., Savina S.V. *Vzaimosvjaz' metodov i organizacionnyh form obuchenija v uslovijah novoj informacionno-obrazovatel'noj sredy* [Interrelation of methods and organizational forms of education in the conditions of the new information and education environment]. *Standarty i monitoring v obrazovanii* [Standards and monitoring in education]. 2014. No. 4. Pp. 47—51.
- [3] Magomedov R.M., Surhaev M.A. *Predposylki izmenenija komponentov metodicheskoy podgotovki budushhego uchitelja informatiki* [Prerequisites of change of components of methodical training of future teacher of informatics]. *Izvestija Chechenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta* [News of the Chechen state teacher training college]. 2014. No. 1 (9). Pp. 22—25.
- [4] Magomedov R.M., Savina S.V. *Podgotovka uchitelja informatiki k ispol'zovaniju novyh organizacionnyh form obuchenija* [Training of the teacher of informatics for use of new organizational forms of education]. *Informatika i obrazovanie* [Informatics and education]. 2014. No. 8. Pp. 81—83.
- [5] Magomedov R.M. *Metodicheskie aspekty sovershenstvovaniya organizacionnyh form podgotovki uchitelja informatiki v pedvuze* [Methodical aspects of improvement of organizational forms of training of the teacher of informatics in teacher training University]. *Prepodavatel' XXI vek* [Teacher the 21st century]. 2012. No. 4. T. 1. Pp. 102—111.
- [6] Magomedov R.M., Nimatulaev M.M. *Trebovanija, pred#javljaemye k uchitelju informatiki v novoj informacionno-obrazovatel'noj srede* [Requirements imposed to the teacher of informatics in the new information and education environment]. *Nauka i shkola* [Science and school]. 2012. No. 1. Pp. 41—42.

- [7] Novikov A.M. *Formy obuchenija v sovremennyh uslovijah* [Forms of education in modern conditions]. URL: <http://www.anovikov.ru/artikle/forms.htm> (дата обращения: 12.04.2017).
- [8] Polat E.S., Petrov A.E. *Distancionnoe obuchenie kakim emu byt'?* [Distance learning what to it to be?] URL: <http://distant.ioso.ru/library/publication/razvitie.htm> (дата обращения: 12.04.2017).
- [9] Savina S.V. *Vozmozhnosti setevyh soobshhestv v obrazovatel'nom processe* [Possibilities of network communities in educational process]. *Sovremennye informacionnye tehnologii. Teorija i praktika* [Modern information technologies. Theory and practice]: Materialy I Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Cherepovec: ChGU, 2015. Pp. 169—171.

Article history:

Received: 3 May, 2017

Accepted: 4 June, 2017

For citation:

Magomedov R.M. (2017) Development of organizational forms of training of the teacher of informatics in the conditions of expansion of tasks of his professional activity. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 14 (3), 281—289. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-281-289

Bio Note:

Magomedov Ramazan Magomedovich, candidate of pedagogical sciences, associate professor of department of the analysis of data, decision-making and financial technologies of Financial University under the Government of the Russian Federation. *Contact information*: e-mail: Rmagomedov@fa.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-290-300

УДК 378

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В.А. Бубнов, А.Р. Садыкова

Московский городской педагогический университет
Шереметьевская ул. 29, Москва, Россия, 127521

В статье демонстрируется содержание методики проведения занятий в компьютерном классе на примере статистического анализа цены доллара США в рублях в течение марта 2017 года с использованием программы Microsoft Excel. Этот анализ позволяет от традиционных данных, определяющих динамику цены доллара в зависимости от даты дня данного месяца, выявить дни месяца, в которые цена доллара группируется относительно средней цены доллара, а также выявить так называемые редкие дни, в которые цена доллара сильно отличается от средней как в сторону ее уменьшения, так и увеличения.

Ключевые слова: обучение математической статистике, информационные технологии, студент, курс валют

В ряде институтов Московского городского педагогического университета (МГПУ) ведется обучение по таким учебным дисциплинам, как «Статистика», «Математическая статистка». Традиционная методика ведения этих дисциплин формируется из лекций и практических занятий. При этом на лекциях излагаются теоретические знания, а на практических занятиях осваиваются навыки обработки статистических данных на основе полученных теоретических знаний.

Статистические данные, такие как численность населения, распределение групп населения по возрастным признакам, курсы валют, цены на нефть и на газ и их влияние на социальные аспекты общества и многие другие можно найти в сети Интернет. Очевидно, что такие объемы данных нельзя обрабатывать с помощью простейших вычислительных устройств, что обычно делается на практических занятиях. Современные вычислительные системы позволяют производить обработку больших массивов данных в течение небольших промежутков времени. Именно поэтому, на кафедре информатизации образования МГПУ практические занятия по циклу математических дисциплин заменены занятиями в компьютерном классе. Опыт проведения таких занятий показал, что в запланированные часы в компьютерном классе удается решать более трудные задачи и в большем объеме. При этом на занятиях в компьютерном классе обучаемые осваивают не только математические навыки, но и навыки работы с информационными технологиями. Опыт проведения занятий в компьютерном классе также показал, что в качестве информационных систем лучше всего выбирать общедоступный

программный продукт. В качестве такого авторами выбрана программа Microsoft Excel.

В данной работе, содержание одного из занятий в компьютерном классе демонстрируется на примере обработки данных курса доллара США с помощью программы Microsoft Excel. Данные по курсу валют регулярно помещаются на сайте Центрального банка России. Анализ этих данных осуществляется построением графиков, определяющих зависимость цены в рублях или иной валюты от даты дня данного месяца и года. В качестве примера воспользуемся данными Центрального банка, определяющими изменение цены доллара США в рублях (курс доллара) в течение марта в 2017 году (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Колебание цены доллара в течение марта 2017 года

Дата	Курс, руб.	Дата	Курс, руб.
01.03.2017	57,96	16.03.2017	59,11
02.03.2017	58,38	17.03.2017	58,24
03.03.2017	58,41	18.03.2017	57,93
04.03.2017	58,91	19.03.2017	57,93
05.03.2017	58,91	20.03.2017	57,93
06.03.2017	58,91	21.03.2017	57,28
07.03.2017	58,34	22.03.2017	57,23
08.03.2017	58,26	23.03.2017	57,64
09.03.2017	58,26	24.03.2017	57,52
10.03.2017	58,83	25.03.2017	57,42
11.03.2017	59,22	26.03.2017	57,42
12.03.2017	59,22	27.03.2017	57,42
13.03.2017	59,22	28.03.2017	57,02
14.03.2017	59,13	29.03.2017	56,94
15.03.2017	58,95	30.03.2017	57,02
		31.03.2017	56,38

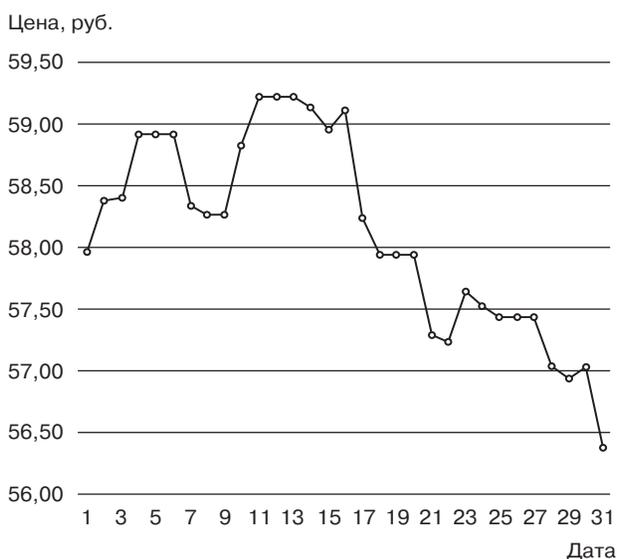


Рис. 1. Характер изменения цены доллара в течение марта 2017 года

Вид графика свидетельствует только о том, что изменение цены доллара имеет немонотонный характер. Этой информации недостаточно, чтобы выявить экономические и политические причины немонотонности, а также определиться с днями, когда Центральному банку выгодно покупать или продавать доллар на валютном рынке. Для ответа на поставленные вопросы проиллюстрируем на данном примере технологию статистического анализа характера изменения цены доллара. Эта технология впервые предложена в работе [1]. Следуя указанной технологии введем переменную x в качестве цены доллара в рублях. Согласно данным таблицы 1 эта переменная изменяется от минимального значения x_{\min} до максимального — x_{\max} . В рассматриваемом случае эти значения таковы: $x_{\max} = 59,22$, $x_{\min} = 56,38$. Эти предельные цены доллара определяют диапазон изменения цены в течении данного месяца.

В математической статистике указанный диапазон разделяют на определенное количество интервалов и подсчитывают количество дней из таблицы 1, которые попадают в каждый из интервалов цены доллара. Далее, для определения частоты, как количества дней, попадающих в определенный интервал, делят указанное число дней на число дней данного месяца.

Определенных правил для выбора количества интервалов n нет, но опыт расчетов в работе [1] позволяет выбирать $n = 8$.

Теперь значение интервала h , как более мелкий диапазон цен доллара, будем вычислять по формуле:

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{n} = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{8}. \quad (1)$$

Для данных таблицы 1 оказалось, что $h = 0,35$. Произведем нумерацию интервалов символом z_i , где $i = \overline{1,8}$. Чтобы определить число значений x , попадающих в тот или иной интервал, необходимо определить границы рассматриваемых интервалов. Для этого через символ y_i будем обозначать левую границу z_i интервала, а через y_{i+1} , обозначаем правую границу того же интервала. При этом очевидна формула

$$y_{i+1} = y_i + h, i = \overline{0,7}, \quad (2)$$

где $y_0 = x_{\min} = 56,38$, $y_8 = x_{\max} = 59,22$.

Количество дней, попадающих в интервал $y_i - y_{i+1}$, характеризуется различными, но, ввиду малости величины h , близкими значениями x , определяющими цену доллара в рублях. В математической статистике таким близким числом x , заключенными в интервале $y_i - y_{i+1}$ ставится в соответствие так называемое статистическое число x_i , определяемое формулой

$$x_i = \frac{y_i + y_{i+1}}{2}. \quad (3)$$

Обозначим через n_i число дней, попадающих в интервал $y_i - y_{i+1}$, а через $\sum n_i$ — количество дней данного месяца; тогда можно определить относительную частоту p_i как величину

$$p_i = \frac{n_i}{\sum n_i}, \quad i = \overline{1,8}. \quad (4)$$

Заметим, что статистическое число x_i в математической статистике называется вариантом.

Формулы (3) и (4) определяют ряд распределения статистической величины x_i в виде функциональной зависимости $p_i = p_i(x_i)$, либо $p_i = p_i(z_i)$.

Ряд распределения $p_i = p_i(x_i)$ характеризуется математическим ожиданием

$$\bar{x} = \sum x_i p_i \quad (5)$$

и средним квадратическим отклонением

$$\sigma = \sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 p_i}. \quad (6)$$

Результаты расчетов по формулам (1)—(6), полученные с помощью программы Excel, иллюстрирует таблица 2.

Таблица 2

Числовые характеристики ряда распределения $p_i = p_i(x_i)$

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	z_i	y_i	y_{i+1}	x_i	n_i	p_i	$x_i \cdot p_i$	$p_i(x_i - \bar{x})^2$
2	1	56,38	56,73	56,56	1	0,0323	1,8244	0,0759
3	2	56,73	57,09	56,91	3	0,0968	5,5074	0,1347
4	3	57,09	57,44	57,27	5	0,1613	9,2363	0,1096
5	4	57,44	57,80	57,62	2	0,0645	3,7174	0,0142
6	5	57,80	58,15	57,98	4	0,1290	7,4807	0,0017
7	6	58,15	58,51	58,33	6	0,1935	11,2897	0,0112
8	7	58,51	58,86	58,68	1	0,0323	1,8931	0,0114
9	8	58,86	59,22	59,04	9	0,2903	17,1406	0,2622
10					31	1	58,09	0,79

В последних строках столбцов G и H данной таблицы приведены значения $\bar{x} = 58,09$ и $\sigma = 0,79$. Напомним, что математическое ожидание \bar{x} во многих случаях совпадает со средним арифметическим.

Столбцы F и D таблицы 2 определяют дискретную функцию $p_i = p_i(x_i)$. Инструменты программы Excel позволяют построить график этой функции. Для этого необходимо воспользоваться кнопкой «График» панели инструментов «Диаграммы», которая находится во вкладке «Вставка». Такого рода график называют многоугольником распределения статистической величины x_i (рис. 2).

Однако в математической статистике оперируют не частотами p_i , а плотностью вероятности статистической величины

$$f(x_i) = \frac{p_i(x_i)}{\Delta x} = \frac{p_i(x_i)}{h}. \quad (7)$$

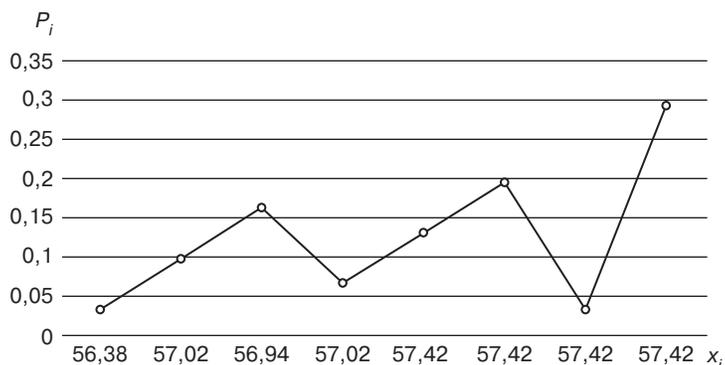


Рис. 2. Многоугольник распределения курса доллара за март 2017 года, руб.

В нашем случае принимаем $h = 0,35$, хотя по расчетам (см. табл. 2) значение Δx колеблется между числами 0,35 и 0,36. Величину $f(x)$, вычисляемую по формуле (7), будем называть опытной величиной и назовем $f(x_i)$ (табл. 3).

В математической статистике имеет место задача о сглаживании статистического ряда. Сущность этой задачи сводится к подбору теоретической кривой распределения, которая хорошо описывает опытную кривую $f(x_i)$. Как правило, в качестве такой кривой используется кривая нормального распределения, полученная Лапласом и независимо от него Гауссом при статистическом анализе теории ошибок. Эта кривая определяется следующей формулой

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}, \quad (8)$$

где \bar{x} — математическое ожидание; σ — среднее квадратичное отклонение.

Таблица 3

Плотность вероятности случайной величины

	A	B	C	D	E	F
1	z_i	x_i	p_i	$f(x_i) = p_i/h$	$f(x)$	χ^2
2	1	56,56	0,0323	0,0909	0,0761	0,0024
3	2	56,91	0,0968	0,2727	0,1652	0,0423
4	3	57,27	0,1613	0,4544	0,2930	0,0574
5	4	57,62	0,0645	0,1818	0,4241	0,3230
6	5	57,98	0,1290	0,3635	0,5011	0,0521
7	6	58,33	0,1935	0,5453	0,4834	0,0070
8	7	58,68	0,0323	0,0909	0,3807	0,9240
9	8	59,04	0,2903	0,8180	0,2447	0,4017
10						1,8099

При решении указанной задачи величины \bar{x} и σ берутся из опытной статистической сводки, после чего по формуле (8) рассчитывается $f(x)$. В рассматриваемом случае $\bar{x} = 58,09$ и $\sigma = 0,79$, при этих данных результаты расчета $f(x)$ по выражению (8) представлены в таблице 3 (столбец E листа Excel).

Кривая $f(x)$ симметрична относительно точки $x = \bar{x}$ на оси абсцисс, и эта точка обладает максимальной вероятностью. Анализ кривой $f(x)$ показывает, что она имеет две точки перегиба, координаты которых на оси абсцисс суть $x = \bar{x} \pm \sigma$. Из этого анализа следует, что на отрезке $\bar{x} - \sigma \leq x \leq \bar{x} + \sigma$ находятся величины x , частоты которых группируются около максимальной частоты. Длина этого отрезка равна 2σ , и здесь сосредоточены часто встречающиеся величины x . Отрезки же $0 \leq x \leq \bar{x} - \sigma$ и $\bar{x} + \sigma \leq x \leq \infty$ суть области малых частот или области редких событий.

Рисунок 3, построенный по данным таблицы 2, иллюстрирует форму кривых $f(x)$ и $f(x_i)$. Существенное отличие этих кривых заключается в том, что ломанная $f(x_i)$ не позволяет выделить трех указанных отрезков, т.е. области большой частоты и двух областей малых частот.

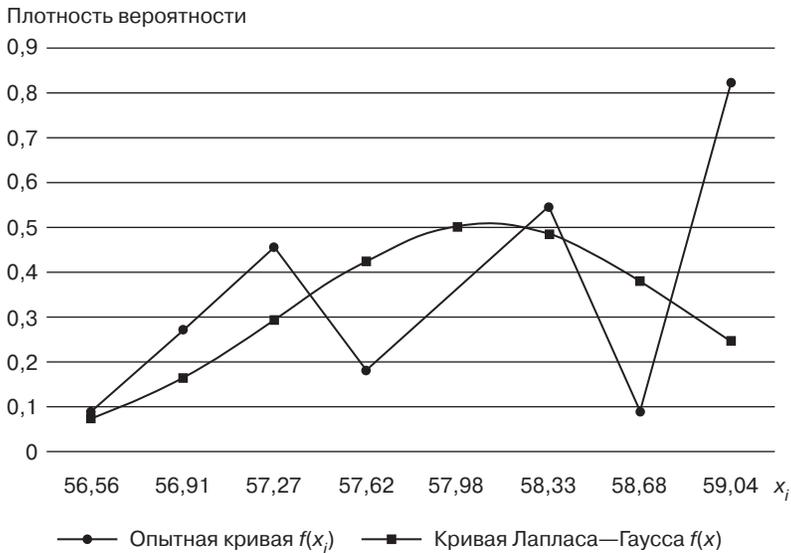


Рис. 3. Графики опытной и гауссовской кривых курса доллара, руб.

Для количественной оценки различия кривых $f(x)$ и $f(x_i)$ воспользуемся известным критерием Пирсона («критерий χ^2 »)

$$\chi^2 = \sum \frac{[f(x_i) - f(x)]^2}{f(x)}. \tag{9}$$

Смысл этого критерия состоит в том, что $\chi^2 = 0$, если $f(x) = f(x_i)$; в противном случае $\chi^2 > 0$. Малые же значения χ^2 означают приемлемую близость функций $f(x)$ и $f(x_i)$. Результаты расчетов χ^2 по формуле (9) приведены в таблице 3, из которой также следует, что $\chi^2 = 1,8099$. Следовательно, функция $f(x_i)$ не подчиняется закону нормального распределения.

В работе [1] предложена схема перестройки дискретной функции $f(x_i)$ к форме нормального закона. Для этого напомним, что функция $f(z_i)$ отличается от $f(x_i)$ только значениями аргумента z_i , который суть порядковый номер отрезков длиной Δx на оси абсцисс. Так как $\Delta z = z_{i+1} - z_i = 1$, то $f(z_i) = p_i(z_i)$.

В математической статистике допускается произвольная нумерация отрезков Δx . Поэтому табличные данные функции $p_i = p_i(z_i)$ (см. табл. 3) отсортируем по возрастанию частоты p_i с помощью соответствующих инструментов программы Excel (см. столбцы *B* и *C* табл. 4). Затем четные строки согласно столбцу *A*, этой же таблицы, в которых находятся значения x_i и p_i (столбцы *B* и *C*) поместили в ячейки *D2—E5* так, что максимальная частота $p_i = 0,2903$ окажется в ячейке *E5*. Нечетные же строки столбцов *B* и *C* поместили в ячейки *D6—E9* в порядке убывания частоты.

Таблица 4

Построение табличной функции $p_i = p_i(z_i)$

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>
1	z_i	x_i	p_i	x_i	p_i
2	1	56,56	0,0323	58,68	0,0323
3	2	58,68	0,0323	56,91	0,0968
4	3	57,62	0,0645	57,27	0,1613
5	4	56,91	0,0968	59,04	0,2903
6	5	57,98	0,1290	58,33	0,1935
7	6	57,27	0,1613	57,98	0,1290
8	7	58,33	0,1935	57,62	0,0645
9	8	59,04	0,2903	56,56	0,0323

В результате этих действий в столбце *E* (см. табл. 4) окажутся значения p_i , а в столбце *A* — значения z_i . Указанные значения и определяют новую функцию $p_i = p_i(z_i)$.

Многоугольник распределения $p_i = p_i(z_i)$ по своей форме напоминает форму нормального закона (рис. 4).

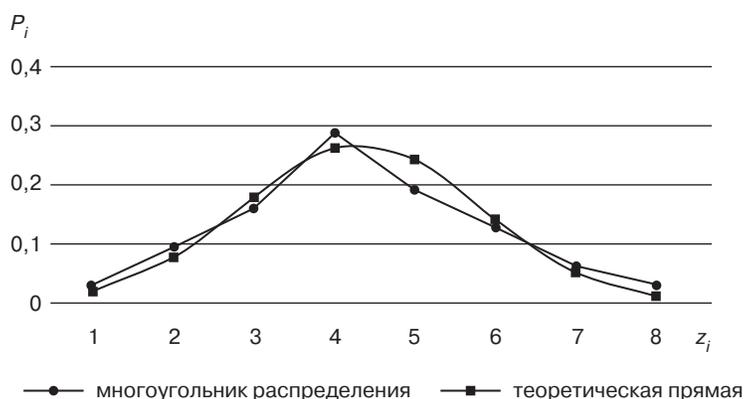


Рис. 4. Нормальный закон

Новая форма закона распределения $p_i = p_i(z_i)$, изображенная на рисунке 4, характеризуется математическим ожиданием \bar{z} и средним квадратичным отклонением σ_1 :

$$\bar{z} = \sum z_i p_i; \quad (10)$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\sum (z_i - \bar{z})^2 p_i}. \quad (11)$$

Вычисления по формулам (10) и (11) (табл. 5) показывают, что числовые характеристики ряда распределения $p_i = p_i(z_i)$ суть $\bar{z} = 4,323$, $\sigma_1 = 1,489$. По этим числовым характеристикам можно произвести расчет теоретической кривой $p(z)$ по формуле нормального закона

$$p(z) = \frac{2}{\sigma_1 \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(z-\bar{z})^2}{2\sigma_1^2}}. \quad (12)$$

Таблица 5

Числовые характеристики функции $p_i = p_i(z_i)$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	z_i	x_i	p_i	x_i	p_i	$z_i \cdot p_i$	$p_i(z_i - \bar{z})^2$	$p(z)$	χ^2
2	1	56,56	0,0323	58,68	0,0323	0,0323	0,0323	0,0222	0,0045
3	2	58,68	0,0323	56,91	0,0968	0,1935	0,5220	0,0794	0,0038
4	3	57,62	0,0645	57,27	0,1613	0,4839	0,2821	0,1806	0,0021
5	4	56,91	0,0968	59,04	0,2903	1,1613	0,0302	0,2617	0,0031
6	5	57,98	0,1290	58,33	0,1935	0,9677	0,0888	0,2416	0,0095
7	6	57,27	0,1613	57,98	0,1290	0,7742	0,3631	0,1420	0,0012
8	7	58,33	0,1935	57,62	0,0645	0,4516	0,4625	0,0532	0,0024
9	8	59,04	0,2903	56,56	0,0323	0,2581	0,4362	0,0127	0,0302
						4,323	1,489		$\Sigma = 0,057$

Результаты этого расчета согласуются с опытными значениями функции $p_i = p_i(z_i)$ (см. табл. 5, столбцы H и E).

Степень совпадения теоретической кривой $p(z)$ и многоугольника распределения $p_i(z_i)$ иллюстрирует рисунок 4. Указанную степень совпадения определим количественно вычислением критерия χ^2 , который в данном случае определяется формулой

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^8 \frac{[p_i(z_i) - p(z)]^2}{p(z)}, \quad (13)$$

где значения $p_i(z_i)$ и $p(z)$ представлены в таблице 5.

Результат расчета по уравнению (13) в этом случае определяет $\chi^2 = 0,057$ (см. столбец I табл. 5). Это значение критерия χ^2 , говорит о том, что дискретная функция $p_i(z_i)$ с небольшой погрешностью представляет нормальный закон распределения. Ряд распределения $p_i = p_i(z_i)$ задан на оси абсцисс дискретными числами z_i , поэтому его числовые характеристики \bar{z} и σ_1 , полученные по формулам (10) и (11), необходимо округлить. В соответствие с правилом округления приближенных чисел в дальнейшем анализе принимаем, что $\bar{z} = 4$ и $\sigma_1 = 1$.

Свойство кривой нормального закона таково [2], что на оси z_i рисунка 4 можно вправо и влево от точки \bar{z} выделить участок в $3\sigma_1$, на котором с точностью до долей процента укладывается все рассеивание случайной величины z_i от математического ожидания \bar{z} . Этот участок состоит из трех отрезков длиной в σ_1 и формула кривой Лапласа—Гаусса определяет следующие вероятности попадания случайной величины на каждый из этих отрезков: на $\bar{z} < z_i < \bar{z} + \sigma$ равна 0,34; $\bar{z} + \sigma < z_i < \bar{z} + 2\sigma$ — 0,14; $\bar{z} + 2\sigma < z_i < \bar{z} + 3\sigma$ — 0,02. В данном случае эти отрезки таковы: $4 < z_i < 5$; $5 < z_i < 6$; $6 < z_i < 7$. Это свойство кривой нормального распределения означает что на отрезок $\bar{z} - \sigma_1 \leq z_i \leq \bar{z} + \sigma$ длиной в $2\sigma_1$ попадает 68% значений статистической величины z_i . В нашем случае $\bar{z} = 4$ и $\sigma_1 = 1$, значит рассматриваемый отрезок определяется так: $3 \leq z_i \leq 5$. В этот отрезок попадают три числа $z_3 = 3$, $z_4 = 4$, $z_5 = 5$.

Функция $p_i = p_i(z_i)$ (см. рис. 4 и табл. 4) позволила с помощью дополнительной переменной z_i сгруппировать статистические величины x_i по близким частотам. Теперь можно найти дни, в которые цена доллара группируется вблизи математического ожидания \bar{z} . Очевидно, что эти дни характеризуется числами z_3 , z_4 , z_5 . Для этого поступает следующим образом: числу $z_3 = 3$ (см. табл. 4 столбец *D*) соответствует число $x_i = 57,27$, которое определяет $y_i = 57,09$ (см. табл. 2 столбец *B*) и $y_{i+1} = 57,44$ (там же столбец *C*). Числа же y_i и y_{i+1} определяют диапазоны изменения цены доллара в рублях (табл. 6).

Таблица 6

Диапазоны цены доллара в области $2\sigma_1$, руб.

z_i	x_i	y_i	y_{i+1}
3	57,27	57,09	57,44
4	59,04	58,86	59,22
5	58,33	58,15	58,51

Инструменты программы Excel позволяют для диапазонов цен доллара (табл. 6) определить с помощью исходной таблицы 1 количество дней, попадающие в эти диапазоны, и какими днями недели являются эти дни. Результаты такого анализа иллюстрирует таблица 7, сведения в которой информируют о том, что в течение девяти дней этого месяца курс доллара незначительно отличался от $x_i = 58,33$ руб., в течение пяти дней — от $x_i = 59,04$ руб. и в течение трех дней от $x_i = 57,27$ руб. Всего в область $2\sigma_1$ попало 17 дней, что составляет 55% от всех дней месяца. Теоретическая же кривая $p(z)$, определяемая формулой (12), дает для этого случая 68%. Различие указанных процентов свидетельствует о погрешности методики данного анализа.

Таблица 7

Частота появления дней недели в область $2\sigma_1$

z_i	x_i	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота	Воскресенье	Σ
3	57,27	1	—	—	—	—	1	1	3
4	59,04	1	1	1	1	—	—	1	5
5	58,33	1	2	2	2	—	1	1	9
	Σ	3	3	3	3	—	2	3	17

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Бубнов В.А., Пронин А.С. Анализ курса валют с помощью программы Microsoft Excel // Л. Эйлер и Российское образование, наука и культура: материалы межд. научно-практ. конф. Тула: Изд-во ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2007. С. 59—63.
- [2] Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Гос. изд-во. физ.-мат. лит. 1958. 462 с.

© Бубнов В.А., Садыкова А.Р., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 18 апреля 2017

Дата принятия к печати: 22 мая 2017

Для цитирования:

Бубнов В.А., Садыкова А.Р. Методика проведения практических занятий по математической статистике с использованием информационных технологий // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2017. Т. 14. № 3. С. 290—300. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-290-300

Сведения об авторах:

Бубнов Владимир Алексеевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры информатизации образования Московского городского педагогического университета. Контактная информация: e-mail: bubnovva@mgpu.ru

Садыкова Альбина Рифовна, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры информатики прикладной математики Московского городского педагогического университета. Контактная информация: e-mail: sadykovaar@mgpu.ru

TECHNIQUE OF CARRYING OUT THE PRACTICAL TRAINING ON MATHEMATICAL STATISTICS ABOUT USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES

V.A. Bubnov, A.R. Sadykova

Moscow city pedagogical university
Sheremetyevskaya str., 29, Moscow, Russia, 127521

In article the maintenance of a technique of training in a computer class on the example of the statistical analysis of the price of dollar in rubles within March, 2017 with use of the Microsoft Excel program is shown. This analysis allows from the traditional data defining dynamics of the price of dollar depending on date of day of this month to reveal days of month in which the price of dollar is grouped rather average price of dollar, and also to reveal so-called rare days in which the dollar price strongly differs from average as towards her reduction, and increase.

Key words: training in mathematical statistics, information technologies, student, exchange rate

REFERENCES

- [1] Bubnov V.A., Pronin A.S. *Analiz kursa valjut s pomoshh'ju programmy Microsoft Excel* [The analysis of exchange rate by means of the Microsoft Excel]. *L. Jejler i Rossijskoe obrazovanie, nauka i kul'tura: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Leonard Euler and Russian education, science and culture: materials of the international scientific and practical conference]. Tula: Izd-vo TGPU im. L.N. Tolstogo, 2007. Pp. 59—63.
- [2] Ventcel' E.S. *Teorija verojatnostej* [Probability theory]. M.: Gos. izd-vo. fiz.-mat. lit. 1958. 462 p.

Article history:

Received: 18 April, 2017

Accepted: 22 May, 2017

For citation:

Bubnov V.A., Sadykova A.R. (2017) Technique of carrying out the practical training on mathematical statistics about use of information technologies. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 14 (3), 290—300. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-290-300

Bio Note:

Bubnov Vladimir Alekseevich, Doctor of Engineering, full professor, professor of department of informatization of formation of the Moscow city pedagogical university. *Contact information:* e-mail: bubnova@mgpu.ru

Sadykova Albina Rifovna, doctor of pedagogical sciences, associate professor, professor of department of informatics of applied mathematics of the Moscow city pedagogical university. *Contact information:* e-mail: sadykovaar@mgpu.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-301-308

УДК 378

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ РАБОТЕ С ЭЛЕКТРОННЫМИ ТАБЛИЦАМИ

Х.А. Гербеков, С.К. Байчорова, М.С. Лайпанова

Карачаево-черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева
ул. Ленина, 29, Карачаевск, Карачаево-Черкесская Республика, Россия, 369202

Сегодня разрабатываются инструментальные средства для ведения учебных курсов, основанные на возможностях информационно-коммуникационных технологий. Практически по всем направлениям подготовки и по всем учебным дисциплинам создаются электронные учебники и самоучители. Тем не менее, индустрия компьютерных учебно-методических материалов активно развивается и получает все больше и больше направлений развития и внедрения. В этой связи все более актуальной становится задача разработки электронных образовательных ресурсов, адекватных современным образовательным потребностям. Создание и организация учебных курсов с использованием электронных образовательных ресурсов, в особенности на базе Интернет-технологий, остается непростой методической задачей.

В статье рассматриваются вопросы связанные с разработкой электронных образовательных ресурсов для использования при изучении содержательной линии «Информационные технологии» школьного курса информатики, в частности для изучения электронных таблиц. Проведен также анализ содержания школьного курса и единого государственного экзамена с точки зрения представления в нем заданий соответствующих содержательной линии изучения «Информационные технологии» на овладение технологией обработки информации в электронных таблицах и методов визуализации данных с помощью диаграмм и графиков.

Ключевые слова: информационные технологии, электронные таблицы, электронные образовательные ресурсы

Увеличение умственной нагрузки на старшеклассников на уроках информатики заставляет задуматься над тем, как поддержать интерес обучающихся к изучаемому предмету, их активность на протяжении всего урока. Для этого учителями активно используются информационные и коммуникационные технологии не только как объект изучения, но и как средство обучения и активизации познавательной деятельности (см., например, литературу [1–9]). Активная работа с ИКТ формирует у учащихся более высокий уровень самообразовательных навыков и умений. Поэтому сегодня использование компьютерных технологий в учебном процессе является неотъемлемой частью школьного процесса обучения, поскольку существенно повышается эффективность обучения и качество формирующихся знаний и умений.

Итоговое тестирование качества полученных знаний и умений сегодня осуществляется с помощью единого государственного экзамена, в целях усовершенствования процесса контроля знаний. Но после введения единого государствен-

ного экзамена добавилась проблема: несоответствие содержания единого государственного экзамена школьной программе. Соответственно и плохие результаты по единому государственному экзамену по информатике и ИКТ. Также на плохие результаты повлияла недостаточно развитая система разработки методических материалов для подготовки к ЕГЭ по информатике и в целом низкий по стране уровень подготовки учителей информатики.

Учитывая эти недоработки, особое значение в решении проблем современного образования отводится педагогу, важной частью профессиональной подготовки которого является овладение соответствующими компетенциями, дающими возможность эффективно использовать возможности современных информационных и коммуникационных технологий в процессе обучения и подготовки к единому государственному экзамену.

Одно из приоритетных направлений реформирования образования — достижение качественно нового уровня в изучении всех базовых учебных предметов. Это возможно сделать только при условии создания новых прогрессивных методик изучения предметов и особое внимание целесообразно обратить на те предметы, которые в связи с недавним введением в курс средней школы, еще не получили достаточно устойчивых и в определенной степени методично обоснованных методик изучения отдельных разделов. Одним из таких разделов является «Прикладное программное обеспечение общего назначения» курса «Информатика и ИКТ» для общеобразовательной школы. Рассмотрим одну из прикладных программ общего назначения программу для работы с электронными таблицами MS Excel.

В наше время уже стало обычным выполнять все расчеты с помощью компьютеров. Для обработки прямоугольных таблиц на компьютере используются специальные программы, которые называются электронными таблицами или табличными процессорами.

Электронная таблица — это программа для автоматической обработки данных, представленных в виде таблицы. Первая электронная таблица была создана в 1979 году. В настоящее время используется более десятка разновидностей электронных таблиц. Конечно, электронные таблицы имеют возможности в соответствии с областью их использования. Существуют специализированные электронные таблицы для выполнения математических и статистических расчетов, бухгалтерского учета и тому подобное. Среди электронных таблиц общего назначения наиболее популярна программа Microsoft Excel, которая входит в пакет Microsoft Office.

Microsoft Excel характеризуется такими положительными качествами, как простота работы, универсальность, многофункциональность, совместимость с другими приложениями фирмы Microsoft. Навыками работы в редакторе электронных таблиц Excel обладают более трех четвертей пользователей компьютеров. Постоянно пользуется им примерно каждый второй. Электронные таблицы Excel используют в своей работе бухгалтеры, экономисты, специалисты инженерных и других специальностей. Именно поэтому электронные таблицы Excel стали своеобразным стандартом среди электронных таблиц и изучаются во всех учебных заведениях.

Электронная таблица рассматривается в школьном курсе информатики как объект обработки, а табличный процессор — средство обработки электронных таблиц. Под обработкой понимается анализ данных, их коррекция, синтез выводов, принятия решений, эксперименты — все, что касается исследовательской деятельности человека, которая использует в своей практической профессиональной деятельности электронные таблицы и табличный процессор. Если провести анализ содержания единого государственного экзамена, с точки зрения представления в нем заданий соответствующих содержательной линии изучения «Информационные технологии», то видно, что в спецификации ЕГЭ на 2017 год есть задания на проверку знаний технологии обработки информации в электронных таблицах и методов визуализации данных с помощью диаграмм и графиков.

Профилирование старшей школы осуществляется путем введения курсов по выбору, для изучения которых отводится дополнительное время вариативной части учебного плана. Объемы, продолжительность и тематика курсов по выбору избираются с учетом профиля учебного заведения, времени, отведенного на изучение информатики, материальных и кадровых возможностей школы. Относительно электронных таблиц рекомендуется вводить курс по выбору «Microsoft Excel в профильном обучении».

Организуя профильное обучение информатике, учитель выполняет двойную задачу. Во-первых, он должен сформировать у учащихся умения и навыки по использованию информационных технологий на более высоком уровне. Речь идет об углублении тех знаний по информатике, которые учащиеся получили в основной школе. Во-вторых, учитель должен научить учащихся рационально использовать программные средства при решении задач по профильному направлению. Именно это и должны обеспечивать курс «Microsoft Excel в профильном обучении».

Каждый ребенок уже в школе знакомится с компьютером, чтобы в будущем понимать функционирования устройств компьютера и возможностей имеющегося программного обеспечения для решения поставленной задачи, иметь навыки квалифицированного и быстрого использования информационной системы для выполнения поставленной задачи, уметь критически и избирательно относиться к огромному количеству информации.

Нельзя не подчеркнуть важность изучения темы «Электронные таблицы» курса информатики в общеобразовательных учебных заведениях в аспекте формирования информационной культуры современного ученика. Задача учителя — способствовать формированию должного уровня информационной культуры ученика, умению реализовать свои знания в дальнейшей учебе в высших учебных заведениях. Большая часть данных, которые накапливаются и обрабатываются человеком, подается в виде прямоугольных таблиц. Значительное количество данных этих таблиц используется для выполнения над ними дальнейших вычислений. К таким таблицам относятся бухгалтерские, инженерные расчеты, учет оборота товаров и материалов на складах и в магазинах и тому подобное.

Наибольшую эффективность и популярность при изучении электронных таблиц показывают электронные образовательные ресурсы. Это связано с тем, что постоянное совершенствование и обновление аппаратного и программного обе-

спечения компьютеров обуславливает создание качественно новых учебников, апробирование новых методик преподавания информатики.

Процесс роста интеграции электронных образовательных ресурсов в образование вызывает необходимость совершенствования традиционных занятий на основе сетевых технологий. Учебный класс нового образца позволит преподавателям со своих рабочих мест непосредственно на мониторе учащегося контролировать и координировать процесс обучения — получать доступ с помощью клавиатуры на компьютер учащегося, чтобы обмениваться визуальной информацией, чтобы скопировать изображение с монитора на мониторы обучаемых и обратно, осуществить аудиосвязь с конкретным учащимся, с помощью проектора, показывать образы с преподавательского ПК или компьютера учащегося на доску. Подобные классы сейчас активно разрабатываются.

Рассмотрим этапы внедрения электронных образовательных ресурсов при обучении электронным таблицам в общеобразовательной школе.

Первый этап. Выявляются педагоги, которые хотят изучить профессиональную деятельность на информационной основе; среди них возникает лидер (как правило, в силу своей профессиональной подготовки они чаще всего им становится учитель информатики). Также нужно определить существующие организационные и технические возможности компьютерной техники учебного заведения, способности и готовность коллектива педагогов и/или разработчиков создавать и использовать определенные информационные и коммуникационные технологии, чтобы определить уровень информационной культуры и готовности педагогов и обучаемых для развития этого вида технологии.

Второй этап. Выбираются учебные предметы или темы и анализируются их содержание, структура, особенности.

Третий этап. Изучаются и анализируются уже созданные и используемые ресурсы данного направления, выявляются их достоинства и недостатки. При создании нового электронного образовательного ресурса (ЭОР) учитель или авторский коллектив начинает разработку сценария и технологии обучения в разрабатываемом ресурсе, выбирает средства его реализации. Расположение учебного материала, его презентация должна проводиться с учетом дидактических, организационных и технических требования к информационной и коммуникационной технологиям; необходимо определить функции ученика, учителя и системы на каждом этапе работы, функции педагога и обучаемого, которые должны будут реализованы.

Четвертый этап. Проводится предварительный психолого-педагогический анализ предполагаемых изменений эффективности обучения при использовании электронных образовательных ресурсов.

Пятый этап. Если используются готовые ресурсы, то проводится непосредственное интегрированы его в учебный процесс для контрольных групп обучаемых и производится сбор информации о его использовании и достижения улучшения качества и эффективности учебного процесса. При разработке нового ресурса на данном этапе приступают непосредственно к программированию, анализу и коррекции сценария использования электронного ресурса. Необходимо тщательное изучение реализации этого этапа информатизации учебного процесса.

Шестой этап. Если повышение качества и эффективности обучения с ресурсом достигнуто, то его применение становится массовым в образовательном учреждении. Положительный опыт учителей, которые реализуют этот тип электронного ресурса, должен стать стимулом для других учителей, чтобы использовать его в своей профессиональной деятельности. Проводится подготовка методической документации для последующего практического применения электронных образовательных ресурсов, инструкции по его применению. Вносятся соответствующие изменения в методические разработки уроков, лекций, лабораторных, семинарских, групповых, практических внеклассных занятий, готовятся инструкции с подробным объяснением структуры ресурса, решаются вопросы организационного характера.

Дидактические характеристики электронных образовательных ресурсов включают в себя:

- учебно-методический комплекс по дисциплине;
- учебную программу;
- конспект лекций;
- практикумы (комплекты практических заданий, сборники задач, лабораторные работы, виртуальные практикумы);
- тесты, комплекты тестовых заданий;
- справочник.

Электронные образовательные ресурсы можно классифицировать по функциональности, которая определяет их значение и место в процессе обучения:

- программно-методические пособия (учебные планы и учебные программы);
- электронные учебно-методические пособия;
- обучающие программы (учебники, тексты лекций, конспекты лекций);
- вспомогательные программы (практикумы, сборники задач и упражнений, хрестоматии, книги для чтения).

Поскольку пособие создается более быстрыми темпами, чем учебник, то в него включается новый, более актуальный материал по определенной дисциплине. Тем не менее, этот материал должен быть выполнен в соответствии с фундаментальными знаниями, изложенными в учебнике.

В отличие от учебника, пособие может включать не только проверенные, признанные знания и положения. Оно может также включать спорные вопросы, порождающие различные точки зрения на решение проблемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Гербеков Х.А., Кубекова Б.С., Чанкаева Н.М.* Использование информационных технологий в обучении математике // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2016. № 3. С. 78–84.
- [2] *Григорьев С.Г., Гриншкун В.В.* Информатизация образования. Фундаментальные основы: учебник для студентов педвузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов. М.: МГПУ, 2005. 231 с.
- [3] *Корнилов В.С.* Теоретические основы информатизации прикладного математического образования: монография. Воронеж: Научная книга, 2011. 140 с.
- [4] *Кузнецов А.А., Хеннер Е.К., Имакаев В.Р.* Информационно-коммуникационная компетентность современного учителя // Информатика и образование. 2010. № 4. С. 3–11.

- [5] *Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К. и др.* Теория и методика обучения информатике. М.: Академия, 2008. 592 с.
- [6] *Магомедов Р.М., Сурхаев М.А.* Предпосылки изменения компонентов методической подготовки будущего учителя информатики // Известия Чеченского государственного педагогического института. 2014. № 1 (9). С. 22–25.
- [7] *Сурхаев М.А., Ниматулаев М.М., Магомедов Р.М.* Модернизация системы подготовки будущих учителей в условиях информационно-образовательной среды // Наука и Мир. 2016. Т. 3. № 2. С. 96–97.
- [8] *Сурхаев М.А.* Использование электронных таблиц на уроках информатики для моделирования объектов и процессов // Информатика и образование. 2009. № 10. С. 80–83.
- [9] *Филатова Л.О.* Информатизация образования: новые возможности реализации преемственности обучения в школе и вузе // Информатика и образование. 2004. № 7. С. 118.

© Гербеков Х.А., Байчорова С.К., Лайпанова М.С., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 06 марта 2017

Дата принятия к печати: 17 апреля 2017

Для цитирования:

Гербеков Х.А., Байчорова С.К., Лайпанова М.С. Использование электронных образовательных ресурсов при обучении работе с электронными таблицами // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2017. Т. 14. № 3. С. 301–308. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-301-308

Сведения об авторах:

Гербеков Хамид Абдулович, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой алгебры и геометрии Карачаево-черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева. *Контактная информация:* e-mail: hamit_gerbekov@mail.ru

Байчорова Сафият Кадыровна, старший преподаватель кафедры математического анализа Карачаево-черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева. *Контактная информация:* e-mail: safiat.k@yandex.ru

Лайпанова Мариям Срапиловна, старший преподаватель кафедры математического анализа Карачаево-черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева. *Контактная информация:* e-mail: margolaipan2016@mail.ru

USE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES WHEN TRAINING IN WORK WITH SPREADSHEETS

H.A. Gerbekov, S.K. Baychorova, M.S. Laypanova

Karachay-Cherkess state university named after U.D. Aliyev
Lenin str., 29, Karachayevsk, Karachay-Cherkess Republic, Russia, 369202

Today the tools for maintaining training courses based on opportunities of information and communication technologies are developed. Practically in all directions of preparation and on all subject matters electronic textbook and self-instruction manuals are created. Nevertheless the industry

of computer educational and methodical materials actively develops and gets more and more areas of development and introduction. In this regard more and more urgent is a problem of development of the electronic educational resources adequate to modern educational requirements. Creation and the organization of training courses with use of electronic educational resources in particular on the basis of Internet technologies remains a difficult methodical task.

In article the questions connected with development of electronic educational resources for use when studying the substantial line “Information technologies” of a school course of informatics in particular for studying of spreadsheets are considered. Also the analysis of maintenance of a school course and the unified state examination from the point of view of representation of task in him corresponding to the substantial line of studying “Information technologies” on mastering technology of information processing in spreadsheets and the methods of visualization given by means of charts and schedules is carried out.

Key words: information technology, spreadsheets, e-learning resources

REFERENCES

- [1] Gerbekov H.A., Kubekova B.S., Chankaeva N.M. *Ispol'zovanie informacionnyh tehnologij v obuchenii matematike* [Use of information technologies in training in mathematics]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. Education Informatization series]. 2016. No. 3. Pp. 78–84.
- [2] Grigoriev S.G., Grinshkun V.V. *Informatizacija obrazovanija. Fundamental'nye osnovy* [Education informatization. Fundamental bases]: uchebnik dlja studentov pedvuzov i slushatelej sistemy povyshenija kvalifikacii pedagogov. M.: MGPU, 2005. 231 p.
- [3] Korniliv V.S. *Teoreticheskie osnovy informatizacii prikladnogo matematicheskog oobrazovanija* [Theoretical bases of informatization of applied mathematical education]: monografija. Voronezh: Nauchnaja kniga, 2011. 140 p.
- [4] Kuznecov A.A., Henner E.K., Imakaev V.R. *Informacionno-kommunikacionnaja kompetentnost' sovremennogo uchitelja* [Information and communication competence of the modern teacher]. *Informatika i obrazovanie* [Informatics and education]. 2010. No. 4. Pp. 3–11.
- [5] Lapchik M.P., Semakin I.G., Henner E.K., etc. *Teorija i metodika obuchenija informatike* [Theory and methods of training to informatics]. M.: Akademija, 2008. 592 p.
- [6] Magomedov R.M., Surhaev M.A. *Predposylki izmenenija komponentov metodicheskij podgotovki budushhego uchitelja informatiki* [Prerequisites of change of components of methodical training of future teacher of informatics]. *Izvestija Chechenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo instituta* [Reports of the Chechen state teacher training college]. 2014. No. 1 (9). Pp. 22–25.
- [7] Surhaev M.A., Nimatulaev M.M., Magomedov R.M. *Modernizacija sistemy podgotovki budushhih uchitelej v uslovijah informacionno-obrazovatel'noj sredy* [Modernization of system of training of future teachers in the conditions of the information and education environment]. *Nauka i Mir* [Science and World]. 2016. T. 3. No. 2. Pp. 96–97.
- [8] Surhaev M.A. *Ispol'zovanie jelektronnyh tablic na urokah informatiki dlja modelirovanija ob#ektov i processov* [Use of spreadsheets at informatics lessons for modeling of objects and processes]. *Informatika i obrazovanie* [Informatics and education]. 2009. No. 10. Pp. 80–83.
- [9] Filatova L.O. *Informatizacija obrazovanija: novye vozmozhnosti realizacii preemstvennosti obuchenija v shkole i vuze* [Education informatization: new opportunities of realization of continuity of training at school and higher education institution]. *Informatika i obrazovanie* [Informatics and education]. 2004. No. 7. Pp. 118.

Article history:

Received: 06 March 2017

Accepted: 17 April 2017

For citation:

Gerbekov H.A., Baychorova S.K., Laypanova M.S. (2017) Use of electronic educational resources when training in work with spreadsheets. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 14 (3), 301–308. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-301-308

Bio Note:

Gerbekov Hamid Abdulovich, candidate of pedagogical sciences, associate professor, head of the department of algebra and geometry of the Karachay-Cherkess state university named after U.D. Aliyev. *Contact information:* e-mail: hamit_gerbekov@mail.ru

Baychorova Sapiyat Kadyrovna, senior teacher of department of the mathematical analysis of the Karachay-Cherkess state university named after U.D. Aliyev. *Contact information:* e-mail: safiat.k@yandex.ru

Laypanova Mariyam Srapilovna, senior teacher of department of the mathematical analysis of the Karachay-Cherkess state university named after U.D. Aliyev. *Contact information:* e-mail: margolaipan2016@mail.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-309-316

УДК 378

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОННОГО РЕСУРСА

О.Ю. Заславская

Московский городской педагогический университет
Шереметьевская ул., 29, Москва, Россия, 127521

В статье рассматриваются современные возможности информационно коммуникативных технологий для проектирования электронных образовательных ресурсов. Концептуальная основа открытой образовательной мультимедиа системы основывается на модульной архитектуре электронного образовательного ресурса. Контент электронного учебного модуля может быть реализован в нескольких вариантах модулей: получения информации, практических занятий, контроля. Рассмотрены закономерности, действующие в учебном процессе, в современной педагогической теории: общие и специфичные, и определены принципы формирования содержания обучения на разных его уровнях, основываясь на сформулированных закономерностях. На основе проведенного анализа определены принципы формирования электронного образовательного ресурса, учитывающие общие и дидактические закономерности обучения.

В качестве принципов формирования учебного материала получения информации для электронного образовательного ресурса в статье рассмотрены принципы: методологической направленности; общенаучной направленности; системности; фундаментализации; учета межпредметных связей; минимизации. К закономерностям формирования электронного учебного модуля практических занятий в статье отнесены принципы: систематичности и дозированной последовательности; рационального использования учебного времени; доступности. Задачами формирования модуля контроля электронного образовательного ресурса могут стать принципы: операционализации целей; унифицировано-идентификационного диагностирования.

Ключевые слова: информатизация образования, образовательные электронные ресурсы, учебный материал, учебный процесс

На современном этапе развития технических средств обучения большое внимание уделяется необходимости разработки эффективных учебно методических ресурсов, созданных на основе использования компьютерной техники. В научно-педагогической литературе такие ресурсы получили название электронных образовательных ресурсов (ЭОР). Современные возможности информационно-коммуникативных технологий позволяют создавать ЭОР, которые представляют учебную информацию, автоматизирующих процесс тестирования, оказывают, при необходимости, информационную помощь, собирают и обрабатывают статистические сведения о проработке школьниками учебного материала, задающие индивидуальную траекторию обучения и др. (см., например, работы [2–5, 7–10]). Очевидно, что для эффективного внедрения в учебный процесс указанных современных ЭОР необходима разработка единых стандартов.

В настоящее время ведущую роль в установлении требований к содержанию, структуре и технике исполнения ЭОР играет Федеральный государственный образовательный стандарт, который фактически задает критерии, по которым осуществляется создание образовательных ресурсов. Концептуальной основой открытой образовательной модульной мультимедиа системы является модульная архитектура электронного образовательного ресурса. Каждый отдельный модуль предназначен для решения определенной учебной задачи. Основной принцип организации данных в открытой образовательной модульной мультимедиа системе — деление учебного курса на отдельные разделы по тематическим элементам и компонентам учебного процесса.

Контент содержит электронные учебные модули (ЭУМ) трех типов:

- модуль получения информации (И-тип);
- модуль практических занятий (П-тип);
- модуль контроля (К-тип).

Каждый электронный учебный модуль может иметь аналоги в техническом, методическом, содержательном исполнении — вариативы. Например, вариатив для модуля И-типа отражает поведение педагога в том случае, если его не понимают, содержит объяснение того же самого, но другими словами, с добавлением наглядных иллюстраций, расширенных примеров и тому подобное. Вариатив для модуля П-типа может отражать смену учебной деятельности: сочинение вместо диктанта, лабораторная работа вместо вычислительных упражнений, классификация учебных объектов вместо их наблюдения в природе. Вариатив для модуля К-типа — модуль, который предоставляет новые, более глубокие возможности оценки знаний, умений, навыков в комплексе, что позволит оценить понимание задач и глубину компетентности в заданной предметной области.

Все закономерности, действующие в учебном процессе, в современной педагогической теории разделены на общие и частные. К общим отнесены закономерности, охватывающие своим действием всю дидактическую систему, а в определенных (частных) — те, действия которых распространяются на отдельный компонент (аспект) системы. На рисунке [1. С. 144] представлена схема определения принципов формирования содержания обучения на разных его уровнях, опираясь на закономерности обучения.

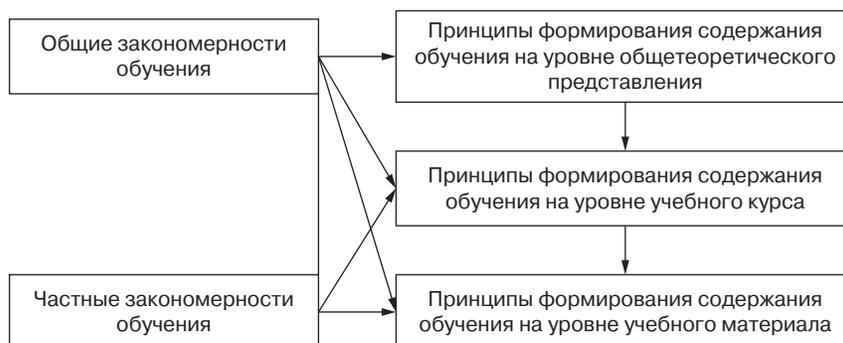


Рис. Схема определения принципов формирования содержания обучения на разных его уровнях, основываясь на закономерностях обучения

С позиций существования в совокупном контенте электронного учебного ресурса трех типов электронных учебных материалов — информационного, контрольного и модуля практических занятий — принципы формирования электронного учебного ресурса, на взгляд автора, должны регламентировать все указанные составляющие. Из всего многообразия описанных И.П. Подласым [6] закономерностей, автором, выделены те, которые можно учесть в процессе формирования электронных учебных модулей до начала процесса обучения. На этом этапе необходимо ориентироваться на возраст учащихся и другие закономерности, касающиеся психолого-педагогических характеристик обучающихся (таблица).

Таблица

Схема определения принципов формирования электронного образовательного ресурса на основе общих и дидактических закономерностей обучения

	Закономерности обучения	Принципы формирования ЭОР
Общие закономерности	Содержание зависит от общественных потребностей и целей обучения	Принцип научной направленности
	Содержание зависит от темпов социального и научно-технического прогресса	Принцип методологической направленности
	Эффективность обучения зависит от достигнутых на предыдущем этапе результатов	Принцип системности
	Эффективность обучения зависит от характера и объема изучаемого материала	Принцип учета межпредметных связей
	Эффективность обучения зависит от времени, которое отводится на обучение	Принцип фундаментализации
	Продуктивность обучения зависит от интенсивности обратных связей и обоснованности корректирующих воздействий	Принцип систематичности и дозированной последовательности
Частные дидактические закономерности	Результаты обучения (до определенной степени) прямо пропорциональны продолжительности обучения	Принцип рационального использования учебного времени
	Продуктивность усвоения заданного объема знаний, умений (до определенной степени) обратно пропорциональна количеству учебного материала или объему требуемых действий	Принцип доступности
	Продуктивность усвоения заданного объема знаний, умений (до определенной степени) обратно пропорциональна сложности учебного материала	Принцип минимизации
	Результаты обучения (до определенной степени) прямо пропорциональны осознанию обучающимися целей обучения	Принцип операционализации целей
	Результаты обучения (до определенной степени) прямо пропорциональны значимости усвоения данного содержания для тех, кто учится	Принцип унифицировано-идентификационного диагностирования
	Результаты обучения зависят от способа распределения учебного материала на части, подлежащие усвоению	

Рассмотрим каждый из определенных принципов по группам.

К принципам формирования ЭУМ получения информации автором отнесены.

1. Принцип методологической направленности означает, что в электронный учебный модуль получения информации должен входить тот материал, который позволит создать у учащихся целостное представление об отрасли общественно-го опыта, которая изучается, в частности, о математике.

2. Принцип научной направленности предусматривает отражение в электронном учебном модуле получения информации как можно большего количества фундаментальных научных достижений, которые необходимы для развития учащегося.

3. Принцип системности необходим для освоения обучающимися содержания учебного курса в системе, построению адекватной системы научной теории, предусматривает включение специальных методологических знаний, которые состоят из трех групп: общенаучные термины, знания о структуре знаний, методологические знания.

4. Принцип фундаментализации, определяет включение в электронный учебный модуль универсальных учебных умений. На сегодняшний день деятельность людей практически во всех отраслях насыщена дополнительными компонентами, такими как, например, умение интерпретировать и анализировать результаты деятельности, пользоваться компьютерными программами, данными, владение иностранными языками и тому подобное. Кроме того, принцип фундаментализации требует вхождения в электронный учебный модуль общенаучных методологических принципов и методов научного познания, общеучебных приемов мышления.

5. Принцип учета межпредметных связей предполагает, что в электронном учебном модуле должны найти отражение диалектические взаимосвязи, которые действуют в природе и изучаются современными науками. Межпредметные связи есть эквивалент межнаучных. Их методологической основой служат процессы интеграции и дифференциации наук. Реализация данного принципа предполагает согласованное изучение теорий, законов, понятий, общих для родственных учебных курсов.

6. Принцип минимизации регламентирует вхождение в электронный учебный модуль получения информации только тех учебных элементов, без которых невозможна последующая деятельность и невозможно формирование целостного представления об отрасли науки или человеческой деятельности, которая изучается.

К принципам формирования электронного учебного модуля практических занятий автором отнесены:

1) принцип систематичности и дозированной последовательности определяет распределение учебных элементов электронного учебного модуля, распределения информации на отдельные дозы для построения содержательно логических связей между ними и учет познавательных возможностей и ожидаемого уровня предварительной подготовки тех, кто учится;

2) принцип рационального использования учебного времени тесно связан с предыдущим принципом. Он предусматривает включение в электронный учебный модуль практических занятий таких видов учебных занятий, приемов учебной деятельности и в таких последовательностях, которые бы за минимально возможное учебное время давали бы максимально возможный обучающий эффект;

3) принцип доступности требует приведение объема электронного учебного модуля, способа изложения научной информации, порядка введения и оптималь-

ного количества новых элементов совокупного контента в соответствие с реальными возможностями обучающихся.

Принципы формирования электронного учебного модуля контроля следующие:

1) принцип операционализации целей. Он основывается на иерархии целей, охарактеризованной в ряде работ Н.Ф. Талызиной, отличается преемственностью целей разных уровней, обеспечивающих их восприятие как определенной системы, описанием целей на языке задач, которые необходимо уметь решать ученику после окончания изучения того или иного материала, что позволяет регламентировать необходимые уровни усвоения учебных элементов в виде более прозрачных и наглядных как для педагога, так и для учащегося, целей обучения;

2) согласно принципу операционализации целей, в совокупный контент необходимо включить цели всех уровней, которые можно полностью или частично достичь при решении определенных задач;

3) принцип унифицированно-идентификационного диагностирования предусматривает включение в совокупный контент системы контрольных заданий (средств оценки), с помощью которых будет приниматься решение относительно усвоения на определенном уровне того или иного элемента учебного курса, уровня освоения курса в целом или его отдельных частей (темы, смыслового модуля, учебной дисциплины).

Система контрольных заданий должна удовлетворять всем принципам контроля. Кроме того, для обоснованности корректирующих действий необходимо опираться на соответствие измеряемых показателей нормативным данным. Если речь идет о тестировании деятельности определенного уровня, то квалификационные задания, предлагаемые в тесте, должны соответствовать определенному уровню сложности. Созданию такой системы средств оценивания должно предшествовать определение критериев оценивания, т.е. детального описания того, что должен продемонстрировать учащийся, чтобы показать, что цели обучения достигнуты.

Подводя итоги, необходимо заметить, что трактовки некоторых принципов формирования электронных образовательных ресурсов могут несколько отличаться от обычных общепринятых трактовок. Это объясняется тем, что автор пыталась подходить к пониманию этих принципов, во-первых, с позиций высшей школы, во-вторых — с позиций возможностей учета индивидуальных особенностей учащихся в процессе обучения.

Таким образом, анализ закономерностей и принципов формирования содержания электронного образовательного ресурса позволяет сделать выводы, что организация обучения на основе специальным образом спроектированного ресурса обладает следующими преимуществами: доступно для заинтересованных учащихся, расширяет выбор форм и методов обучения сверх принятых в классной системе обучения, углубляет и расширяет знания при продолжении обучения или участию в олимпиадах, открыто, учащийся видит весь курс в целом, может самостоятельно проработать какие-то его части, использовать тренинги и др., каждому обучающемуся уделяется особое внимание, поддерживается его интерес, его

мотивация к самообразованию, создает творческую среду для подготовки к деятельности в разных социальных сферах, активное и мотивированное обучение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Заславская О.Ю.* Совершенствование профессиональной и управленческой компетентности преподавателя в связи с внедрением информационных технологий // *Наука и школа*. 2006. № 3. С. 52—54.
- [2] *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.
- [3] *Заславская О.Ю.* Модель, алгоритм и содержание подготовки учителя информатики в современных условиях // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2007. № 4. С. 52—58.
- [4] *Заславская О.Ю.* Особенности повышения квалификации учителей в области использования интернет сервисов нового поколения // *Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования»*. 2012. № 23. С. 76—85.
- [5] *Заславская О.Ю., Галеева Н.Л.* Подходы к управлению учебной деятельностью учащихся на уроках информатики // *Информатика и образование*. 2010. № 3. С. 44—49.
- [6] *Инновационные тенденции и технологии дистанционного обучения: Труды шестой международной научно-практической конференции (Москва, 10 октября 2014 года)*. М.: МЭСИ, 2015. 240 с.
- [7] *Интерактивные технологии и дистанционное обучение как инструмент повышения качества образования: материалы V Международной научно-методической конференции (Санкт-Петербург, 4 февраля 2014 г.)*. СПб.: СПбГУКиТ, 2014. 210 с.
- [8] *Назарова Т.С., Тихомирова К.М., Кудина И.Ю., Заславская О.Ю. и др.* Инструментальная дидактика: перспективные средства, среды, технологии обучения. М., 2012. 312 с.
- [9] *Zaslavskaya O.Yu.* Components of teacher's management competency: knowledge and skills, activity, functional areas // *American Journal of Pedagogy and Education*. 2013. No. 2. Pp. 13.
- [10] *Kravets O.Ja., Zaslavskaya O.Ju.* Adaptive management of individualizing computer science studies: patterns, algorithms, educational process // *Yelm, WA, USA*, 2014.

© Заславская О.Ю., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 28 апреля 2017

Дата принятия к печати: 30 мая 2017

Для цитирования:

Заславская О.Ю. Принципы формирования содержания образовательного электронного ресурса // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2017. Т. 14. № 3. С. 309—316. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-309-316

Сведения об авторе:

Заславская Ольга Юрьевна, доктор педагогических наук, профессор, заместитель заведующего кафедрой информатизации образования Московского городского педагогического университета. *Контактная информация*: e-mail: z.oy@mail.ru

PRINCIPLES OF CONTENT FORMATION EDUCATIONAL ELECTRONIC RESOURCE

O.Yu. Zaslavskaya

Moscow city pedagogical university
Sheremetevskaya str., 29, Moscow, Russia, 127521

The article considers modern possibilities of information and communication technologies for the design of electronic educational resources. The conceptual basis of the open educational multimedia system is based on the modular architecture of the electronic educational resource. The content of the electronic training module can be implemented in several versions of the modules: obtaining information, practical exercises, control. The regularities in the teaching process in modern pedagogical theory are considered: general and specific, and the principles for the formation of the content of instruction at different levels are defined, based on the formulated regularities. On the basis of the analysis, the principles of the formation of the electronic educational resource are determined, taking into account the general and didactic patterns of teaching.

As principles of the formation of educational material for obtaining information for the electronic educational resource, the article considers: the principle of methodological orientation, the principle of general scientific orientation, the principle of systemic nature, the principle of fundamentalization, the principle of accounting intersubject communications, the principle of minimization. The principles of the formation of the electronic training module of practical studies in the article include: the principle of systematic and dose based consistency, the principle of rational use of study time, the principle of accessibility. The principles of the formation of the module for monitoring the electronic educational resource can be: the principle of the operationalization of goals, the principle of unified identification diagnosis.

Key words: informatization of education, educational electronic resources, information and telecommunication technologies, teaching methods, remote technologies

REFERENCES

- [1] Zaslavskaja O.Yu. *Sovershenstvovanie professional'noj i upravlencheskoj kompetentnosti prepodavatelja v svyazi s vnedreniem informacionnyh tehnologij* [Improvement of professional and administrative competence of the teacher in connection with introduction of information technologies]. *Nauka i shkola* [Science and school]. 2006. No. 3. Pp. 52–54.
- [2] Zaslavskaja O.Yu. *Informatizacija obrazovanija: novoe ponimanie mesta i roli uchitelja v uchebnom processe* [Education informatization: new understanding of the place and a role of the teacher in educational process]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2007. No. 9. Pp. 81–82.
- [3] Zaslavskaja O.Yu. *Model', algoritm i sodержanie podgotovki uchitelja informatiki v sovremennyh uslovijah* [Model, an algorithm and content of training of the teacher of informatics in modern conditions]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. “Education Informatization” series]. 2007. No. 4. Pp. 52–58.
- [4] Zaslavskaja O.Yu. *Osobennosti povyshenija kvalifikacii uchitelej v oblasti ispol'zovanija internet servisov novogo pokolenija* [Features of professional development of teachers in the field of use the Internet of services of new generation]. *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. 23. Pp. 76–85.

- [5] Zaslavskaja O.Yu., Galeeva N.L. *Podhody k upravleniju uchebnoj dejatel'nost'ju uchashtsihsja na urokah informatiki* [Approaches to management of educational activity of pupils at informatics lessons]. *Informatika i obrazovanie* [Informatics and education]. 2010. No. 3. Pp. 44—49.
- [6] *Innovacionnye tendencii i tehnologii distancionnogo obuchenija: Trudy shestoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (Moskva, 10 oktjabrja 2014 g.)* [Innovative tendencies and technologies of distance learning: Works of the sixth international scientific and practical conference (Moscow, on October 10, 2014)]. M.: MJeSI, 2015. 240 p.
- [7] *Interaktivnye tehnologii i distancionnoe obuchenie kak instrument povyshenija kachestva obrazovanija: materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii (Sankt-Peterburg, 4 fevralja 2014 g.)* [Interactive technologies and distance learning as instrument of improvement of quality of education: materials V of the International scientific and methodical conference (St. Petersburg, on February 4, 2014)]. SPb.: SPbGUKiT, 2014. 210 p.
- [8] Nazarova T.S., Tihomirova K.M., Kudina I.Yu., Zaslavskaja O.Yu. i dr. *Instrumental'naja didaktika: perspektivnye sredstva, sredi, tehnologii obuchenija* [Tool didactics: perspective means, Wednesdays, technologies of training]. M., 2012. 312 p.
- [9] Zaslavskaya O. Yu. Components of teacher's management competency: knowledge and skills, activity, functional areas. *American Journal of Pedagogy and Education*. 2013. No. 2. Pp. 13.
- [10] Kravets O.Ja., Zaslavskaya O. Yu. *Adaptive management of individualizing computer science studies: patterns, algorithms, educational process*. Yelm, WA, USA, 2014.

Article history:

Received: 28 April, 2017

Accepted: 30 May, 2017

For citation:

Zaslavskaya O. Yu. (2017) Principles of content formation educational electronic resource. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 14 (3), 309—316. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-309-316

Bio Note:

Zaslavskaya Olga Yurevna, doctor of pedagogical sciences, professor, full professor, deputy head of the department of informatization of education of the Moscow city pedagogical university. *Contact information:* e-mail: z.oy@mail.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-317-323

УДК 378+81-13+004

APPLICATION OF ICT FOR FOSTERING TOLERANCE THROUGH IMPACT ON EMOTIVITY OF LEARNERS

O.V. L'vova

Moscow city pedagogical university
Sheremetevskaya str., 29, Moscow, Russia, 127521

The search for ways and means of solving the tolerance problem is now extremely urgent for the world community. In Russia due to a number of circumstances for a considerable time some experience has been accumulated and proposed various approaches to solving such problems. Based on the research of V.I. Shakhovsky, who has studied the phenomenon of the emotivity and the possibility of impact on the personal qualities of the individual by means of it and wide spread of information and communication technologies, the author suggests an innovative method for fostering and development of tolerance by influence on emotivity of learners with situative vocabularies and linguistic quasi-corps in the telecommunicative media. Situative vocabulary is an ICT tool that contains lexical structures used in specific communicative situations as well as modern ICT tools (blogs, chats, forums, mail, etc.) to supplement existing material and to discuss the ways and situations of use of various linguistic constructions or meanings of the words. Linguistic quasi-corps is an array consisting of a text (or texts), selected on any basis and includes a small (2–20) number of elements. The main task of linguistic quasi-corps is to help the user in analyzing the structure and/or vocabulary of a document while drafting own document. Experience in application of the ICT tools gives evidence of increase in motivation of students by involving them in active work in familiar to them media in particular social networks.

Key words: Emotivity, tolerance ICT-technologies, linguistic quasi-corpus, situative vocabulary

Nowadays people all over the world face problem of peaceful co-existence. Different countries are of different political systems and level of economical development also differs very much. Moreover population of one and the same country can be of many different nationalities and not only speak different languages but also have different cultural traditions (for example, India or Russia). People of the same settlement can belong to different religions (like in Northern Ireland or Syria). Contradictory trends can exist even inside one religion (for example, Shiites and Sunnis in Islam). Immigration aggravated by military actions and orange revolutions at the Middle East is constantly worsening the situation. Tensions among different countries of the world and different groups of people inside one country exacerbate and often result in bloody conflicts. This in turn actualizes problem of fostering tolerance. It is obvious that solution of the problem demands combined efforts in different activities. Let us consider contribution that can be made by linguistic tools using modern ICT-technologies. What are such tools and how linguistics can help in fostering tolerance?

The concept of tolerance and ideas about ways of its fostering are rather ambiguous. The concept has started to be used in Russia relatively recently, despite its obvious

relevance. In the article tolerance is understood as active moral position and psychological readiness for bearing in the name of mutual understanding between peoples, social groups, positive interaction with people of different cultural, national, religious or social environment.

Psychologists have proved that by means of emotions emotional attitude to reality of a man is reflected in his mind. Thinking a man as a linguistic personality (LP) “learns” and “interiorizes” information about the surrounding world, reflecting the results of the “interiorization” in the language. Emotions being a mediator between reality and its linguistic reflection regulate the process.

V.I. Shakhovsky [12] started to work out approaches to solve the problems of emotional conceptosphere and other emotional determinants of intra and intercultural communicative factor (for example, emotional behavior, emotional tolerance etc.). According to him [12] emotion is a category of psychology, and the linguistic level emotions are transformed in emotivity. The emotive meaning of a word is not a reflection of the emotions just this speaker. It is not an individual, and is a generalized reflection of the social emotions. And in this respect it also has a social nature, as an indicative value and is correlated with the appropriate emotions of any native speaker. The main characteristic for attribution of the word to the category of emotive is a functional characteristic, if the word expresses or can express emotions, it is emotive.

Meanwhile the primary function of emotives is an emotional expression: the speaker does not seek to evoke any emotion from the listener (this is the fundamental difference between the emotives of expressive vocabulary, aimed at the addressee). The number of vocabulary emotives especially functional in any language cannot be determined. This suggests the dynamic nature of the emotive component of words semantics that can be reduced, minimized, potentialized. To sum up emotively is “inherent to the language the ability to express by system of its means the emotion as a fact of the psyche; social and individual emotions reflected in semantics of language units” [10].

Based on psycholinguistic studies it is logical to assume that if a language being a way to gain social experience, any experience is fixed in the language units, with the help of which people express and perceive emotions impact on (introduction or substitution, for example) can result in fostering certain behavior or even traits of personality.

During its long history Russia has been facing a lot of problems of inter-ethnic and intercultural communication and has gained some experience in the field of fostering tolerance.

Formation of tolerance includes the following fields:

- 1) definition of general goals and specific objectives;
- 2) making acquaint with the system of scientific knowledge on the rights and freedoms of man and peoples, of Nations and their relations, the races and religious denominations;
- 3) creation of civil and human senses and consciousness;
- 4) development of positive experience of culture for communication with people of different nations, races, religious denominations [9].

For the successful formation of tolerant attitudes on a personal level it's important to know what are the major differences between tolerant and intolerant individuals. G.U. Soldatova designed following the criteria of tolerance and intolerant behavior. They are

suitable for a variety of groups, ranging from families and school class and to society as a whole, but unfortunately, they do not always appear explicitly, therefore some of them can be seen only by trained and interested observers.

Tolerant approach (by G.U. Soldatova)

— coverage of events of public character, as many people as possible, if it does not contradict their cultural traditions and religious beliefs;

— ability to maintain their traditions for all cultures, presented in the society;

— positive vocabulary in the most vulnerable areas of ethnic, race relations, in gender relations.

Intolerance: (G.U. Soldatova)

— insults, ridicule, an expression of neglect;

— ignoring (denial of conversation, recognition);

— negative stereotypes, bias, prejudice (drafting the generalized opinion of the man belonging to a different culture, gender, race, ethnic group, usually on the basis of negative characteristics);

— ethnocentrism (understanding and appreciation of the phenomena of life through the prism of values and traditions of one's own group as the standard and best compared to other groups);

Considering direct communication (or telecommunication) in any community (class, group, business, friends, etc.), you can highlight certain components of the manifestations of tolerance/intolerance. As an example let us take a piece of advice given to a classmate (see Table).

Table

Tolerant/intolerant way of giving advice to a classmate

Tolerance	Intolerance
Attentive listening to and hearing	Interruption, inability to listen to the interlocutor, impatience
Desire to understand	Indifference
Advice, offer	Detachment
Praise, agreement	Insult
Encouragement	Criticism
Goodwill	Condemnation
Consolation	Morals
Respect	Threats
Empathy	Caution, warning
Support	Order, instructions

Certain words and expressions correspond to each of this manifestation. It has been proved in linguistics, that in many languages the emotive lexical units with negative meaning predominate in their quantity over emotive lexical units with positive semantics and often intolerant words and expressions are used not out of speaker's desire to offend but out of his not knowing positive variants. Based on this fact gives we can come to a conclusion that linguistic impact via emotive lexical units with positive meaning can psychologically shift personality to positive attitude.

Effective teaching tolerance and people of different age groups is a challenge. In its decision can be involved in modern means of information, traditionally used in the education system [1; 2]. At the same total computerization of society is accompanied by distribution of problems associated with the necessity of tolerance. It is important to understand that, on the one hand, the widest dissemination of information and communication technologies (ICT) has become a catalyst of globalization, when the economic, political and cultural activities go beyond the individual territorial jurisdiction and, accordingly, beyond the nation-state. Modern information technologies give a powerful impetus to expand access to education and training and allow you to create new effective individualized methods of education and upbringing, but the spread of information technology is a threat to the dehumanization of society and the replacement of spiritual values and technological concepts and principles. In this situation, all sectors of education should play a key role in countering the “virtualization” of the world. One can see nearing education and fostering to user, but also the individualization of programs of training and education, through the use of means of information takes place [8].

The authors propose to use ICT tools for fostering and development of tolerance by impact on the emotive component of personality.

Earlier innovative means of situative vocabulary and linguistic quasi-corps were offered, which appearance was possible thanks to the widespread use and development of information and telecommunication technologies.

Situative vocabulary is an ICT tool that contains lexical structures used in specific communicative situations (vocabulary for the situation), (sometimes short extracts from rules of behavior in such situations) and modern ICT tools (blogs, chats, forums, mail, etc.) to supplement existing material and to discuss the ways and situations of use of various linguistic constructions or meanings of the words. More information about the tool and ways of its use can be found in relevant works [3—5].

Linguistic quasi-case is an array consisting of a text (or texts), selected on any basis and includes a small (2—20) numbers of elements. The main task of linguistic quasi-corps is to help the user in analyzing the structure and/or vocabulary of a document in drafting their own document. More information about the ways of creation and the possibilities of this innovative ICT tool can be found in [6] and other works by the author.

Experience indicates a relatively high effectiveness in application of such tools for fostering and development of tolerance [7]. The appropriate application of such tools in social networks can improve the efficiency of methods of fostering and development of tolerance through the creation of relevant linguistic environment, which in turn, according to the laws of neurolinguistics forms a world outlook, a positive or negative attitude towards certain events and phenomena. The authors are sure that use of such tools will bring factors important for development of tolerance into all age groups, especially young people.

However, studies identifying the tools and methods of fostering personal qualities, including tolerance, using the widest opportunities offered by the ICT tools are currently only at the phase of start. This promising and highly relevant direction of research and practical activities will receive dissemination in the nearest future.

LITERATURE

- [1] Григорьев С.Г., Гришикун В.В. О разработке учебника «Информатизация образования» // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2005. № 1 (4). С. 24—28.
- [2] Григорьев С.Г., Гришикун В.В. Цели, содержание и особенности подготовки педагогов в области информатизации образования в магистратуре педагогического вуза // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2013. № 1 (25). С. 10—18.
- [3] Львова О.В. Воспитательные функции педагогики в условиях информатизации лингвистического образования // Информационно-коммуникационные технологии в лингвистике, лингводидактике и межкультурной коммуникации: материалы V Юбилейной международной научно-практической конференции (Москва 7—9 июня 2012 г.). М., 2012. С. 245—254.
- [4] Львова О.В. Ситуативные вокабуляры как инструмент формирования метапредметных знаний и умений // Бюллетень лаборатории математического, естественнонаучного образования и информатизации. Рецензируемый сборник научных трудов. Воронеж: Научная книга, 2012. Т. IV. С. 67—73.
- [5] Львова О.В. Теория и практика использования электронной почты для воспитательной и учебно-воспитательной работы // Информатика и образование. 2012. № 5. С. 47—50.
- [6] Львова О.В. Перевод с использованием информационных и коммуникационных технологий: учебно-методическое пособие. М.: МГПУ, 2013. 58 с.
- [7] Львова О.В. I-культура или полное бескультурье? // Магия ИННО: новые технологии в языковой подготовке специалистов-международников: материалы научно-практической конференции к 70-летию факультета международных отношений МГИМО (Москва, 4—5 октября 2013 г.). Т. 1. М.: МГИМО-Университет, 2013. С. 251—255.
- [8] Олейникова О.Н., Муравьева А.А., Аксёнова Н.М. Обучение в течение всей жизни как инструмент реализации Лиссабонской стратегии. М.: РИО ТК им. Коняева, 2009. 131 с.
- [9] Солдатова Г.У., Шайгерова Л.А., Шарова О.Д. Жить в мире с собой и другими: тренинг для подростков. М.: Генезис, 2000. 112 с.
- [10] Шаховский В.И. Категоризация эмоций в лексико-семантической системе языка. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1987. 190 с.
- [11] Шаховский В.И. Филология *Philologica*. Краснодар, 1995. № 7. С. 13.
- [12] Шаховский В.И. Что такое лингвистика эмоций? М.: Русистика, 2008. Вып. 8. С. 4—7.

© L'vova O.V., 2017

Article history:

Received: 20 April, 2017

Accepted: 23 May, 2017

For citation:

L'vova O.V. (2017) Application of ICT for fostering tolerance through impact on emotivity of learners. *RUDN Journal of Informatization Education*, 14 (3), 317—323. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-317-323

Bio Note:

L'vova Olga Vladimirovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor for the chair of informatization of education of the Moscow city pedagogical university. *Contact information*: e-mail: olglvova@yandex.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТОЛЕРАНТНОСТИ ПОСРЕДСТВОМ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭМОТИВНОСТЬ ОБУЧАЕМЫХ

О.В. Львова

Московский городской педагогический университет
Шереметьевская ул., 29, Москва, Россия, 127521

Поиск путей и средств решения проблемы толерантности является в настоящее время крайне актуальным для всего мирового сообщества. В России в силу целого ряда обстоятельств на протяжении значительного времени накоплен некоторый опыт и предложены различные подходы к решению подобных проблем. Опираясь на исследования В.И. Шаховского, который изучал явление эмотивности и возможности воздействия с ее помощью на личностные качества индивида, и учитывая широкое распространение информационных и телекоммуникационных технологий автор предлагает инновационный метод формирования и развития толерантности путем воздействия на эмотивность обучаемых с помощью ситуативных вокабуляров и лингвистических квази-корпусов в телекоммуникационных средах. Ситуативный вокабуляр представляет собой ИКТ инструмент, содержащий лексические конструкции, применяемые в конкретных коммуникативных ситуациях а также современные ИКТ-инструменты (блоги, чаты, форумы, рассылки и т.д.), позволяющие дополнять имеющийся материал и обсуждать способы и ситуации применения различных лингвистических конструкций или значения слов. Лингвистический квази-корпус — это массив, состоящий из текстов (или отрывков текстов), отобранных по какому-либо признаку и включающий в себя небольшое (2—20) количества элементов. Основной задачей лингвистического квази-корпуса является помощь пользователю в анализе структуры и/или вокабуляра какого-либо документа при составлении собственного документа. Опыт использования данных ИКТ-инструментов свидетельствует о повышении мотивированности обучаемых за счет вовлечения их в активную деятельность в привычных для них средах, в частности социальных сетях.

Ключевые слова: эмотивность, толерантность, ИКТ-технологии, лингвистические квази-корпусы, ситуативные вокабуляры

REFERENCES

- [1] Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V. *O razrabotke uchebnika «Informatizacija obrazovanija»* [About development of the textbook “Education Informatization”]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2005. No. 1 (4). Pp. 24—28.
- [2] Grigor'ev S.G., Grinshkun V.V. *Celi, sodержание i osobennosti podgotovki pedagogov v oblasti informatizacii obrazovanija v magistrature pedagogicheskogo vuza* [The purposes, contents and features of training of teachers in the field of informatization of education in a magistracy of pedagogical higher education institution]. *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija «Informatika i informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Moscow city pedagogical university. “Informatics and Informatization of Education” series]. 2013. No. 1 (25). Pp. 10—18.
- [3] L'vova O.V. *Vospitatel'nye funkicii pedagogiki v uslovijah informatizacii lingvisticheskogo obrazovanija* [Educational functions of pedagogics in the conditions of informatization of linguistic education]. *Informacionno-kommunikacionnye tehnologii v lingvistike, lingvodidaktike i mezhkul'turnoj kommunikacii: materialy V Jubilejnoy mezhhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (Moskva 7—9 ijunja 2012g.)* [Information and communication technologies in linguistics, a lingvodidaktika

- and cross-cultural communication: materials V of the Anniversary international scientific and practical conference (Moscow on June 7—9, 2012)]. M., 2012. Pp. 245—254.
- [4] L'vova O.V. *Situativnye vokabulary kak instrument formirovaniya metapredmetnyh znanij i umenij* [Situational vocabulary as instrument of formation of metasubject knowledge and abilities]. *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 works]. Voronezh: Nauchnaja kniga, 2012. T. IV. S. 67—73.
- [5] L'vova O.V. *Teorija i praktika ispol'zovanija jelektronnoj pochty dlja vospitatel'noj i uchebno-vospitatel'noj raboty* [The theory and practice of use of e-mail for educational and teaching and educational work]. *Informatika i obrazovanie* [Informatics and education]. 2012. No. 5. Pp. 47—50.
- [6] L'vova O.V. *Perevod s ispol'zovaniem informacionnyh i kommunikacionnyh tehnologij* [The translation with use of information and communication technologies]: uchebno-metodicheskoe posobie. M.: MGPU, 2013. 58 p.
- [7] L'vova O.V. *I-kul'tura ili polnoe beskul'tur'e?* [I-culture or full lack of culture?]. *Magija INNO: novye tehnologii v jazykovoj podgotovke specialistov-mezhdunarodnikov: materialy nauchno-prakticheskoi konferencii k 70-letiju fakul'teta mezhdunarodnyh otnoshenij MGIMO (Moskva, 4—5 oktjabrja 2013 g.)* [INNO magic: new technologies in language training of specialists foreign affairs specialists: materials of a scientific and practical conference for the 70 anniversary of faculty of the international relations of MGIMO (Moscow, on October 4—5, 2013)]. T. 1. M.: MGIMO-Universitet, 2013. Pp. 251—255.
- [8] Olejnikova O.N., Murav'eva A.A., Aksjonova N.M. *Obuchenie v techenie vsej zhizni kak instrument realizacii Lissabonskoj strategii* [Training during all life as the instrument of realization of the Lisbon strategy]. M.: RIO TK im. Konjaeva, 2009. 131 p.
- [9] Soldatova G.U., Shajgerova L.A., Sharova O.D. *Zhit' v mire s soboj i drugimi* [Zhit in the world with and others]: trening dlja podrostkov. M.: Genezis, 2000. 112 p.
- [10] Shahovskij V.I. *Kategorizacija jemocij v leksiko-semanticheskoi sisteme jazyka* [A categorization of emotions in lexico-semantic system of language]. Voronezh: Izd-vo Voronezh. gos. un-ta, 1987. 190 p.
- [11] Shahovskij V.I. *Filologija Philologica* [Philologica philology]. Krasnodar, 1995. No. 7. Pp. 13.
- [12] Shahovskij V.I. *Chto takoe lingvistika jemocij?* [What is linguistics of emotions?]. M.: Rusistika, 2008. No. 8. Pp. 4—7.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 20 апреля 2017

Дата принятия к печати: 23 мая 2017

Для цитирования:

Львова О.В. Использование ИКТ для формирования толерантности посредством воздействия на эмотивность обучаемых // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2017. Т. 14. № 3. С. 317—323. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-317-323

Сведения об авторе:

Львова Ольга Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатизации образования Московского городского педагогического университета. *Контактная информация*: e-mail: yandex.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-324-333

УДК 378

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ОБРАБОТКА И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА ORIGINPRO 8.6 (КОНЦЕПЦИЯ ПСИХОЛОГО-ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ БАРЬЕРОВ)

Н.М. Баранова, Л.В. Сорокин

Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

В статье проведен психолого-педагогический анализ использования компьютерного математического пакета OriginPro при обучении студентов старших курсов вузов, аспирантов. Выявлены возможные и фактические затруднения учащихся, их основные ошибки в умственной и учебной деятельности, психолого-познавательные барьеры, возникающие в процессе изучения и применения компьютерного математического пакета OriginPro. Представлена учебно-педагогическая практика использования компьютерного математического пакета OriginPro 8.6. Изложены методические рекомендации, направленные на снижение психолого-познавательного барьера в учении.

Обращается внимание читателя на то, что использование программного пакета OriginPro существенно облегчит работу при подготовке научных статей, докладов, исследований, позволит провести математическую и статистическую обработку данных, наглядно отобразить результаты проделанной работы в 2D и 3D, а также имеет богатый функционал по подбору аппроксимирующих функций для многомерных массивов.

Ключевые слова: образовательные технологии, OriginPro, научная графика, психолого-познавательные барьеры, затруднения учащихся, научное мышление

Мир программных продуктов довольно многообразен, и удивительно, что многие исследователи искренне полагают, что им для работы достаточно лишь владеть пакетом прикладных программ Microsoft Office. Конечно, исследовать и визуализировать экспериментальные данные можно и с помощью MS Excel, однако эта программа, в свое время, была разработана для решения офисных задач, затем для обучения учащихся некоторым простейшим исследовательским навыкам решения, например, экономических задач (задачи на оптимизацию, построение сценариев, транспортная задача и др.). Для решения более сложных задач необходимы программные продукты, созданные для обработки статистических данных и их иллюстрации, к таким программам можно отнести математический пакет OriginPro [1–4]. Однако изучение пакета программ OriginPro, может привести к определенным трудностям, сопровождающиеся психолого-познавательными барьерами (ППБ) в учении. Предупреждение и предотвращение этих трудностей — главная задача обучения.

Анализ учебно-педагогической практики высшей школы показал: учащиеся вузов плохо подготовлены к самостоятельному преодолению познавательных

барьеров, что не может не сказаться на их личностном росте, на дальнейшем успешном обучении [5; 6]. Технологические возможности воспитательно-образовательного процесса, в качестве которых выступают информационные и коммуникационные технологии будут способствовать постепенному повышению уровню готовности учащихся к преодолению ППБ в учении.

Методологическую и теоретическую основу исследования, рассматривающую различные типы затруднений учащихся в их образовательной деятельности [5; 7; 8–10], раскрывающей сущность познавательных барьеров и концептуальные подходы к их преодолению в информационно-педагогической среде университета, составили работы Пилипенко А.И., Барановой Н.М., Дихтяр В.И., Сорокина Л.В., Беляниной И.Н., Богомаз И.В, Маниной В.А. и др. [6; 11–15].

Практика использования математического пакета OriginPro была показана в работах Менжевицкого В.С., Исаковой О.П., Тарасевич Ю.Ю. и др. [1; 4].

OriginPro представляет собой пакет прикладных программ фирмы OriginLab Corporation, необходимый для численного анализа данных, включая статистические операции, и создания двух/трёхмерной научной графики, которая позволяет проводить анализ и визуализировать экспериментальные данные. Пакету программ OriginPro нет равных и в задачах типа «Изобразить график функции по 30000 точкам». Дружественный интерфейс пакета OriginPro и простота использования будет способствовать активному его применению в процессе выполнения практических заданий или проведения научных исследований, самостоятельного освоения дополнительных возможностей пакета и др. [1–4].

Предпосылки использования программы OriginPro [14; 1] следующие:

— скорость обмена информацией становится с каждым годом все более высокой и несоизмеримой с человеческим восприятием, в связи с чем должна быть выработана определенная поисковая стратегия;

— программа OriginPro схожа с MS Excel, но превосходит его по возможностям;

— для исследования больших данных необходимы более серьезные программные продукты, чем пакет MS Office;

— результаты анализа или графики могут автоматически обновляться при изменении данных или параметров, что позволяет создавать шаблоны для повторяющихся задач или для выполнения пакетных операций без необходимости программирования;

— результаты анализа полученных данных или графики могут быть не очевидными и весьма неожиданными и др.

Эти неопределенности могут спровоцировать развитие ППБ у учащихся в процессе их учения. К наиболее вероятным причинам формирования ППБ в процессе изучения и использования пакета программ OriginPro можно отнести такие [5–7; 9–15]:

— мотивационные (низкая мотивационная активность при обучении вообще, и, в частности, при изучении математического пакета OriginPro, пассивность в формировании знаний, умений, навыков и др.);

— когнитивные (недостаток теоретических знаний, алогичность культуры мышления, информационная пассивность, низкая компьютерная грамотность и др.);

— деятельностные (не сформировано умение проектировать, анализировать, контролировать, своевременно выполнять запланированное, не умение распределять время в процессе обучения, отсутствие навыков самостоятельной работы, не умение и не желание использовать приобретенные знания в научной и практической деятельности и др.);

— психолого-лингвистические (отражают языковые барьеры учебного сознания и психолингвистические механизмы их формирования, отсутствие научного стиля речи, перекодировка информации обучающегося и др.).

Данные барьеры могут привести к парадоксам в обучении: 1) полученные знания с трудом применяются на практике или не применяются вообще; 2) приобретенные умения и навыки невозможно применить без знаний в определенных областях науки; 3) ложные знания и умения приводят к грубым ошибкам [13].

Для преодоления ППБ и рисков в обучении и использовании OriginPro, следует, во-первых, провести исследование основных достоинств и недостатков данного математического пакета в целях создания учебно-методического комплекса данного курса; во-вторых, рассмотреть фактические и возможные ошибки учащихся в процессе решения ими поставленных научных задач, провести анализ результатов познавательных барьеров учащихся для их диагностики, оценки, корректировки, и выработки дальнейших рекомендаций; в-третьих, разработать индивидуальные образовательные траектории обучения с учетом потребностей и возможностей учащихся, их индивидуальных способностей, мотивации, возможных познавательных барьеров [6; 8; 13; 15].

Практическая реализация этих рекомендаций будет способствовать снижению или преодолению учащимися вуза познавательных барьеров в обучении, формированию научно-практического мышления.

Преимущества использования OriginPro: 1) мощный и полнофункциональный научный пакет для анализа данных; 2) универсальное средство для обработки массивов данных с помощью математических и статистических функций, построения графиков функций в 2D или 3D изображении; 3) возможна интеграция с базами данных (например, LabView, DasyLab, LabWindows); 4) совместимость с MathLab, MathCad, документами Excel, и с рядом других приложений (для чего имеется специальное окно OriginPro's Automation Server); 5) включает в себя полную версию библиотеки численных алгоритмов NAG Mark VII от Numerical Algorithms Group, Inc. для различных вычислений (статистики, преобразований Фурье, линейной алгебры, многомерного анализа) и др.; 6) полная замена Excel по функциональности и удобству; 7) возможность построения красивых графиков профессионального качества для презентаций; 8) удобство при разработке специализированного программного обеспечения, поскольку в данном пакете используется язык Visual C++ и др. [1–4].

Однако при более глубоком изучении математического пакета OriginPro и применении его в своей научной деятельности исследователи могут столкнуться с рядом недостатков: 1) ограниченное количество доступных математических функций; 2) требуемые для исследования функции придется написать самому; 3) OriginPro направлен скорее на обработку и визуализацию больших объемов ин-

формации, чем на применение в серьезной научной деятельности; 4) OriginPro не конкурирует ни с одним из математических пакетов MathCAD, Mathematica и MathLab, а является хорошим дополнением каждого из них и др. [1–4].

При изучении и применении в исследовании математического пакета OriginPro 8.5.2 в процессе решения научных задач, у учащихся могут возникнуть различные трудности, которым могут привести к ППБ в обучении. Для минимизации этих проблем необходимо разработать индивидуальную траекторию обучения.

Разрабатывая индивидуальную траекторию обучения преподавателю следует разбить задания на три уровня сложности: начальный, средний, высокий [8], в зависимости от мотиваций и потребностей учащихся.

К задачам первого уровня сложности следует отнести: 1) постановка научной задачи; 2) разработка алгоритма решения данной задачи; 3) сбор статистических данных и создание по ним таблиц (в MS Excel, базах данных и др.); 4) сортировка данных и экспорт их OriginPro; 5) построение графиков и зависимостей в 2D пространстве (виды отображения: Line, Scatter, Line+Symbol) с помощью OriginPro 8.6 (вкладка Plot) и их оформление; 6) интерпретация полученного изображения и возможность получить различные значения функции в отдельных точках или областях; исследовать полученные результаты и определить соответствуют ли они теоретической аппроксимации; 7) сделать выводы полученных результатов.

Задачи второго уровня сложности. Задачи первого уровня сложности следует дополнить изменениями в пунктах пять и шесть: изображать экспериментальные данные можно не только в 2D, 3D, 4D (с использованием цветовой шкалы), но и в 5D (векторный формат) с обязательным выводом на экран в окне Result Log статистики модели: уравнения, стандартной ошибки уравнения, оценки коэффициентов уравнения, коэффициента корреляции (r) и среднеквадратического отклонения (SD) и др., которые позволяют оценить корректность полученных результатов, прокомментировать выведенную на экран статистику, а 3D-графика будет способствовать изучению объекта в разных проекциях (возможно также построение 3D поверхностей) [4].

К заданиям данного уровня сложности, можно отнести и нанесение на график данных вручную (Draw Data) из таблицы, при необходимости произвести между ними математические операции. Если данные из разных таблиц требуется отличать друг с друга на одном графике, то их можно изображать различными линиями (символами) с указанием размера, типа, цвета и др. (Plot Details) [4].

Для анализа полученных результатов (Analysis) необходимо определить зависимость между данными или аппроксимацию данных некоторой кривой. В задачах второго уровня рассматриваются только поиск и проведение линейной и степенной зависимостей (Fit Linear). Процедура проведения более сложных зависимостей: гауссиан и лоренцианов, аппроксимация данных нелинейными функциями — это *задачи третьего уровня* [4; 8].

К заданиям третьего уровня сложности также можно отнести: построение сложных графиков, интегрирование, импортирование данных и дифференцирование графиков, Фурье-анализ и Фурье-фильтрация экспериментальных данных, разложение графика на кривые Гаусса или Лоренца, форматирование графиков,

вставка увеличенных фрагментов графика, функциональные масштабы, формирование листа отчета, разрывы осей координат, отображение на графике погрешностей экспериментальных данных и др. [4].

Выполнение заданий различных уровней сложности в процессе изучения и применения математического пакета OriginPro может привести к различным трудностям и возможным ошибкам, которые пользователь может не заметить или интерпретировать как правильное решение [8; 14].

Рассмотрим некоторые из них и дадим методические рекомендации к их исправлению или недопущению [4].

1. Перед тем как вставить функцию в математическое выражение следует изучить краткое описание.

2. При создании сложных функций можно снизить вероятность ошибки с количеством открывающихся и закрывающихся скобок, если использовать команду Add Function, а не набирать функции вручную.

3. Если математическое выражение записано неверно, то можно потерять данные в случае, когда результаты вычислений помещаются в ту же исходную таблицу. Проблему можно решить, отменив последнее выполненное действие (команда Edit->Undo), пока не были произведены еще какие-либо операции, иначе отмена предыдущего действия станет невозможна.

4. Для построения нескольких зависимостей на одном графике и добавления их в список построения (кнопка Add), следует перейти к выбору данных. Все изменения автоматически отразятся на графике. Удаление (изменение) табличных данных может привести к удалению (смещению) соответствующих точек на графике. При этом автоматическое изменение масштаба и перестройки области графика не произойдет.

5. После построения графика может возникнуть необходимость уточнения некоторых данных для дальнейшего их исправления или использования. Для снятия данных с графика можно воспользоваться инструментами Screen Reader и Data Reader.

6. Чтобы отобразить несколько графиков на одном листе (например, в разных местах страницы), использовать разные слои для отображения данных, делать выноски можно воспользоваться инструментами Merge all Graph Windows. Во время процедуры «склейки графиков» появится диалоговое окно, в котором указывается, как следует расположить графики, причем количество колонок и строк указывают вручную. Процедура «склейки графиков» удобна для изображения однотипных графиков на одном рисунке. Рисунок, состоящий из нескольких слоев, можно разделить на отдельные графики (отдельные слои). При этом исходный рисунок не сохранится.

7. Для построения 3D поверхностей нельзя воспользоваться аналитической функцией вида $z = f(x, y)$, а следует использовать инструмент Matrix.

8. OriginPro может выполнить поиск заданной пользователем зависимости, построить соответствующую линию на графике, вывести полученную статистику даже, если такой зависимости не существует. Поэтому в окне Result Log необходимо контролировать полученные результаты вычислений и аппроксимаций.

9. Для поиска полиномиальных зависимостей (процедура Fit Polynomial), необходимо выбрать степень полинома, параметры X_{\min} и X_{\max} — ограничения области поиска и вывести результаты в виде формулы непосредственно на график (Show Formula on Graph). Если задать заведомо высокую степень полинома, то некоторыми полученными бесконечно малыми величинами данной зависимости в дальнейшем можно будет пренебречь (результаты отразятся в окне Result Log).

10. При разложении графика на кривые Гаусса или Лоренца, в диалоговом окне Number of Peaks указывается количество пиков. Положение каждого пика можно зафиксировать с помощью курсора. Однако для данной процедуры можно использовать и функции линейного и полиномиального приближения Fit Linear и Fit Polynomial и др.

В процессе изучения и применения пакета программ OriginPro на занятиях или в своей научной деятельности исследователи [8; 14]:

— постепенно приобретают способность обобщать, визуализировать, анализировать получаемую информацию с помощью научной графики пакета;

— используют возможности технических средств, информационных технологий, современное программное обеспечение для идентификации вида используемой информации и выбора способов обработки данных, анализа результатов расчетов, обоснования полученных выводов для решения аналитических и исследовательских задач;

— учатся собирать необходимые данные для расчета показателей, характеризующих различные сферы научной деятельности;

— на основе визуализации данных различных процессов обосновывают теоретические, эконометрические и другие модели, анализируют и интерпретируют полученные результаты, выявляют тенденции и изменения различных процессов науки и техники, приобретают умения готовить информационные обзоры;

— строят прогнозы социально-значимых процессов в обществе, и на основании полученных данных производят аналитические отчеты.

Происходит постепенное повышение уровня готовности учащихся к преодолению ППБ в учении через технологические возможности воспитательно-образовательного процесса, в качестве которых выступают информационные и коммуникационные технологии и др.

Информационно-педагогическая среда университета создает все условия развития личности, снижения ППБ, повышения уровня человеческого капитала учащихся, способствует постепенному формированию научного мышления и научного стиля речи будущего специалиста, развивает умения применять полученные знания в различных областях науки и техники для планирования, прогнозирования, принятия оптимальных и рациональных решений в условиях детерминированных ситуаций и ситуаций риска и неопределенности.

Финансирование:

Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 15-06-10860-а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] *Исакова О.П., Тарасевич Ю.Ю.* Обработка и визуализация данных физических экспериментов с помощью пакета Origin: учебно-методическое пособие. Астрахань: АГУ, 2007. 67 с.
- [2] Origin 2017 Graphing & Analysis. URL: <http://www.originlab.com/> (дата обращения: 02.03.2017).
- [3] Строим графики: Microlab Origin // Компьютерная газета А-Z. URL: <http://www.nestor.minsk.by/kg/2007/05/kg70504.html> (дата обращения: 02.03.2017).
- [4] *Менжевицкий В.С.* Графическое отображение данных с использованием пакета Origin: учебно-методическое пособие. Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2013. 56 с.
- [5] *Пилипенко А.И.* Познавательные барьеры в обучении физике и методические принципы их преодоления: дисс. ... д-ра пед. наук. Курск, 1997. 242 с.
- [6] *Пилипенко А.И.* Развитие человеческого капитала в системе экономического образования: аспект ППБ // Вопросы экономики и права: теория и история экономики, государства и права. 2011. № 4. С. 85—90.
- [7] *Бурганова И.Ф.* Психологические барьеры в интеллектуальном творчестве: автореф. дисс. ... канд. психол. наук. Казань, 1999. 185 с.
- [8] *Хрусталева Е.Ю., Баранова Н.М.* Семантико-ориентированная методология обучения студентов в информационно-коммуникативной среде университета // Национальные интересы приоритеты и безопасность. М.: Издательский дом «Финансы и кредит», 2011. № 21 (114). С. 11—19.
- [9] *Казанская Г.В.* Исследование «психологических барьеров» прошлого опыта при выполнении логических заданий: дисс. ... канд. психол. наук. Балашов, 1976. 162 с.
- [10] *Кедров Б.М.* О творчестве в науке и технике. М.: Молодая гвардия, 1987. 192 с.
- [11] *Манина В.А.* Психолого-педагогические условия преодоления психологических барьеров у студентов // Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. № 12 (161). С. 46—51.
- [12] *Белянина И.Н., Богомаз И.В.* Познавательные барьеры студентов вуза и педагогические условия их преодоления // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2014. № 2 (143). С. 114—116.
- [13] *Пилипенко А.И., Дихтяр В.И.* Появление новых психолого-познавательных барьеров в обучении // Вопросы экономики и права. 2015. № 12 (90). С. 128—132.
- [14] *Сорокин Л.В., Баранова Н.М.* Преодоление психолого-познавательных барьеров студентов вуза при обучении анализу больших данных // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 12 (54). Ч. 4. С. 88—91
- [15] *Баранова Н.М.* Инновационные образовательные технологии, ориентированные на развитие человеческого капитала высшей школы в теории психолого-познавательных барьеров // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2016. № 4. С. 100—105.

© Баранова Н.М., Сорокин Л.В., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 18 апреля 2017

Дата принятия к печати: 22 мая 2017

Для цитирования:

Баранова Н.М., Сорокин Л.В. Современные образовательные технологии: обработка и визуализация данных с помощью математического пакета OriginPro 8.6 (Концепция психолого-познавательных барьеров) // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия*

«Информатизация образования». 2017. Т. 14. № 3. С. 324–333. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-324-333

Сведения об авторах:

Баранова Нина Михайловна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономико-математического моделирования экономического факультета Российского университета дружбы народов. *Контактная информация:* e-mail: nina.rudn@gmail.com

Сорокин Леонид Владимирович, кандидат биологических наук, доцент кафедры экономико-математического моделирования экономического факультета Российского университета дружбы народов. *Контактная информация:* e-mail: leonid.plasma@gmail.com

MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGY: PROCESSING AND VISUALIZATION OF THE DATA USING THE MATHEMATICAL PACKAGE ORIGINPRO 8.5.2 (THE CONCEPT OF PSYCHO-COGNITIVE BARRIERS)

N.M. Baranova, L.V. Sorokin

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

In article the psychology and pedagogical analysis of use of a computer mathematical OriginPro package when training students of older years of higher education institutions, graduate students is carried out. Possible and actual difficulties of pupils, their main mistakes in intellectual and educational activity, the psikhologo-informative barriers arising in the course of studying and application of a computer mathematical OriginPro package are revealed. Educational student teaching of use of a computer mathematical OriginPro 8.6 package is presented. The methodical recommendations submitted on decrease in a psikhologo-informative barrier in the doctrine are stated.

The attention of the reader that use of a software package of OriginPro will significantly facilitate work by preparation of scientific articles, reports, researches is drawn, will allow to carry out mathematical and statistical data processing, to visually display results of the done work in 2D and 3D, and also has rich functionality on selection of the approximating functions for multidimensional massifs.

Key words: educational technologies, OriginPro, scientific graphics, psikhologo-informative barriers, difficulties of pupils, scientific thinking

REFERENCES

- [1] Isakova O.P., Tarasevich Yu.Yu. *Obrabotka i vizualizacija dannyh fizicheskikh jeksperimentov s pomoshh'ju paketa Origin* [Processing and visualization of data from physical experiments using the Origin package]: uchebno-metodicheskoe posobie. Astrahan': AGU, 2007. 67 p.
- [2] Origin 2017 Graphing & Analysis. URL: <http://www.originlab.com>
- [3] *Stroim grafiki: Microlab Origin* [Plotting: Microlab Origin]. Komp'yuternaja gazeta A-Z [Computer Newspaper A-Z]. URL: <http://www.nestor.minsk.by/kg/2007/05/kg70504.html>
- [4] Menzhevickij V.S. *Graficheskoe otobrazhenie dannyh s ispol'zovaniem paketa Origin* [Graphical display of data using the Origin package]: uchebno-metodicheskoe posobie. Kazan': Kazanskij (Privolzhskij) federal'nyj universitet, 2013. 56 p.

- [5] Pilipenko A.I. *Poznavatel'nye bar'ery v obuchenii fizike i metodicheskie principy ih preodolenija* [Cognitive barriers in teaching physics and methodological principles for overcoming them]: diss. ... d-ra ped. nauk. Kursk, 1997. 242 p.
- [6] Pilipenko A.I. *Razvitie chelovecheskogo kapitala v sisteme jekonomicheskogo obrazovanija: aspekt PPB* [Development of human capital in the system of economic education: the aspect of psychological and cognitive barriers]. *Voprosy jekonomiki i prava: teorija i istorija jekonomiki, gosudarstva i prava* [Economics, State and Law: Theory and History Economic and Law Issues]. 2011. No. 4. Pp. 85—90.
- [7] Burganova I.F. *Psihologicheskie bar'ery v intellektual'nom tvorchestve* [Psychological barriers in intellectual creativity]: avtoref. diss. ... kand. psihol. nauk. Kazan', 1999. 185 p.
- [8] Hrustalev E.Yu., Baranova N.M. *Semantiko-orientirovannaja metodologija obuchenija studentov v informacionno-kommunikativnoj srede universiteta* [Student's semantic-oriented methodology of training in the information-communicative environment of the university]. *Nacional'nye interesy priority i bezopasnost'* [National Interests: Priorities and Security]. М.: Izdatel'skij dom «Finansy i kredit», 2011. No. 21 (114). Pp. 11—19.
- [9] Kazanskaja G.V. *Issledovanie «psihologicheskikh bar'erov» proshlogo opyta pri vypolnenii logicheskikh zadanij* [The study of the “psychological barriers” of past experience in performing logical tasks]: diss. ... kand. psihol. nauk. Balashov, 1976. 162 p.
- [10] Kedrov B.M. *O tvorchestve v nauke i tehnike* [About creativity in science and technology]. М.: Molodaja gvardija, 1987. 192 p.
- [11] Manina V.A. *Psihologo-pedagogicheskie uslovija preodolenija psihologicheskikh bar'erov u studentov* [Psychological-pedagogical conditions for overcoming the psychological barrier the students]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Orenburg state university]. 2013. No. 12 (161). Pp. 46—51.
- [12] Beljanina I.N., Bogomaz I.V. *Poznavatel'nye bar'ery studentov vuza i pedagogicheskie uslovija ih preodolenija* [Cognitive barriers of higher school students and pedagogical conditions to overcome them]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [Bulletin of the Tomsk state pedagogical university]. 2014. No. 2 (143). Pp. 114—116.
- [13] Pilipenko A.I., Dihtjar V.I. *Pojavlenie novyh psihologo-poznavatel'nyh bar'erov v obuchenii* [The emergence of new psycho-cognitive barriers to learning]. *Voprosy ekonomiki i prava* [Economic and Law Issues]. 2015. No. 12 (90). Pp. 128—132.
- [14] Sorokin L.V., Baranova N.M. *Preodolenie psihologo-poznavatel'nyh bar'erov studentov vuza pri obuchenii analizu bol'shikh dannyh* [Overcoming cognitive barriers of higher school students in big data analysis education]. *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal* [International Research Journal]. 2016. No. 12 (54). Т. 4. Pp. 88—91.
- [15] Baranova N.M. *Innovacionnye obrazovatel'nye tehnologii, orientirovannye na razvitie chelovecheskogo kapitala vysshej shkoly v teorii psihologo-poznavatel'nyh bar'erov* [Innovative educational technologies, oriented to the development of higher education human capital in the theory of psycho-cognitive barriers]. *Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. “Education Informatization” series]. 2016. No. 4. Pp. 100—105.

Article history:

Received: 18 April, 2017

Accepted: 22 May, 2017

For citation:

Baranova N.M., Sorokin L.V. (2017) Modern educational technology: processing and visualization of the data using the mathematical package OriginPro 8.5.2 (The concept of psycho-cognitive barriers). *RUDN Journal of Informatization of Education*, 14 (3), 324—333. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-324-333

Bio Note:

Baranova Nina Mikhaelovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor of economic-mathematical modeling of economics department of the Russian Peoples' Friendship University. *Contact information*: e-mail: nina.rudn@gmail.com

Sorokin Leonid Vladimirovich, Candidate of Biology, associate professor of economic-mathematical modeling of economics department of the Russian Peoples' Friendship University. *Contact information*: e-mail: leonid.plasma@gmail.com

DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-334-347

УДК 378

ПОСТРОЕНИЕ ЛОКУСОВ В GEOGEBRA

А.Р. Есаян

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого
пр. Ленина, 125, Тула, Россия, 300026

В статье рассматриваются способы построения локуса точки в учебной среде нового поколения *GeoGebra*, используемой для визуализации математических объектов и создания их динамических моделей. Иными словами, речь идет о задачах следующего типа. Пусть имеется точка A , которая может перемещаться по некоторой заданной кривой L и позиция некоторой другой точки B , жестко связанной с позицией точки A . Требуется построить траекторию, которая описывается точкой B при перемещении A по кривой L^1 . Такую траекторию и называют **локусом** точки. Подчеркнем, что локус, не есть уравнение линии, а лишь ее динамический график, хотя в некоторых случаях его можно использовать для нахождения самого уравнения. Связь между точками A и B может быть задана как аналитически, так и описанием, по которому тем или иным способом может быть найдена позиция B .

Ключевые слова: GeoGebra, локус, динамическая модель, треугольные центры, полярные координаты

Обычно локус в *GeoGebra* строится так (см., например, работы [1, 2, 7, 8]). Сначала активируется инструмент  «Локус», затем последовательно реализуются щелчки левой кнопкой мыши сначала по точке A , а затем по зависимой от нее точке B . Точку B можно задавать через строку ввода. Примеры задания связи точек A и B аналитически: $B = (y[A], x[A])$, $B = (y[A], -x[A])$, $B = (\sin(x[A]), y[A])$, $B = (g'(x[A]), f(x[A]))$..., где f, g встроенные или пользовательские функции; $x[A], y[A]$ — встроенные функции, возвращающие соответственно абсциссу и ординату точки A . Заметим, что при $B = (y[A], x[A])$, локусом будет обратная функция по отношению к функции, по которой движется точка A .

1. Примеры построения локусов инструментом «Locus».

Пример 1. Пусть точка A движется по параболе $y(x) = x^2$, а точка B связана с A зависимостью $B = (y[A], \sin(4x[A]))$. Построить локус точки B .

Решение. Локусом точки B является штриховая линия (рис. 1). Иными словами, при движении точки A по параболе точка B будет перемещаться по указанной

¹ В более широком смысле локус — это множество всех точек, удовлетворяющих определенным условиям [6]. В русском языке при решении геометрических задач на построение вместо словосочетания «множество всех точек» часто используется словосочетание «геометрическое место точек». Последняя фраза является фигурой речи [3], т.е. не несет в себе какой-либо дополнительной информации, но меняет эмоциональную окраску фразы «множество всех точек».

штриховой линии (здесь и далее на всех рисунках на оси абсцисс фиксируется значение аргумента функций, а оси ординат — значение функций). Построить этот локус можно, например, так:

- в строке ввода введем выражение x^2 ;
- инструментом « Точка на объекте» прикрепим к появившейся параболе некоторую точку A ;
- в строке ввода введем точку B : $(y[A], \sin(4x[A]))$;
- активируем инструмент « Локус»;
- щелкнем мышью сначала по точке A , а затем по точке B ;
- после этих действий появляется локус. При необходимости через панель «*Настройки*» можно изменить те или иные свойства полученной кривой, например, вывести ее штриховой линией.

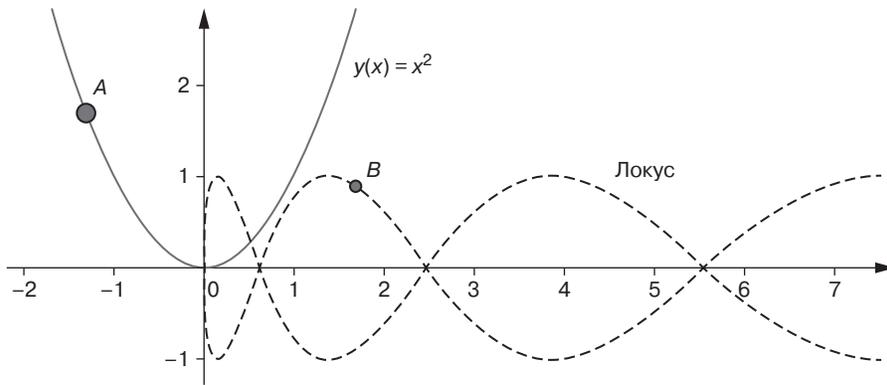


Рис. 1. Локус точки B (штриховая линия), связанной с точкой A , движущейся по кривой $y = x^2$

Примечание. Проверить, что действительно выведен локус точки B можно двумя путями. Например, протягивая мышью точку A по параболе, можно наблюдать перемещение B по выведенной штриховой линии. Или, если через контекстное меню назначить точке B оставление следа при движении, а точке A — режим анимации, то начнется автоматическое перемещение A по параболе и соответствующее движение точки B в точности по имеющейся штриховой линии с оставлением следа.

Пример 2. Пусть точка D движется по границе треугольника, а точка P связана с ней зависимостью $P = (x[D]^3 - 2y[D], x[D] + y[D]^2)$. Построить локус точки P .

Решение. Локусом точки P является линия (рис. 2), которая может быть построена, например, так:

- инструментом « Многоугольник» создадим многоугольник и спрячем обозначения всех его элементов;
- инструментом « Точка на объекте» прикрепим к стороне многоугольника точку D ;
- в строке ввода введем точку $P = (x[D]^3 - 2y[D], x[D] + y[D]^2)$;
- активируем инструмент « Локус». Щелкнем мышью сначала по точке D , а затем по точке P . Появится локус точки P (см. рис. 2), т.е. траектория P , когда D бежит по границе треугольника.

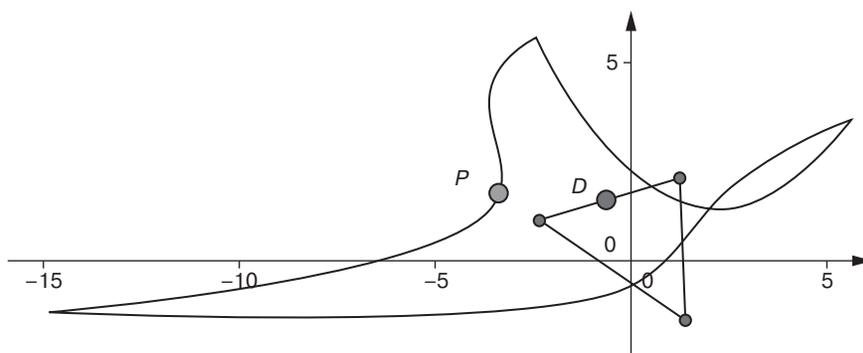


Рис. 2. Локус точки P , связанной с точкой D , движущейся по границе треугольника

Пример 3. Овал Кассини. Создать динамическую модель для построения разновидностей овала Кассини как локусов некоторой точки.

Решение. Овал Кассини — это специальная плоская алгебраическая кривая 4 порядка. Она может быть определена как кривая, являющаяся множеством всех точек плоскости, для которых произведение расстояний до двух фиксированных точек, называемых фокусами, постоянно. Будем считать, что расстояние между фокусами овала равно $2c$, а произведение расстояний от точек овала до фокусов равно a . Требуемая модель может быть построена такой последовательностью действий:

- инструментом « Ползунок» разместим на полотне два ползунка с именами c и a для динамического задания соответствующих величин. Через панель «Установки» зададим свойства: для c : минимальное значение — 0, максимальное значение — 5, шаг — 0,1, текущее значение — 2; для a : минимальное значение — 0, максимальное значение — 15, шаг — 0,1, текущее значение — 4,2;

- инструментом « Точка» разместим на полотне точки A и B и инструментом « Прямая» проведем через A и B прямую f . Точку A переименуем в O (будущий центр овала), а точку B спрячем;

- инструментом « Окружность по центру и радиусу» проведем две окружности с центром в точке O : d — радиуса c и e — радиуса $\sqrt{c^2 + a}$. При построении окружностей будут использованы текущие значения c и a ;

- изменим стиль вывода окружностей d и e . Инструментом « Пересечение» отметим точки пересечения A , C , D и E окружностей с прямой f , а точки C и D переименуем соответственно на F_1 и F_2 (рис. 3, а);

- инструментом « Точка на объекте» прикрепим к окружности d точку C и изменим стиль ее вывода. Инструментом « Прямая» проведем через точки E и C прямую g . Инструментом « Пересечение» отметим вторую точку пересечения D окружности d и прямой g ;

- инструментом « Окружность по центру и радиусу» проведем две окружности h и k : с центром в F_2 радиуса EC и с центром F_1 радиуса ED . Инструментом « Пересечение» отметим точки пересечения F и G этих окружностей и изменим стиль вывода этих точек;

— инструментом « Текст» создадим проверочную надпись, которая должна сигнализировать о том, что точка F лежит на овале. Формировать ее можно в *LaTeX*-режиме в виде

$$FF_1 \cdot FF_2 = a \rightarrow \text{Distance}[F, F_1] \cdot \text{Distance}[F, F_2] = a$$

с постоянной и переменной частями. Вторую, изменяемую часть необходимо формировать в специальном пустом боксе;

— активируем инструмент « Локус». Щелчком мышью сначала по точке F , а затем по точке C . Появится локус точки F , соответствующий «верхней» части овала. Далее, щелчком мышью сначала по точке G , а затем по точке C . Появится локус точки G , соответствующий «нижней» части овала. Изменим стиль вывода полученных кривых и спрячем их имена. Результат всех проведенных действий можно видеть на рисунке 3, a .

То, что действительно выведен овал Кассини, вытекает из следующих соображений:

1) по построению $OA = \sqrt{c^2 + a}$, $OF_1 = c$, $AF_2 = \sqrt{c^2 + a} + c$, $AF_1 = \sqrt{c^2 + a} - c$, т.е. $AF_1 \cdot AF_2 = c^2 + a - c^2 = 0$ и точка A лежит на овале;

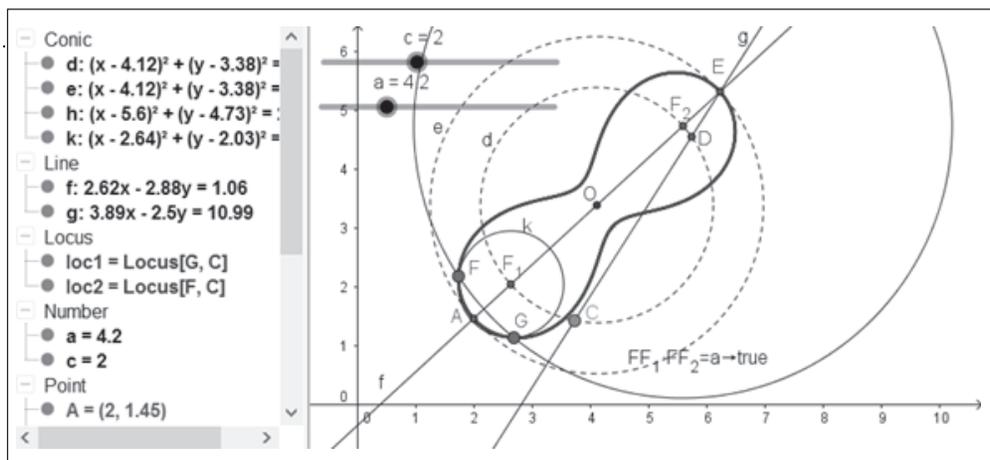
2) по свойству секущих к окружностям получаем $EF_1 \cdot EF_2 = EC \cdot ED = AF_1 \cdot AF_2 = a$ (секущая из внешней точки E по отношению к окружности d). Но $EC = FF_2$, $ED = FF_1$, т.е. $FF_1 \cdot FF_2 = a$ и точка F лежит на овале. Иными словами, при перемещении точки C по окружности d точка F будет перемещаться по овалу, точнее по ее «верхней» половине. А значит эта часть овала может быть построена как $\text{Locus}[F, C]$. Аналогично, «нижняя» часть овала может быть построена как $\text{Locus}[G, C]$;

3) прямая g проведена так, чтобы она пересекла окружность d в двух точках (C и D). Иными словами, проведение g неоднозначно. Фиксация g определяет нижнюю границу для возможного значения параметра a . Чем ближе точка C к F_1 , тем для меньших значений a может бы построен овал.

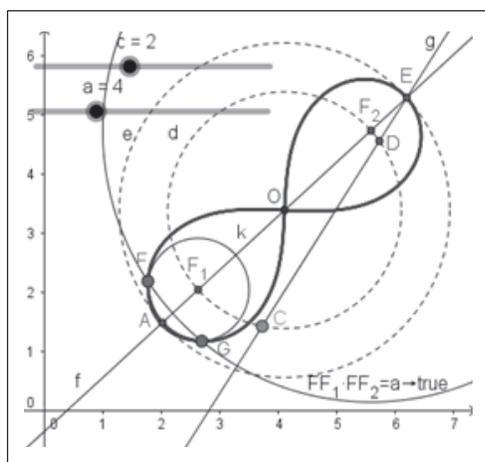
Частные случаи овала Кассини (рис. 3, $b-d$). В случае b — лемниската Бернулли, т.е. овал Кассини с $a = c^2$ (совокупность всех точек плоскости, произведение от которых до двух заданных фиксированных точек плоскости F_1 и F_2 , называемых фокусами, постоянно и равно квадрату половины расстояния между F_1 и F_2). Заметим, что на рис. 3 ($a-d$) показаны не все возможные случаи. При $c \neq 0$, $a = 0$ кривая вырождается в две точки, совпадающие с фокусами, а при $c = 0$, $a \neq 0$ кривая превращается в окружность.

В следующем примере показывается, как можно вывести график производной некоторой функции $f(x)$ одной переменной, используя понятие локуса. Впрочем, средства GeoGebra позволяют по $f(x)$ строить график $f'(x)$ с помощью встроенной функции *Derivative*. Например, на рисунке 4 показаны графики функций

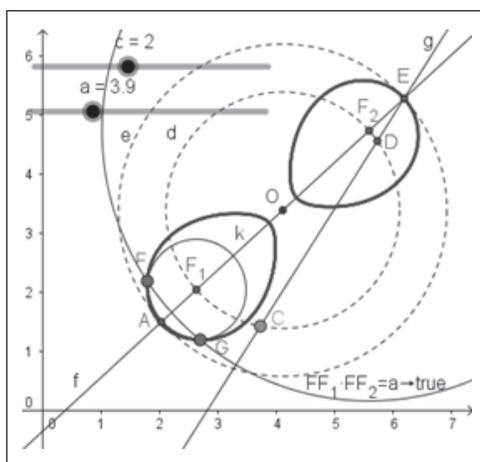
$$f(x) = \frac{x^3 - 1/8}{x^2 - 1/2} + 1 \text{ и } f'(x). \text{ Через строку ввода обе функции вводятся следующим образом: } f(x) = (x^3 - 1/8) / (x^2 - 1/2) + 1 \text{ и } \text{Derivative}[f].$$



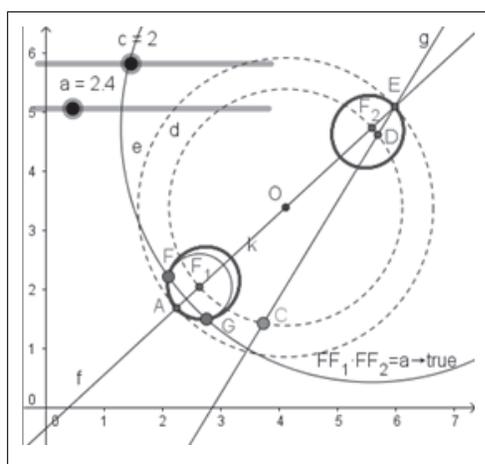
а



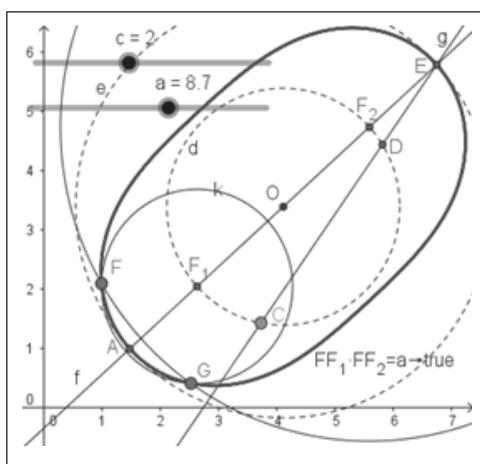
б



в



г



д

Рис. 3. Построение овалов Кассини с помощью локуса:
а — изменение стиля вывода окружностей d и e ; б—д — частные случаи овала Кассини

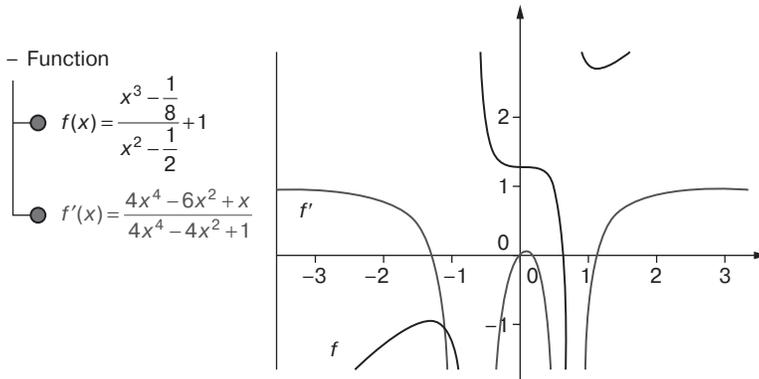


Рис. 4. График функции $f(x)$ и ее производной ($f'(x) = \text{Derivative}[f]$)

Пример 4. Производная. Построить график производной для функции $f(x)$, без использования встроенной функции *Derivative*, а опираясь на понятие локуса.

Решение. Сразу же отметим, что использование локуса дает возможность строить по функциям графики их производных, но не находить эти производные. Для любой функции $f(x)$, в том числе и функции, показанной на рисунке 4, график $f'(x)$ формируется такой последовательностью действий:

- через строку ввода строим график функции $f(x) = (x^3 - 1/8) / (x^2 - 1/2) + 1$;
- инструментом « Точка на объекте» прикрепим к функции $f(x)$ некоторую точку A ;
- инструментом « Касательная» проводим касательную g к $f(x)$, проходящую через точку A ;
- через строку ввода строим точку $B = (x[A], \text{Slope}[g])$, где $\text{Slope}[g]$ — угол наклона касательной в точке A ;
- активируем инструмент « Локус» и щелкнем левой кнопкой мыши сначала по точке A , а затем по точке B . Появится локус точки B , т.е. график производной от $f(x)$ по x . Изменив стиль вывода точки B и кривой $f'(x)$, получим изображение, представленное на рисунке 5.

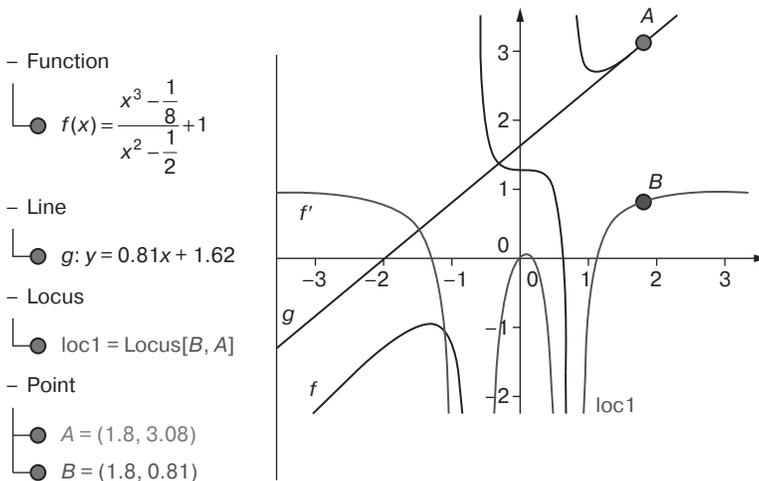


Рис. 5. Вывод графика производной функции как локуса некоторой точки

Примечание. При построении локусов наряду с инструментом  «Локус» полезными могут оказаться также встроенные команды *GeoGebra: Locus, Perimeter, First, Length* и *LocusEquation*.

2. Построение кривых в полярных координатах в виде локусов. Рассмотрим подход к построению кривой в полярных координатах, основанный на использовании локуса. Пусть кривая, как и раньше, задана в виде $r = f(\theta)$ ($\theta_1 \leq \theta \leq \theta_2$) и с помощью встроенной команды

$$\text{Function } [f(\theta), \theta, \theta_1, \theta_2] \quad (1)$$

вывели ее как график функции r одной переменной θ в декартовой прямоугольной системе координат. Зафиксируем на этой кривой произвольную точку A . На таком же графике, но в полярной системе координат, точке A соответствует некоторая точка P . Ясно, что в нашем случае $P = (y[A]\cos(x[A]), y[A]\sin(x[A]))$, т.е. точкой P определяется некоторый локус, соответствующий перемещению точки A по кривой $r = f(\theta)$ ($\theta_1 \leq \theta \leq \theta_2$), построенной в декартовых координатах. Из сказанного вытекает следующая возможность построения графика функции $r = f(\theta)$ ($\theta_1 \leq \theta \leq \theta_2$) в полярных координатах:

- вывести в декартовой системе координат вспомогательный график $r = f(\theta)$ как функцию одной переменной (*Function* [$f(\theta), \theta, \theta_1, \theta_2$]);
- закрепить на полученной кривой произвольную точку A ;
- через строку ввода ввести точку $P = (y[A]\cos(x[A]), y[A]\sin(x[A]))$;
- инструментом  «Локус» вывести график нашей функции в полярных координатах. Для этого требуется произвести щелчок левой кнопкой мыши сначала по точке P , а затем по точке A .

Пример 5. Построить график кривой $r = 1 - \sin(t)$ ($0 \leq t \leq 2\pi$) в полярных координатах (t, r).

Решение. В соответствии с приведенным ранее предписанием реализуем следующие действия:

- через строку ввода командой *Function* [$1 - \sin(t), t, 0, 2\pi$] строим вспомогательную кривую. На графике (рис. 6) она показана штриховой линией;
- закрепляем на полученной кривой произвольную точку A ;
- через строку ввода формируем точку $P = (y[A]\cos(x[A]), y[A]\sin(x[A]))$;
- активируем инструменте  «Локус»;
- щелкаем левой кнопкой мыши сначала по точке A , а затем по зависимой от нее точке P .

Результат этих действий можно видеть на рисунке 6. Заметим, что вспомогательный график, как и точку A можно не показывать. Спрятать их можно, выключив соответствующие радиокнопки на панели «Объекты».

Примечание. Для вывода кардиоиды можно также было бы использовать и функцию *Curve* [$(1 - \sin(t))\cos(t), (1 - \sin(t))\sin(t), t, 0, \pi$].

Описанный прием построения графиков в полярной системе координат можно применять и к некоторым функциям, заданным неявно: $G(r, \theta) = 0$. При этом все рассуждения остаются прежними, но вместо уравнения (1) необходимо ис-

пользовать вспомогательную команду *ImplicitCurve* [$G(r, \theta)$]. Заметим, что в *ImplicitCurve* функция G может быть только полиномом от r и θ , причем от r и θ необходимо перейти соответственно к переменным x и y . Областью определения $G(x, y)$ считается вся плоскость, хотя всегда имеется дело лишь с ее некоторой ограниченной прямоугольной областью, видимой в окне просмотра.

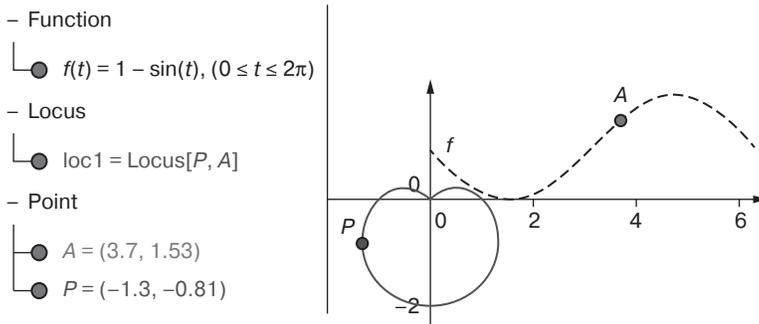


Рис. 6. Кардиоида ($r = 1 - \sin(t), 0 \leq t \leq 2\pi$)

Пример 6. Построить график кривой $r^2\theta = -(2 - r - \theta)^3$ в полярных координатах (θ, r) .

Решение. В соответствии с приведенным ранее предписанием реализуем следующие действия:

- с помощью команды *ImplicitCurve* [$y^2x + (2 - y - x)^3$] строим вспомогательный график (рис. 7, см. штрихпунктирную линию);
- закрепляем на полученной кривой произвольную точку A ;
- через строку ввода формируем точку $P = (y[A]\cos(x[A]), y[A]\sin(x[A]))$;
- при активном инструменте « Локус» щелкаем мышью сначала по точке A , а затем по точке P .

Обратите внимание на три последних пункта: они точно такие же, как и в предыдущем примере. Результат указанных действий можно видеть на рисунке 7.

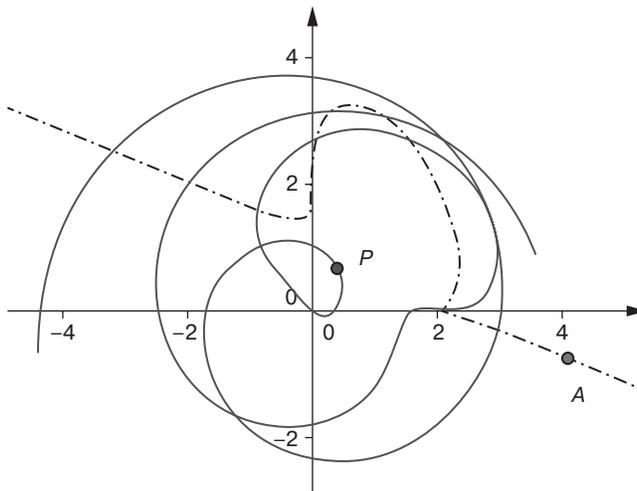


Рис. 7. Полярный график функции $r^2\theta = -(2 - r - \theta)^3$ ($-6 \leq \theta \leq 12$)

Пример 7. Построить графики в полярных координатах (θ, r) следующих функций: $\theta^2 + \theta r + r^2 = 15$, $\theta^2 r^3 = (\theta^2 + r^2 - 3)^3$ и $\theta^2 r^2 = (2 + \theta + r)^3$.

Решение. Выполняя действия аналогичные тем, которые реализованы в предыдущем примере, получим графики (рис. 8).

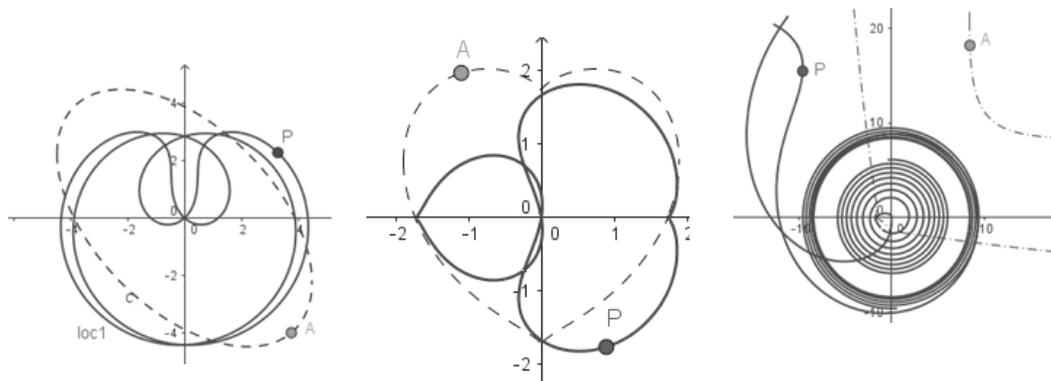


Рис. 8. Полярный график функции: а — $\theta^2 + \theta r + r^2 = 15$; б — $\theta^2 r^3 = (\theta^2 + r^2 - 3)^3$; в — $\theta^2 r^2 = (2 + \theta + r)^3$

3. Локусы некоторых треугольных центров. Начатое в древнейшие времена изучение треугольника продолжается и по сей день. После древних греков, которые уже оперировали такими понятиями, как инцентр, центроид, центр описанной окружности и ортоцентр, было изучено много интересных особых точек треугольника. В 1994 году Кларк Кимберлинг провел классификацию имеющихся центров треугольника и постоянно продолжает пополнять свою энциклопедию новыми интересными центрами [4; 5; 9].

В GeoGebra имеется специальная команда *TriangleCenter* $[A, B, C, k]$, по которой выводится точка, являющаяся для $\triangle ABC$ в классификации Кимберлинга треугольным центром под именем X_k ($1 \leq k \leq 3053$) [6]. Рассмотрим вопрос о формировании локусов для центров треугольника, когда одна из его вершин перемещается по окружности, описанной вокруг этого треугольника. Соответствующая модель для построения таких локусов может быть создана такой последовательностью действий:

- инструментом « Окружность по центру и точке» выведем окружность и через контекстное меню сделаем невидимыми ее имя и определяющие точки;
- инструментом « Точка на объекте» прикрепим к окружности 3 точки C, D и E . Инструментом « Отрезок» сформируем $\triangle CDE$, соединив отрезками пары точек C и D, D и E, E и C ;
- инструментом « Ползунок» создадим ползунок с диапазоном изменения значений k от 1 до 3053 с шагом 1 и начальным значением 1;
- через строку ввода командой $X_{\{k\}} = \text{TriangleCenter}[C, D, E, k]$ выведем треугольный центр X_k ;
- для вывода локуса активируем инструмент « Локус» и организуем щелчки левой кнопкой мыши сначала по точке E , затем по точке X_k .

Фактически создана модель для построения локусов треугольных центров X_k при любом фиксированном ($k = 1, 2, \dots, 3053$) при перемещении вершины E по описанной около $\triangle CDE$ окружности. На рисунке 9 показан локус инцентра X_1 ,

т.е. точки пересечения биссектрис $\triangle CDE$. Локусы при других значениях k можно получать простым изменением значения ползунка k . В таблице приведены примеры локусов для некоторых центров X_k треугольника. Непростые и интересные вопросы, связанные с выводом уравнений соответствующих локусов, автором не рассматривались.

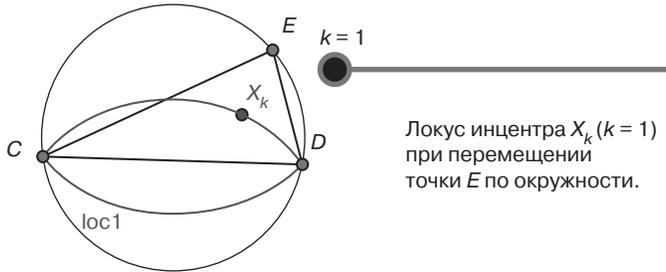


Рис. 9. Модель для построения локусов треугольных центров

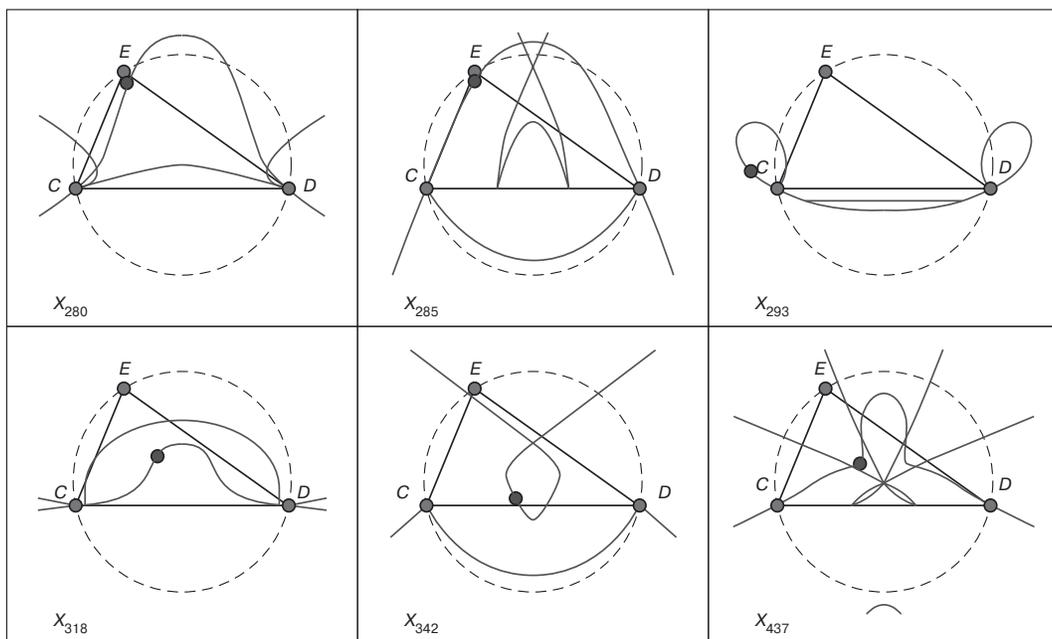
Таблица

Локусы некоторых треугольных центров

<p>X_{10}</p>	<p>X_{11}</p>	<p>X_{18}</p>
<p>X_{29}</p>	<p>X_{43}</p>	<p>X_{59}</p>
<p>X_{67}</p>	<p>X_{73}</p>	<p>X_{87}</p>

Продолжение таблицы

<p>X_{93}</p>	<p>X_{94}</p>	<p>X_{96}</p>
<p>X_{113}</p>	<p>X_{114}</p>	<p>X_{117}</p>
<p>X_{121}</p>	<p>X_{124}</p>	<p>X_{133}</p>
<p>X_{134}</p>	<p>X_{136}</p>	<p>X_{138}</p>
<p>X_{162}</p>	<p>X_{196}</p>	<p>X_{250}</p>



Заключение. Команда *Locus* дает возможность выводить на полотно locus точки P , связанной с некоторой другой точкой A , движущейся по определенной кривой L . При этом объект locus — это траектория точки P , т.е. некоторая кривая M , которая строится по точкам без знания уравнения M . Свойства такой кривой практически изменить нельзя. Однако имеется команда *LocusEquation*, позволяющая в некоторых случаях находить в неявном виде уравнение локуса и выводить по этому уравнению график. Если уравнение найти удалось, то оно выводится на панель «Объекты», а на панели «Полотно» появляется соответствующий график. При этом свойства этого графика могут изменяться обычным образом через панель «Настройки». Заметим, что найти уравнение удастся только в простых случаях, когда локусом точки являются прямые линии, окружности, конические сечения, и некоторые другие кривые полиномиального типа (от x и y). Кроме того, используемый для нахождения уравнения метод не гарантирует от получения «лишних» кривых, не относящихся к локусу. Если локус слишком сложен и его найти не удалось, то выводится слово «undefined». Если локус отсутствует, то выводится запись « $0 = 1$ ». Если локус занимает всю плоскость, то выводится запись « $1 = 1$ ».

Финансирование:

Статья подготовлена в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования Российской академии образования» на 2017—2019 годы (№ 27.6122.2017/БЧ).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] *Скрбнев Ю.М.* Фигуры речи // Русский язык. Энциклопедия. М.: Большая российская энциклопедия, 1997. С. 590—592.

- [2] *Drushlyak M.* Computer Tools “Trace” and “Locus” in Dynamic Mathematics Software. Sumy State Pedagogical Makarenko University, Ukraine, *European Journal of Contemporary Education*, 2014. Vol. (10). No. 4. Pp. 204—214.
- [3] *Hall J., Lingefjärd T.* *Mathematical Modeling: Applications with GeoGebra*. Wiley, 2016.
- [4] *Kimberling C.* Central Points and Central Lines in the Plane of a Triangle, *Mathematics Magazine*. 1994. 67 (3). Pp. 163—187.
- [5] *Kimberling C.* Triangle Centers and Central Triangles, *Congr. Numer.* 129, 1998. Pp. 1—295.
- [6] *Kimberling C.* *Encyclopedia of Triangle Centers*, available at. URL: <http://faculty.evansville.edu/ck6/encyclopedia/ETC.html>
- [7] <https://en.wikipedia.org/wiki/Locus>
- [8] <http://www.regentsprep.org/regents/math/geometry/g11/what.htm>
- [9] <http://math.stackexchange.com/questions/776312/find-the-locus-of-points>

© Есаян А.Р., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 20 апреля 2017

Дата принятия к печати: 22 мая 2017

Для цитирования:

Есаян А.Р. Построение локусов в GeoGebra // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2017. Т. 14. № 3. С. 334—347. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-334-347

Сведения об авторе:

Есаян Альберт Рубенович, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатики и информационных технологий факультета математики, физики и информатики Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого.
Контактная информация: e-mail: esayanalbert@mail.ru

THE CONSTRUCTION OF LOCI IN GEOGEBRA

A.P. Esayan

Tula state pedagogical university of L.N. Tolstoy
Prospekt Lenina, 125, Tula, Russia, 300026

The article considers methods of construction of the locus of points in the learning environment of a new generation of GeoGebra used for the visualization of mathematical objects and the creation of their dynamic models. In other words, we are talking about the tasks of the following type. Let there be point A , which can move on a given curve L and the position of some other point B , rigidly connected with the position of the point A . Required to construct the trajectory that is described by the point B when moving A along the curve L . This trajectory and is called the locus of the point. We emphasize that the locus is not the equation of a line, but only a dynamic graph, although in some cases it can be used to find the equation. The connection between points A and B can be specified from both an analytical and a description that in some way can be found position B .

Key words: GeoGebra, locus, dynamic model, triangle centers, and polar coordinates

REFERENCES

- [1] Skrebnev Yu.M. *Figury rechi* [Figures of speech]. *Russkij jazyk. Jenciklopedija* [Russian. Encyclopedia]. M.: Bol'shaja rossijskaja jenciklopedija, 1997. Pp. 590–592.
- [2] Drushlyak M. Computer Tools “Trace” and “Locus” in Dynamic Mathematics Software. Sumy State Pedagogical Makarenko University, Ukraine, *European Journal of Contemporary Education*, 2014. Vol. (10). No. 4. Pp. 204–214.
- [3] Hall J., Lingefjård T. *Mathematical Modeling: Applications with GeoGebra*. Wiley, 2016.
- [4] Kimberling C. Central Points and Central Lines in the Plane of a Triangle, *Mathematics Magazine*. 1994. 67 (3). Pp. 163–187.
- [5] Kimberling C. Triangle Centers and Central Triangles, *Congr. Numer.* 129, 1998. Pp. 1–295.
- [6] Kimberling C. Encyclopedia of Triangle Centers, available at. URL: <http://faculty.evansville.edu/ck6/encyclopedia/ETC.html>
- [7] <https://en.wikipedia.org/wiki/Locus>
- [8] <http://www.regentsprep.org/regents/math/geometry/g11/what.htm>
- [9] <http://math.stackexchange.com/questions/776312/find-the-locus-of-points>

Article history:

Received: 20 April, 2017

Accepted: 22 May, 2017

For citation:

Esayan A.P. (2017) The construction of loci in GEOGEBRA. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 14 (3), 334–347. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-334-347

Bio Note:

Esayan Albert Rubenovich, doctor of pedagogical sciences, full professor, professor of department of informatics and information technologies of faculty of mathematics, physics and informatics of the Tula state pedagogical university named after L.N. Tolstoy. *Contact information*: e-mail: esayanalbert@mail.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-348-356

UDK 378+517.9

THE DIDACTIC ANALYSIS OF STUDIES ON THE INVERSE PROBLEMS FOR THE DIFFERENTIAL EQUATIONS

V.S. Kornilov

Moscow city pedagogical university
Sheremetyevskaya str., 29, Moscow, Russia, 127521

In article results of the didactic analysis of the organization and carrying out seminar classes in the inverse problems for the differential equations for students of higher educational institutions of the physical and mathematical directions of preparation are discussed. Such analysis includes a general characteristic of mathematical content of seminar occupations, the analysis of structure of seminar occupation, the analysis of realization of the developing and educational purposes, allocation of didactic units and informative means which have to be acquired by students when training each section of content of training in the inverse problems and other important psychology and pedagogical aspects. The attention to establishment of compliance to those of seminar occupations to lecture material and identification of functions in teaching and educational process which are carried out at the solution of the inverse problems, and also is paid to need to show various mathematical receptions and methods of their decision.

Such didactic analysis helps not only to reveal such inverse problems at which solution students can collectively join in creative process of search of their decision, but also effectively organize control of assimilation of knowledge and abilities of students on the inverse problems for the differential equations.

Key words: training in the inverse problems for the differential equations, the didactic analysis of studies, the student

Efficiency and effectiveness of pedagogical activities in higher educational institutions in many respects depends on the formulated didactic purposes and tasks, the realized didactic principles of training, selection and formation of content of training, methods of training, forms of the organization of studies, on scheduled ways of their implementation (look, for example, [1; 19; 21; 22; 25]). Therefore, tasks of enhancement of characteristics of educational process, upgrade of training, education and development of the identity of students on the basis of the modern achievements of world science are set for the modern Russian higher school.

Content of training in the inverse problems for differential equations (IPDE) is guided more by students of the higher education institutions studying at the physical and mathematical directions of preparation and shall consider their professional directivity of preparation. Training in IPDE shan't degenerate in the simplified and concise presentation of the appropriate courses. When training in IPDE it is important to pay attention to detection of application-oriented aspects of such mathematical tasks and physical interpretation of the received decision; on formation of skills of students

independently to formulate logical outputs of application-oriented and humanitarian character from the received decision of the inverse problem (look, for example, [2–18; 20; 23; 24]).

Planning, development of a technique of training and implementation of the process of training of students in IPDE has to be carried out by experts in this scientific area. For the correct statement of training in IPDE it is necessary to reach a certain level of mutual understanding when planning content of training of students in physical and mathematical disciplines, the considering content of training in IPDE both in department, and between departments of physical and mathematical profiles of the corresponding directions of training of students in higher education institution. Content of training in IPDE includes knowledge not only general education physical and mathematical disciplines, but also special sections, such as the theory of the generalized and analytical functions, the tensor analysis, methods of the solution of the nonlinear integrated equations and other special sections which not always enter the content of training in physical and mathematical disciplines.

Training in IPDE has to be carried out on older years when students have already mastered basic mathematical disciplines, such as algebra and geometry, the mathematical and functional analysis, the ordinary differential equations and the differential equations in private derivatives, the integrated equations, optimization methods, numerical methods and other subject matters. Situation when the volume of knowledge of IPDE, extent of possession and the nature of the skills acquired by students is defined by them together with leading experts in area of future specialization of students is reasonable. Time allowed for training in IPDE has to be fixed in the appropriate working programs in which besides the content of training the purposes, the principles, tasks and basic provisions of training in IPDE have to be stated.

One of the main forms of the organization of studies for IPDE is seminar occupation. Feature of seminar classes in IPDE consists in a possibility of the active involvement of each student in discussion of setting of the inverse problem, approaches and methods of its decision of the logical analysis of results of its decision in applied researches. On seminar occupations students, mastering the theory and methodology to IPDE, solve various mathematical problems. For example, construct an integrable equation to which satisfies the decision of the direct task; prove theorems of a correctness of the inverse problem; explain the idea of search of approximate solution to IPDE; write out the difference analog IPDE; construct a computing algorithm by means of which approximate solution to IPDE can be found, carry out the analysis of its properties (convergence, stability and other properties), solve also other mathematical problems.

As the educational job, maybe, it is entrusted to students to explain the idea of the proof of a correctness or the conditional correctness to IPDE or, for example, according to the found solution to IPDE to formulate logical outputs of application-oriented or humanitarian character.

On seminar occupations by the teacher the results of independent and personal operation of students on assimilation of the theory and practice of the decision can be summed up of IPDE. It is necessary to mark that independent operation of students is the important and necessary educational activities promoting effective training in IPDE. The organization of independent operation of students it is necessary to fix and deepen

fundamental knowledge in the field of the theory and methodology to IPDE, to gain experience of an independent research of such tasks and a statement of logical outputs of application-oriented and humanitarian character.

Within independent operation, for example, it can be offered to students to execute mathematical calculations which don't require new knowledge of the inverse problems which was lowered on lecture occupation; to decide to IPDE, logically connected to the explained sections of the inverse problems; to read the specific scientific article across IPDE which on setting and a method of a research is close to considered earlier on lecture occupation, to understand a method of its decision, to analyze a physical sense of the most application-oriented task, to express the opinion on advantage and advantages of the approach to its decision explained in article; to perform term or final qualification paper on IPDE.

Hours and subjects for independent operation of students shall be stated in the working program for IPDE by the teacher. Their quantity shall be coordinated with the head of the department for the purpose of prevention of educational overloads of students. The diagram of its carrying out shall be developed and agreed by the teacher with students.

We will mark that the marked didactic analysis allows to reveal a role of seminar classes in IPDE in formation at students of skills of application of mathematical methods of the decision of application-oriented tasks; judgment by students of scientific and cognitive potential of the theory to IPDE; formation at students of analytical skills and abilities to formulate similar settings to IPDE and to generalize them; acquisition by students of skills it is reasoned and clearly to explain solutions to IPDE.

The similar didactic analysis includes a general characteristic of mathematical content of seminar occupations (the analysis of a subject of seminar occupation, her communication with the stated material on the previous lecture occupation); judgment of mathematical content of seminar occupation (the analysis of the studied physical process or the phenomenon; analysis of statement to IPDE; the analysis of structure of auxiliary data from the physical and mathematical disciplines necessary for the decision for IPDE; the analysis of possible approaches to the decision to IPDE and the expected results of her decision; analysis of methods of the proof of the corresponding theorems of existence, uniqueness and conditional stability of the decision to IPDE, their constructibility; the analysis of novelty of the considered return task for students, etc.); the stages of the organization of the developing training of students determined by mathematical contents.

In the course of the didactic analysis it is necessary to pay attention to statement of the purposes of seminar occupation which are defined by the mathematical content of this occupation, a role and the place of seminar occupation in the section of content of training in IPDE.

Besides, it is necessary to carry out the analysis of structure of seminar occupation which includes:

— training of students for active, conscious assimilation of knowledge (updating of knowledge and her receptions; ways of creation of motivation of training in IPDE or problem situations; statement is more whole than seminar occupation);

— the analysis of the scientific character, completeness and sequence of a research considered to IPDE; methods of activization of activity of students at the decision to

IPDE, degree of their independence, methods of management of cognitive activity of students, implementation of feedback;

— the analysis of system of mathematical tasks from special sections of mathematical disciplines (the generalized functions, analytical functions, fundamental solutions of the differential equations, the nonlinear integrated equations, etc.) which decision promotes the successful decision to IPDE;

— the analysis of forms and control methods assimilation of knowledge in the field of the theory and methodology to IPDE students;

— the analysis of logic of seminar occupation, interrelation of his stages, logic in transition from one stage of occupation to another;

— the analysis of registration of results of solutions of mathematical tasks from special sections of mathematical disciplines or decision IPDE to a board;

— analysis of summing up seminar occupation;

— analysis distribution of time for various stages of carrying out seminar occupation.

It is also necessary to carry out the analysis of realization of the developing and educational purposes which, in particular, assumes:

— development of all-educational abilities of students (ability to work with educational and scientific literature across IPDE);

— development of intellectual abilities of students (mathematical, logical, speech);

— formation of scientific outlook of students (ability and skills to reveal application to IPDE in applied researches);

— development of independence of students in mastering of the theory and methodology to IPDE;

— accounting of specific features of students;

— development in students of motivation of the doctrine;

— development in students of logical, algorithmic and information thinking;

— detection of level of insistence of the teacher, his objectivity in an assessment of knowledge and abilities of students;

— formation of culture of communication of the teacher with students.

In the course of carrying out seminar classes in IPDE it is expedient to fix and analyze didactic units and informative means which have to be acquired by students when training each section of training in IPDE. Mathematical and physical concepts, definitions, axioms, lemmas, theorems of existence, uniqueness and stability, constructive algorithms of the decision to IPDE are among such didactic units. Their assimilation at the level of knowledge, understanding, application in standard situations is reached by means of the decision of protozoa to IPDE. Mastering students of such didactic units is the initial stage of mastering methods and receptions of the decision to IPDE according to the concrete section of content of training in IPDE.

It is necessary to observe coherence of subjects to IPDE of seminar occupations lecture not only on types and identity of the return tasks, but also to consider a professional orientation of training. It is expedient to reveal functions in teaching and educational process which are performed at the decision to IPDE among which motivational informative, developing, bringing up, operating, illustrative.

LITERATURE

- [1] *Бондаревская Е.В.* Теория и практика личностного образования. Ростов н/Д: Изд-во Ростовского педагогического университета, 2000. 320 с.
- [2] *Ватульян А.О., Беляк О.А., Сухов Д.Ю., Явруян О.В.* Обратные и некорректные задачи: учебное пособие. Ростов н/Д: Изд-во Южного федерального университета, 2011. 232 с.
- [3] *Денисов А.М.* Введение в теорию обратных задач: учеб. пособие. М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 1994. 207 с.
- [4] *Кабанихин С.И.* Обратные и некорректные задачи: учеб. пособие. Новосибирск: Сибирское научное издательство, 2009. 458 с.
- [5] *Корнилов В.С.* К вопросу о типовой программе по дисциплине «Обратные задачи для дифференциальных уравнений» // *Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования»*. 2004. № 1 (2). С. 79—83.
- [6] *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.
- [7] *Корнилов В.С.* Основы методической системы обучения дисциплине «Обратные задачи для дифференциальных уравнений» // *Вестник Самарского государственного экономического университета*. Самара: СГЭУ, 2005. № 3 (18). С. 190—196.
- [8] *Корнилов В.С.* Некоторые обратные задачи идентификации параметров математических моделей: учебное пособие. М.: МГПУ, 2005. 359 с.
- [9] *Корнилов В.С.* История развития теории обратных задач для дифференциальных уравнений — составляющая гуманитарного потенциала обучения прикладной математике // *Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования»*. 2009. № 1 (17). С. 108—113.
- [10] *Корнилов В.С.* Психологические аспекты обучения студентов вузов фрактальным множествам // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2011. № 4. С. 79—82.
- [11] *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.
- [12] *Корнилов В.С.* Обратные задачи в содержании обучения прикладной математике // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2014. № 2. С. 109—118.
- [13] *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 сборник научных трудов*. Самара: Самарский филиал МГПУ, 2015. Т. VI. С. 251—257.
- [14] *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.
- [15] *Корнилов В.С.* Реализация научно-образовательного потенциала обучения студентов вузов обратным задачам для дифференциальных уравнений // *Казанский педагогический журнал*. 2016. № 6. С. 55—59.
- [16] *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.
- [17] *Корнилов В.С.* Теория и методика обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений: монография. М.: Изд-во «ОнтоПринт», 2017. 500 с.

- [18] *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.
- [19] *Краевский В.В., Хуторской А.В.* Основы обучения. Дидактика и методика: учеб. пособие. М.: Академия, 2007. 352 с.
- [20] *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.
- [21] *Лидкасистый П.И.* Педагогика. М.: Просвещение, 1996. 602 с.
- [22] *Подласый И.П.* Педагогика: 100 вопросов — 100 ответов: учеб. пособие для вузов. М.: ВЛАДОС-пресс, 2004. 365 с.
- [23] *Романов В.Г.* Обратные задачи математической физики: монография. М.: Наука, 1984. 264 с.
- [24] *Самарский А.А., Вабишевич П.Н.* Численные методы решения обратных задач математической физики: монография. М.: УРСС, 2004. 478 с.
- [25] *Хуторской А.В.* Современная дидактика: учебное пособие. М.: Высшая школа, 2007. 639 с.

© Kornilov V.S., 2017

Article history:

Received: 19 April, 2017

Accepted: 22 May, 2017

For citation:

Kornilov V.S. (2017) The didactic analysis of studies on the inverse problems for the differential equations. *RUDN Journal of Informatization Education*, 14 (3), 348–356. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-348-356

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

ДИДАКТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ОБРАТНЫМ ЗАДАЧАМ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

В.С. Корнилов

Московский городской педагогический университет
Шереметьевская ул., 29, Москва, Россия, 127521

В статье обсуждаются результаты дидактического анализа организации и проведения семинарских занятий по обратным задачам для дифференциальных уравнений для студентов высших учебных заведений физико-математических направлений подготовки. Такой анализ включает: общую характеристику математического содержания семинарских занятий; изучение структуры семинарского занятия; реализацию развивающих и воспитательных целей,

выделение дидактических единиц и познавательных средств, которые должны быть усвоены студентами при изучении каждого раздела содержания обучения обратным задачам и другие важные психолого-педагогические аспекты. Обращается внимание на установление соответствия тем семинарских занятий лекционному материалу и выявление функций в учебно-воспитательном процессе, которые выполняются при решении обратных задач, а также на необходимость демонстрировать различные математические приемы и методы их решения.

Такой дидактический анализ помогает не только выявить такие обратные задачи, при решении которых студенты могут коллективно включиться в творческий процесс поиска их решения, но и эффективно организовать контроль усвоения знаний и умений студентов по обратным задачам для дифференциальных уравнений.

Ключевые слова: обучение обратным задачам для дифференциальных уравнений, дидактический анализ учебных занятий, студент

REFERENCES

- [1] Bondarevskaya E.V. *Teorija i praktika lichnostnogo obrazovanija* [Theory and practice of personal education]. Rostov-na-Donu, 2000. 320 p.
- [2] Vátulyan A.O., Belyak O.A., Sukhov D.Yu., Yavruyan O.V. *Obratnye i nekorrektnye zadachi* [Inverse and incorrect tasks]: ucheb. posobie. Rostov-na-Donu: Izd-vo Juzhnogo federal'nogo universiteta, 2011. 232 p.
- [3] Denisov A.M. *Vvedenie v teoriju obratnyh zadach* [Introduction to the theory of the inverse problems]: ucheb. posobie. M.: Izd-vo MGU im. M.V. Lomonosova, 1994. 207 p.
- [4] Kabanihin S.I. *Obratnye i nekorrektnye zadachi* [Inverse and incorrect tasks]: uchebnik dlja studentov vuzov. Novosibirsk: Sibirskoe nauchnoe izdatel'stvo, 2009. 458 p.
- [5] Kornilov V.S. *K voprosu o tipovoj programme po discipline «Obratnye zadachi dlja differencial'nyh uravnenij»* [To a question of the standard program for discipline “The inverse problems for the 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]. 2004. No. 1 (2). Pp. 79—83.
- [6] 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.
- [7] Kornilov V.S. *Osnovy metodicheskoi sistemy obuchenija discipline «Obratnye zadachi dlja differencial'nyh uravnenij»* [Bases of methodical system of training in discipline “The inverse problems for the differential equations”]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo jekonomicheskogo universiteta* [Bulletin of the Samara state economic university]. 2005. No. 3 (18). Pp. 190—196.
- [8] Kornilov V.S. *Nekotorye obratnye zadachi identifikacii parametrov matematicheskikh modelej* [Some inverse problems of identification of parameters of mathematical models]: ucheb. posobie. M.: MGPU, 2005. 359 p.
- [9] Kornilov V.S. *Istorija razvitiija teorii obratnyh zadach dlja differencial'nyh uravnenij — sostavljajushhaja gumanitarnogo potenciala obuchenija prikladnoj matematike* [History of development of the theory of the inverse problems for differential equations — a component of humanitarian potential of training 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. 1 (17). Pp. 108—113.
- [10] Kornilov V.S. *Psihologicheskie aspekty obuchenija studentov vuzov fraktal'nym mnozhestvam* [Psychological aspects of training of students of higher education institutions in fractal sets]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of the Russian university of friendship of the people. “Education Informatization” series]. 2011. No. 4. Pp. 79—82.

- [11] Kornilov V.S. *Laboratornye zanjatija kak forma organizacii obuchenija studentov fraktal'nyh mnozhestvam* [Laboratory researches as form of the organization of training of students in 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.
- [12] Kornilov V.S. *Obratnye zadachi v sodержanii obuchenija prikladnoj matematike* [The inverse problems in the content of training in applied mathematics]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin of Peoples’ Friendship University of Russia. “Education Informatization” series]. 2014. No. 2. Pp. 109–118.
- [13] Kornilov V.S. *Obuchenie studentov obratnym zadacham matematicheskoj fiziki kak factor 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.
- [14] Kornilov V.S. *Formirovanie fundamental'nyh znanij budushhij uchitelej informatiki i matematiki po funkcional'nomu analizu pri obuchenii obratnym zadacham matematicheskoj fiziki* [Formation of fundamental knowledge of future teachers of informatics and mathematics of the functional analysis when training in the 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.
- [15] Kornilov V.S. *Realizacija nauchno-obrazovatel'nogo potenciala obuchenija studentov vuzov obratnym zadacham dlja 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.
- [16] Kornilov V.S. *Bazovye ponjatija informatiki v sodержanii obuchenija obratnym zadacham dlja differencial'nyh uravnenij* [Basic concepts of informatics of the content of training in the inverse problems for the differential equations]. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»* [Bulletin Peoples’ Friendship University of Russia. “Education Informatization” series]. 2016. No. 1. Pp. 70–84.
- [17] 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.
- [18] Kornilov V.S. *Formirovanie fundamental'nyh znanij po matematicheskomu modelirovaniju pri obuchenii obratnym zadacham dlja differencial'nyh uravnenij* [Formation of fundamental knowledge of mathematical modeling when training in the return tasks for the 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.
- [19] Kraevskij V.V., Hutorskoj A.V. *Osnovy obuchenija. Didaktika i metodika* [Training bases. Didactics and technique]: ucheb. posobie. M.: Akademija, 2007. 352 p.
- [20] Levchenko I.V., Kornilov V.S., Belikov V.V. *Rol' informatiki v podgotovke specialistov po prikladnoj matematike* [Role of informatics in training of specialists on 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.
- [21] Pidkastyj P.I. *Pedagogika* [Pedagogics]. M.: Prosveshhenie, 1996. 602 p.
- [22] Podlasyj I.P. *Pedagogika: 100 voprosov — 100 otvetov* [Pedagogics: 100 questions — 100 answers]: ucheb. posobie dlja vuzov. M.: VLADOS-press, 2004. 365 p.

- [23] Romanov V.G. *Obratnye zadachi matematicheskoj fiziki* [Inverse problems of mathematical physics]: monografija. М.: Nauka, 1984. 264 p.
- [24] Samarskij A.A., Vabishevich P.N. *Chislennye metody reshenija obratnyh zadach matematicheskoj fiziki* [Numerical methods of the solution of the inverse problems of mathematical physics]: monografija. М.: Editorial URSS, 2004. 480 p.
- [25] Hutorskoj A.V. *Sovremennaja didaktika* [Modern didactics]: ucheb. posobie. М.: Vysshaja shkola, 2007. 639 p.

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 19 апреля 2017

Дата принятия к печати: 22 мая 2017

Для цитирования:

Корнилов В.С. Дидактический анализ учебных занятий по обратным задачам для дифференциальных уравнений // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». 2017. Т. 14. № 3. С. 348—356. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-348-356

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 10.22363/2312-8631-2017-14-3-357-364

УДК 378

ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ РЕЙТИНГОВ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ НЕЧИСЛОВОЙ СТАТИСТИКИ

В.Ж. Куклин, В.А. Виноградов

Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации
пр-т Вернадского, 82, Москва, Россия, 119571

В статье рассматриваются вопросы анализа рейтингов как систем сравнительной оценки вузов в контексте их использования в российской системе образования и соответствующее информационно-программное обеспечение. Проводится анализ их соответствия содержательным (системным) и формальным (математическим) требованиям к системам сравнительной оценки. Рассматривается использование коэффициентов ранговой корреляции для оценки корректности рейтингов.

Ключевые слова: оценки рейтингов в высшем образовании, информационно-программное обеспечение, системы сравнительной оценки, информационно-коммуникационные технологии

Активное использование рейтингов, являющихся одним из вариантов систем сравнительной оценки, не случайно. Анализ зарубежного опыта также свидетельствует о постоянном росте внимания к системам сравнительной оценки. В то же время вопросам анализа качества рейтингов уделяется недостаточное внимание — «Берлинские принципы ранжирования высших учебных заведений» (*Berlin Principles for Ranking Higher Education Institutions*) [1] и «Правила аудита рейтингов» (*IREG Ranking Audit Rules*) [2] имеют декларативный характер и в большей степени служат рекомендациями, нежели основаниями для формального анализа.

Процедуры интегральной сравнительной оценки в практически значимых ситуациях затрагивают интересы множества взаимодействующих субъектов (например, в системе образования это собственно образовательные организации, органы управления образованием, социальные группы и отдельные граждане), и поэтому их использование требует тщательного предварительного анализа корректности и адекватности их применения в определенной ситуации (формального — математического и содержательного — с использованием методов системного анализа).

В связи с этим представляет интерес анализ существующих рейтингов на соответствие системным и математическим требованиям к результатам сравнительной оценки на основе использования ИКТ.

Сравнительная оценка в традиционной постановке сводится, как правило, к формированию некоторого интегрального показателя деятельности объектов сравнения (интегрального рейтинга), и чаще всего реализуется на основании результатов метрического измерения. Соответственно, процедура формирования рейтинга основывается на обработке входной количественной (числовой) информации, в итоговый результат, также количественный, который далее используется в качестве интегрального рейтинга. Для интеграции (агрегирования) используется «взвешенная сумма», а учет относительной значимости частных показателей для интегральной оценки определяется выбором весовых коэффициентов. При этом не всегда учитывается, что применение подобного подхода корректно только при условии, что все используемые показатели и характеристики сравниваемых объектов являются метрическими — только в этом случае формирование интегральной оценки с использованием арифметических операций и аппарата математической статистики допустимо.

На практике, как правило, имеет место ситуация, когда часть показателей — метрические (что позволяет использовать арифметические операции для их обработки и «традиционные» статистические параметры, такие, как среднее, дисперсия, и т.п.), другая часть — порядковые (для них содержательно определен только порядок «предпочтительности», а «обычные» арифметические операции не имеют смысла. В частности, это относится к показателям, полученными в результате экспертной оценки или обработки анкетной информации). Для совместной обработки метрических и порядковых показателей разработан специальный математический аппарат, к которому, в частности относятся методы нечисловой статистики [3], методы теории измерений [4] и неметрического шкалирования [5]. В практически значимых задачах использование указанных методов возможно только с применением информационно-программного обеспечения.

В образовании существенная часть значимой для принятия решений информации носит неметрический характер. В качестве примеров показателей деятельности вузов, имеющих неметрический характер, можно привести показатели структуры научно-исследовательской деятельности (например, соотношение объемов бюджетного финансирования и объемов финансирования исследований: фундаментальных и прикладных исследований и разработок, учет объемов финансирования разработок по заказам промышленности), структуры профессорско-преподавательского состава (например, оценка оптимальности структуры НПС кафедры по ученым степеням и ученым званиям, оптимальности распределения нагрузки между ними и др.).

Отмеченные особенности образовательных систем накладывают существенные ограничения на процедуры измерения и оценивания первичных характеристик, показателей деятельности и состояния системы. Формально эти ограничения отражаются в совокупности условий согласованного выбора, в требованиях к алгоритмам и процедурам интеграции информации и влияют на выбор методов формирования первичных и интегральных показателей деятельности. Подробный анализ таких ограничений и требований приводится, например, в работах [5; 6].

Проведенные в ходе выполнения НИР «Моделирование рейтинговых систем в образовании» исследования включают в себя анализ устойчивости рейтингов относительно вариации весовых коэффициентов, устойчивости относительно случайных изменений значений показателей деятельности (ошибки измерения показателей) и результаты корреляционного анализа: внутреннего — для оценки влияния частных показателей на интегральный рейтинг, и внешнего — для оценки соответствия рейтинга условиям согласованного выбора. В рамках этой работы алгоритмически и программно реализованы макетные версии программных модулей расчета, анализа и представления полученных результатов, включая их визуализацию.

В данной работе представлены только результаты использования методов корреляционного анализа, полученные для внутренней оценки следующих рейтингов:

- академический рейтинг мировых университетов [7];
- мировой рейтинг вузов журнала «Время высшего образования» [8];
- международный рейтинг университетов Рейтингового агентства RUR [9].

В рассматриваемом контексте корреляционный анализ направлен на оценку зависимости интегрального рейтинга от составляющих его частных рейтингов, количественно выраженную коэффициентом корреляции k , принимающим значения в интервале $(-1, 1)$:

— значения $|k| < 0,3$ свидетельствуют о незначительном влиянии частного рейтинга на результат ранжирования (более того, для значений k , близких к нулю, можно говорить о нецелесообразности включения данного частного показателя в рейтинговую систему);

— значения $|k| > 0,9$ означают, что данный частный показатель «практически полностью» определяет интегральный рейтинг, что означает слабое влияние остальных показателей на результат ранжирования (как правило, это говорит о недостаточно обоснованном выборе либо системы показателей, либо алгоритма формирования интегрального рейтинга).

Коэффициент ранговой корреляции интегрального и частного ранжирований отражает степень связи между ними — насколько отдельное направление деятельности влияет на общий результат. Представляется, что для разумно сконструированного рейтинга коэффициенты корреляции между интегральным ранжированием и частными ранжированиями должны быть приблизительно равными и лежать в интервале $(0,4—0,9)$. Это условие можно рассматривать как одно из формализованных условий корректности рейтинга.

Как отмечалось ранее, использование фактически качественных показателей деятельности вузов (как правило, оцифрованных в целях удобства расчетов интегрального рейтинга) не позволяет корректно использовать корреляционный анализ, предназначенный для применения в метрических пространствах. В связи с этим далее используются ранговые методы корреляционного анализа, т.е. частные рейтинги рассматриваются как упорядоченные последовательности ранжируемых объектов, а в качестве частного показателя рассматривается место объекта в этой последовательности. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена ρ вычисляется по формуле:

$$\rho = 1 - \frac{6}{n(n-1)(n+1)} \sum_{i=1}^n (R_i - S_i)^2,$$

где R_i — ранг i -го объекта в первом ранжировании; S_i — ранг i -го объекта во втором ранжировании; n — число объектов.

В случае если в ранжированиях есть объекты с одинаковым рангом, коэффициент корреляции Спирмена вычисляется следующим образом:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n \left(R_i - \frac{(n+1)}{2} \right) \left(S_i - \frac{(n+1)}{2} \right)}{n(n-1)(n+1) - \Delta};$$

$$\Delta = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^q u_i^x [(u_i^x)^2 - 1] + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^f u_i^y [(u_i^y)^2 - 1],$$

где q и f — количество групп связанных объектов (с одинаковыми рангами) в первом и втором ранжированиях соответственно; u_i^x и u_i^y — число объектов в соответствующих группах.

Для расчета коэффициентов ранговой корреляции в рамках проекта [7] программно реализованы следующие модули:

- модуль сбора с соответствующих официальных сайтов и верификации первичной информации рейтингов *ARWU*, *THE* и *RUR*;
- модуль расчета коэффициентов ранговой корреляции и оценки его значимости с дополнительными функциями выборки для расчета подмножества исходного множества объектов (на основе ранговых статистик — квантилей);
- модуль визуализации результатов в графических и табличных формах.

Полученные результаты для следующих рейтингов (курсивом выделены коэффициенты корреляции, соответствующие умеренной связи соответствующих показателей, жирным — соответствующие сильной связи):

ARWU (табл. 1), *THE* (табл. 2), *RUR* (табл. 3).

Таблица 1

Корреляция показателей рейтинга *ARWU*

Показатель	<i>Award</i>	<i>HiCi</i>	<i>N&S</i>	<i>PUB</i>	<i>PCP</i>	<i>Total</i>
<i>Alumni</i>	0,66	0,14	0,41	0,23	0,27	0,62
<i>Award</i>		0,22	0,52	0,05	0,41	0,72
<i>HiCi</i>			0,62	0,51	0,38	0,62
<i>N&S</i>				0,47	0,33	0,84
<i>PUB</i>					-0,06	0,55
<i>PCP</i>						0,36

В таблице 1 использованы следующие обозначения:

Alumni — количество выпускников — лауреатов Нобелевской или Филдсовской премии;

Award — количество сотрудников — лауреатов Нобелевской или Филдсовской премии;

HiCi — количество наиболее часто цитируемых исследователей в различных предметных областях;

N&S — количество статей, опубликованных в журналах *Nature* и *Science*;

PUB — количество статей, проиндексированных в *ScienceCitationIndex Expanded* и *SocialSciencesCitationIndex*;

PCP — академическая производительность на одного представителя научно-преподавательского состава вуза¹.

Для данного рейтинга можно отметить завышенную зависимость интегральной оценки (*Total*) от индикаторов *Award* и *N&S*.

Таблица 2

Корреляция показателей рейтинга *THE*

Показатель	Интернационализация	Доход от коммерческих структур	Цитирование (<i>Scopus</i>)	Исследования	Образование
Доход от коммерческих структур	-0,09				
Цитирование (<i>Scopus</i>)	0,04	-0,20			
Исследования	0,02	0,27	0,23		
Образование	-0,18	0,20	0,27	0,82	
Интегральный рейтинг	0,09	0,19	0,52	0,88	0,84

Для рейтинга *THE* наблюдается завышенная зависимость интегрального рейтинга от индикаторов «Образование» и «Исследования», в пределах нормы зависимость от индикатора «Цитирование», при практическом отсутствии зависимости интегрального рейтинга от остальных индикаторов.

Можно предположить, что их исключение не повлечет за собой сколько-нибудь значительного изменения порядка университетов в рейтинге.

Таблица 3

Корреляция показателей рейтинга *RUR*

Показатель	Исследования	Интернационализация	Финансовая деятельность	Инновации	Социальная среда	Интегральный рейтинг
Образование	0,52	0,23	0,62	0,47	0,66	0,82
Исследования		0,57	0,77	0,90	0,71	0,90
Интернационализация			0,35	0,69	0,48	0,55
Финансовая деятельность				0,66	0,64	0,83
Инновации					0,69	0,83
Социальная среда						0,79

Особенностью международного рейтинга университетов (*Round University Ranking*) является высокая и относительно равномерная корреляционная зависимость интегрального рейтинга от всех индикаторов. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена между интегральным рейтингом и остальными индикаторами (представленные в последнем столбце табл. 3), за исключением одного, лежат в интервале от 0,79 до 0,90, разброс коэффициентов корреляции составля-

¹ Вычисляется как результат деления суммы баллов по предыдущим пяти показателям на число эквивалентов полной ставки академического персонала.

ет 0,11, что позволяет сделать вывод, что данный рейтинг достаточно хорошо сбалансирован.

Приведенный подход к анализу и соответствующие программные средства для его проведения были использованы для оценки предметных и отраслевых вариантов рассмотренных рейтингов, что позволило сделать выводы об ограниченной целесообразности их использования в рамках российской системы образования. Следует отметить, что предложенный подход можно использовать также при разработке новых рейтингов для обеспечения их формальной и системной обоснованности.

Результаты анализа устойчивости рейтингов относительно вариации весовых коэффициентов, устойчивости относительно случайных изменений значений показателей деятельности (ошибки измерения показателей) и оценки соответствия рейтинга условиям согласованного выбора будут представлены в следующих публикациях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Берлинские принципы ранжирования высших учебных заведений. URL: <http://ireg-observatory.org/en/berlin-principles> (дата обращения: 10.04.2017).
- [2] Правила аудита рейтингов. URL: http://ireg-observatory.org/pdf/ranking_audith_audit.pdf (дата обращения: 10.04.2017).
- [3] Орлов А.И. Нечисловая статистика. М.: МЗ-Пресс, 2004. 513 с.
- [4] Пфанцагель И. Теория измерений. М.: Мир, 1976. 165 с.
- [5] Терехина А.Ю. Анализ данных методами многомерного шкалирования. М.: Наука, 1986. 68 с.
- [6] Дружинин В.В., Конторов Д.С. Проблемы системологии. М.: Сов. радио, 1976. 296 с.
- [7] The Academic Ranking of World Universities. URL: <http://www.shanghairanking.com/grup/index.html> (дата обращения: 10.04.2017).
- [8] The Times Higher Education. URL: <https://www.timeshighereducation.com> (дата обращения: 10.04.2017).
- [9] Round University Ranking. URL: <http://roundranking.com> (дата обращения: 10.04.2017).

© Куклин В.Ж., Виноградов В.А., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 25 апреля 2017

Дата принятия к печати: 30 мая 2017

Для цитирования:

Куклин В.Ж., Виноградов В.А. Информационно-программное обеспечение оценки рейтингов в высшем образовании на основе методов нечисловой статистики // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2017. Т. 14. № 3. С. 357—364. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-357-364

Сведения об авторах:

Куклин Владимир Жанович, доктор технических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Центра экономики непрерывного образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. Контактная информация: e-mail: vzh.kuklin@gmail.com

Виноградов Виктор Александрович, научный сотрудник Центра экономики непрерывного образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. *Контактная информация:* e-mail: viktor.vinogradov@gmail.com

INFORMATION-SOFTWARE FOR RATING EVALUATION IN HIGHER EDUCATION ON THE BASIS OF NON-METRIC STATISTICS METHODS

V.Zh. Kuklin, V.A. Vinogradov

Russian Academy of National Economy and Public Administration under
the President of Russian Federation
Prospekt Vernadskogo, 82, Moscow, Russia, 119571

The article considers analysis of rating as systems of comparative evaluation of higher education institutions in the context of their use in the Russian education system and the corresponding information and software. An analysis is made of their accordance with the contextual (system approach) and formal (mathematical) requirements to systems of comparative evaluation. The use of methods of rank correlation is proposed to assess the correctness of rating systems.

Key words: estimates of ratings in the higher education, the information software, systems of a comparative assessment, information and communication technologies

REFERENCES

- [1] *Berlinskie principy ranzhirovaniya vysshih uchebnyh zavedenij* [Berlin principles on ranking of higher education institutions]. URL: <http://ireg-observatory.org/en/berlin-principles>
- [2] *Pravila audita rejtingov* [Rules of audit of ratings]. URL: http://ireg-observatory.org/pdf/ranking_audith_audit.pdf
- [3] Orlov A.I. *Nechislovaja statistika* [Non-numerical statistics]. M.: MZ-Press, 2004. 513 p.
- [4] Pfancagl' I. *Teorija izmerenij* [Theory of measurements]. M.: Mir, 1976. 165 p.
- [5] Terehina A.Yu. *Analiz dannyh metodami mnogomernogo shkalirovaniya* [Analysis of data by methods of multidimensional scaling]. M.: Nauka, 1986. 68 p.
- [6] Druzhinin V.V., Kontorov D.S. *Problemy sistemologii* [Sistemologiya problems]. M.: Sov. radio, 1976. 296 p.
- [7] The Academic Ranking of World Universities. URL: <http://www.shanghairanking.com/grup/index.html>
- [8] The Times Higher Education. URL: <https://www.timeshighereducation.com>
- [9] Round University Ranking. URL: <http://roundranking.com>

Article history:

Received: 25 April, 2017

Accepted: 30 May, 2017

For citation:

Kuklin V.Zh., Vinogradov V.A. (2017) Information-software for rating evaluation in higher education on the basis of non-metric statistics methods. *RUDN Journal of Informatization Education*, 14 (3), 357–364. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-357-364

Bio Note:

Kuklin Vladimir Zhanovich, Doctor of Engineering, associate professor, leading researcher of the Center of economy of continuous formation of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration. *Contact information:* e-mail: vzh.kuklin@gmail.com

Vinogradov Victor Aleksandrovich, research associate of the Center of economy of continuous formation of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration. *Contact information:* e-mail: viktor.vinogradov@gmail.com



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-365-370

УДК 372.8

ВОЗМОЖНОСТИ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ДОСТУПНОСТИ ОБУЧЕНИЯ

Р.А. Бостанов, Х.А. Гербеков, И.Т. Халкечева

Карачаево-черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева
ул. Ленина, 29, Карачаевск, Карачаево-Черкесская Республика, Россия, 369202

Потребность в образовательных услугах в отдаленных регионах, необходимость обучения на дому детей-инвалидов и детей с ограниченными возможностями здоровья, возможность применения высоких технологий и компьютерных систем привели к возникновению дистанционного обучения в России. Возможности дистанционной технологии обучения до сих пор не применяются в полном объеме из-за ряда объективных причин. Методика использования возможностей дистанционной технологии обучения в целом ряде вопросов не разработана в полном объеме. Многие образовательные организации, обладающими всеми техническими возможностями не используют в полном объеме богатые возможности такой формы обучения как дистанционное обучение в силу методической неподготовленности. Основное свое развитие дистанционная технология обучения получила на сегодняшний день как форма обучения детей-инвалидов на дому. Имеются отдельные курсы энтузиастов, которые пользуются большой популярностью в Интернете в силу востребованности таких курсов в современном обществе.

Таким образом, в дистанционном обучении сложились противоречия между колоссальными возможностями, которые предоставляются современными средствами ИКТ и недостаточная методическая разработанность данного направления. В статье обоснована эффективность и востребованность технологии дистанционного обучения.

Ключевые слова: дистанционные образовательные технологии, информатизация образования, информационно-коммуникационные технологии

Процесс, информатизация общества, влечет за собой изменения не только в научно-технической составляющей нашей жизни, но и интеллектуализации всех видов человеческой деятельности и создание качественно новой информационной среды социума, что обеспечивает развитие творческого потенциала индивида (см., например, работы [1; 2; 4; 6]). Доминирующим видом деятельности является работа с информацией. Информационные технологии все шире и глубже внедряются в образование. Особое место занимают Интернет-технологии, предоставляющие широчайшие возможности в преподавании и изучении самых различных дисциплин. При этом требуются не только новые программно-технические средства, но и новые методики обучения, новые принципы подачи учебного материала, чтобы достичь оптимального сочетания технических возможностей с методами презентации самого материала.

Все эти задачи можно решить более эффективно, если использовать технологии дистанционного обучения, которые реализуются через глобальную сеть Интернет, предоставляющую большие возможности для решения образовательных задач. Она позволяет реализовать различные модели обучения. Интернет предоставляет несколько типов сервисов, на базе которых имеется возможность установки системы поддержки обучения.

В соответствии с порядком применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 года № 2, образовательные организации реализуют образовательные программы или их части с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий во всех формах получения образования при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной, итоговой и (или) государственной итоговой аттестации обучающихся. Организации самостоятельно определяют объем аудиторной нагрузки и соотношение объема занятий, проводимых путем непосредственного взаимодействия педагогического работника с обучающимся, и учебных занятий с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Допускается отсутствие аудиторных занятий. Таким образом, создана нормативная база, позволяющая реализовать образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Е.С. Полат [3] рассматривает технологии дистанционного обучения как синтетическую, интегративную, гуманистическую форму обучения, базирующаяся на использовании широкого спектра традиционных и новых информационных технологий и их технических средств, которые используются для доставки учебного материала, его самостоятельного изучения, организации диалогового обмена между преподавателем и обучающимся, когда процесс обучения не критичен к расположению преподавателя и обучающихся в пространстве и времени, а также к определенному образовательному учреждению.

Как показывает анализ литературы и практика использования технологии дистанционного обучения повышение эффективности обучения достигается за счет применения совокупности образовательных технологий, при которых целенаправленное опосредованное или не полностью опосредованное взаимодействие обучающегося и преподавателя осуществляется независимо от места их нахождения и распределения во времени на основе педагогически организованных информационных технологий, прежде всего с использованием средств телекоммуникации.

Очень большое значение имеет Интернет-обучение для организации самостоятельного обучения студентов. Среда Интернет-обучения характеризуется тем, что учащиеся в основном, а часто и совсем, отдалены от преподавателя в пространстве и (или) во времени, в то же время они имеют возможность в любой момент поддерживать диалог с помощью средств телекоммуникации. Сегодня каждый вуз предлагает свои дистанционные услуги, которые соединяются с глобальными информационными системами, сложились все условия для массового

внедрения Интернет-технологий для проектирования учебной деятельности учащихся по различным учебным дисциплинам. К проблемам внедрения дистанционных образовательных технологий относятся и создание научно обоснованного содержания и методики использования дистанционных технологий для проектирования учебной деятельности и выявления наиболее эффективных дистанционных технологий для проектирования учебной деятельности по каждой из дисциплин и др.

Одна из приоритетных задач профессионального образования — научить студентов самостоятельно и осмысленно использовать Интернет-технологии для проектирования учебной деятельности. Проблемы использования Интернет-технологий для проектирования учебной деятельности не исследованы полностью, в том числе проектирования учебной деятельности учащихся по информатике. Решение этих и других проблем требует компетентного использования дистанционных образовательных технологий. Анализ практической реализации проектирования учебной деятельности в различных образовательных системах подтверждает, что дидактические, методические возможности дистанционных образовательных технологий в этом плане также используются не в полном объеме. Проблемы проектирования учебной деятельности учащихся по информатике с использованием дистанционных образовательных технологий исследуются учеными и экспертами-педагогами высшей школы, психологами, специалистами сетевых технологий, педагогических технологий и специалистами в области методики обучения различных дисциплин и др.

Одной из наиболее острых проблем в решения этих задач — проблема готовности учителя использовать Интернет-технологии в учебном процессе. При этом, сегодня фактически отсутствует причина отсутствия доступа к сети Интернет. В качестве основных шагов повышения эффективности использования Интернет-ресурсов, можно предложить решение расширить практику подготовки учителей-предметников в области компьютерных технологий непосредственно в школе, с одной стороны, и разработать специальную разноуровневую программу подготовки учителей к использованию ЭОР в учебном процессе, с другой стороны.

Удовлетворение потребности населения в такой образовательной услуге нашло отклик в системе образования. Сегодня практически невозможно назвать высшего учебного заведения, в котором бы не готовили специалистов экономического профиля. Вследствие востребованности специалистов данного направления на рынке труда, вузы стали оказывать эту услугу платно, тем самым решая проблему финансирования своих организаций. Вследствие этого на рынке труда и рынке образовательных услуг стала намечаться тенденция переподготовки специалистов экономического и юридического профиля. В тоже время, большинство объявлений о трудоустройстве иллюстрируют потребность в специалистах этого профиля, но имеющих опыт работы. Все это стало базой для широкого распространения дистанционного образования, позволяющего получить знания без отрыва от производства и в вузах, хорошо зарекомендовавших себя в качестве ведущих учебных заведений в регионе по подготовке кадров высшей квалификации.

Согласованность работы всех компонентов среды Интернет-обучения обеспечивается рядом общесистемных соглашений, охватывающих различные аспек-

ты работы. Высшая школа при подготовке будущих специалистов по различным специальностям в системе дистанционного образования сталкивается с рядом проблем. Эти проблемы обусловлены необходимостью реализации тех принципов, которые закладываются в основание функционирования Интернет-обучения, такие как: децентрализация, демократизация, глобализация, регионализация, интеграция, непрерывность.

Есть и финансовая сторона проблемы внедрения дистанционного обучения, которая незаслуженно сформировала убеждение, что дистанционное обучение дешевле чем традиционное. Обучающийся несет затраты на оплату услуги, на выезд для непосредственного кратковременного контакта с преподавателями в момент итоговой аттестации, оснащение своего рабочего места компьютерной техникой, обеспечение доступа к образовательному ресурсу.

Дистанционные образовательные технологии позволяют решить целый ряд задач по обеспечению доступности образования. Это и организация обучения учащихся малокомплектных сельских школ, и организация профильного обучения учеников общеобразовательных школ, и обучение без отрыва от работы, в том числе дополнительное профессиональное образование. Но одно из самых востребованных и перспективных направления использования дистанционных образовательных технологий остается использование дистанционных образовательных технологий для обеспечения доступности и качества образования для людей с ограниченными возможностями здоровья. Так, согласно Федеральной целевой программе развития образования на 2016–2020 годы, доля направлений подготовки (специальностей), по которым к 2020 году будет обеспечена реализация образовательных программ профессионального образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий, в общем количестве направлений подготовки (специальностей) должно составить 50%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Курбанов Т.К., Алиева У.Г., Абдулхалимова М.А., Сурхаев М.А. Модель организации информационной системы, решения задач управления в вузе // Наука и Мир. 2015. Т. 2. № 12 (28). С. 92–94.
- [2] Никифоров О.А., Глухих В.Р., Левкин Г.Г. Тенденции применения облачных технологий в образовательном процессе // Инновационная экономика и общество. 2015. № 1 (7). С. 80–86.
- [3] Полат Е.С. Теория и практика дистанционного обучения. М.: Академия, 2004. 416 с.
- [4] Сурхаев М.А., Ниматулаев М.М., Магомедов Р.М. Модернизация системы подготовки будущих учителей в условиях информационно-образовательной среды // Наука и Мир. 2016. Т. 3. № 2. С. 96–97.
- [5] Хуторской А.В. Дистанционное обучение и его технологии. М.: Академия, 2004. 416 с.

© Бостанов Р.А., Гербеков Х.А., Халкечева И.Т., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 4 мая 2017

Дата принятия к печати: 4 июня 2017

Для цитирования:

Бостанов Р.А., Гербеков Х.А., Халкечева И.Т. Возможности дистанционных образовательных технологий для повышения качества и доступности обучения // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2017. Т. 14. № 3. С. 365–370. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-365-370

Сведения об авторах:

Бостанов Рамазан Алиевич, кандидат физико-математических наук, доцент, декан физико-математического факультета Карачаево-черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева. *Контактная информация*: e-mail: bost-rasul@yandex.ru

Гербеков Хамид Абдулович, кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой алгебры и геометрии Карачаево-черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева. *Контактная информация*: e-mail: hamit_gerbekov@mail.ru

Халкечева Индира Тахировна, старший преподаватель кафедры алгебры и геометрии Карачаево-черкесского государственного университета им. У.Д. Алиева. *Контактная информация*: e-mail: ihalkecheva@mail.ru

POSSIBILITIES OF REMOTE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES FOR IMPROVEMENT OF QUALITY AND AVAILABILITY OF TRAINING

R.A. Bostanov, H.A. Gerbekov, I.T. Halkecheva

Karachay-Cherkess state university named after U.D. Aliyev
Lenin str., 29, Karachayevsk, Karachay-Cherkess Republic, Russia, 369202

The need for educational services for the remote regions need of training at home of disabled-children and children with limited opportunities of health have led a possibility of use of high technologies and computer systems to emergence of distance learning in Russia. Possibility of remote technology of training still are not applied in full because of a number of the objective reasons. The technique of use opportunities of remote technology of training in a number of questions isn't developed in full. Many educational organizations the technical capabilities having all don't use in full rich opportunities of such form of education as distance learning owing to methodical unpreparedness. The remote technology of training has gained the main development as form of education of disabled children at home today. There are separate courses of enthusiasts which enjoy wide popularity on the Internet owing to demined of such courses in modern society. Thus in distance learning there were contradictions between great opportunities which are given by modern means ICT and an insufficient methodical readiness of this direction. In article efficiency and a demand of technology of distance learning is proved.

Key words: Distance learning technologies, educational informatization, informatization and communication technologies

REFERENCES

- [1] Kurbanov T.K., Aliyeva U.G., Abdulhalimova M.A., Surhaev M.A. *Model' organizacii informacionnoj sistemy, resheniya zadach upravleniya v vuze* [Model of the organization of an information system, the solution of tasks of management in higher education institution]. *Nauka i Mir* [Science and World]. 2015. T. 2. No. 12 (28). Pp. 92–94.

- [2] Nikiforov O.A., Gluhih V.R., Levkin G.G. *Tendencii primeneniya oblachnyh tehnologij v obrazovatel'nom processe* [Tendencies of application of a cloud computing in educational process]. *Innovacionnaja jekonomika i obshhestvo* [Innovative economy and society]. 2015. No. 1 (7). Pp 80–86.
- [3] Polat E.S. *Teorija i praktika distancionnogo obuchenija* [Theory and practice of distance learning]. М.: Akademija, 2004. 416 p.
- [4] Surhaev M.A., Nimatulaev M.M., Magomedov R.M. *Modernizacija sistemy podgotovki budushhih uchitelej v uslovijah informacionno-obrazovatel'noj sredy* [Modernization of system of training of future teachers in the conditions of the information and education environment]. *Nauka i Mir* [Science and World]. 2016. T. 3. No. 2. Pp. 96–97.
- [5] Hutorskoj A.V. *Distancionnoe obuchenie i ego tehnologii* [Distance learning and its technologies]. М.: Akademija. 2004. 416 p.

Article history:

Received: 4 May, 2017

Accepted: 4 June, 2017

For citation:

Bostanov R.A., Gerbekov H.A., Halkecheva I.T. (2017) Possibilities of remote educational technologies for improvement of quality and availability of training. *RUDN Journal of Informatization Education*, 14 (3), 365–370. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-365-370

Bio Note:

Bostanov Ramazan Aliyevich, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor, dean of physical and mathematical faculty of the Karachay-Cherkess state university named after U.D. Aliyev. *Contact information*: e-mail: bost-rasul@yandex.ru

Gerbekov Hamid Abdulovich, candidate of pedagogical sciences, associate professor, head of the department of algebra and geometry of the Karachay-Cherkess state university named after U.D. Aliyev. *Contact information*: e-mail: hamit_gerbekov@mail.ru

Halkecheva Indira Takhirovna, senior teacher of department of algebra and geometry of the Karachay-Cherkess state university named after U.D. Aliyev. *Contact information*: e-mail: ihalkecheva@mail.ru



DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-371-377

УДК 37.02

ЭЛЕКТРОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В МИРЕ И РОССИИ: СОСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Г.А. Краснова¹, А. Нухулы², В.А. Тесленко¹

¹ Российская Академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации
пр-т Вернадского, 82, Москва, Россия, 119571

² Павлодарский педагогический институт
ул. Мира, 60, Павлодар, Республика Казахстан, 140000

Статья посвящена основным тенденциям развития электронного образования в системе формального и неформального образования в различных странах мира. В статье рассматриваются основные количественные и качественные характеристики рынка электронного образования. Авторами приводятся основные причины, стимулирующие развитие электронного образования в системе высшего образования, а также факторы, тормозящие его внедрение. Авторы отмечают, что спрос на электронное образование во всем мире со стороны различных групп пользователей будет подталкивать органы управления образованием и образовательные организации развивать различные формы электронного образования и внедрять новые бизнес-модели. В большинстве университетов мира в ближайшее время будут приняты институциональные стратегии развития электронного образования.

Ключевые слова: электронное образование, открытые электронные ресурсы, массовые учебные курсы, информатизация, смешанное обучение, высшее образование

Электронное образование является самым быстрорастущим сегментом мирового рынка образования. Несмотря на кризисные явления в экономике большинства стран мира рынок электронного образования с момента его появления показывает ежегодный рост, за последние 5 лет совокупный ежегодный темп его роста составил примерно в 7,6%, но отдельные страны и регионы мира показали даже более высокие темпы роста [8]. Это связано с тем, что рост рынка электронного образования в разных странах и регионах мира происходит за счет разных продуктов и сервисов в рамках электронного образования, отраслей экономики и групп потребителей. К примеру, в США — в основном за счет школьного и послешкольного обучения, в России — за счет корпоративного обучения, репетиторства и обучения английскому языку.

Темпы роста рынка обучения английскому языку будут расти во всем мире. В 2015 г. рынок оценивался 2,8 млрд долл. США, а 5-летний совокупный ежегодный темп роста составил 6,2%. Английский язык доминирует по целому ряду позиций: по количеству англоязычных пользователей — 26,3% от всех пользователей Интернета в мире [9], по численности MOOCs на английском языке.

Количество образовательных стартапов, реализующих различные формы электронного образования, растет по всему миру и в России. Кроме того, крупные Интернет-компании и социальные сети также входят в рынок электронного образования, что в ряде стран оказало критическое давление на рынок электронного образования [2]. Так, в Китае, рынок электронного образования фактически обвалился, когда о своих проектах в области электронного образования заявили три самые крупные Интернет-компании страны и мира: Baidu, Alibaba, Tencent.

В настоящее время электронное образование развивается более активно в рамках неформального образования. В 2016 г. рынок неформального электронного обучения оценивался в 46 674,7 млн долл. США. И хотя эксперты прогнозируют в течение ближайших 5 лет отрицательные темпы роста рынка (–6,4%), рынок самостоятельного электронного образования вне формальной системы останется большим. Общих причин, как таковых нет. К примеру, в Китае, где прогнозируется резкое падение доходов электронного обучения это связано с переизбытком предложений и завершением национальных программ в области электронного образования. В странах, зависящих от нефтяной промышленности, падение доходов от нефти привело к сокращению государственного финансирования образования и проектов по электронному обучению. В США снижение темпов роста эксперты связывают с ужесточением образовательного законодательства в области дистанционного обучения и частного образования, а также большим количеством бесплатных образовательных ресурсов [10].

Распространение открытых образовательных ресурсов, по мнению авторов доклада “The NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition”, является среднесрочной тенденцией, способствующей внедрению новых образовательных технологий в высшем образовании на протяжении следующих 3–5 лет [11].

Действительно, электронное образование меняет ландшафт высшего образования. Высшие учебные заведения по всему миру вынуждены реагировать на растущий спрос на электронное образование как в формальном, так и не в формальном обучении. По данным ЮНЕСКО, за десять лет с 2000 по 2010 гг. охват электронным обучением увеличился на 900%. И к 2019 г. эксперты ЮНЕСКО прогнозируют, что 50% аудиторных занятий будет осуществляться онлайн [5].

Тем не менее, о массовом распространении электронного образования в системе высшего образования пока говорить рано. В США образовательные организации более активно внедряют электронное образование и онлайн обучение, чем в европейских странах. В Европе различные исследования фиксируют, что институциональные стратегии электронного образования приняли чуть более половины образовательных организаций, а ввели его в учебный процесс даже менее половины. Вместе с тем дискуссии о преимуществах и недостатках электронного образования ведутся на институциональном уровне в европейских вузах практически повсеместно. Основные вопросы, которые поднимаются в рамках таких дискуссий, связаны с источниками финансирования разработки онлайн курсов, необходимостью инвестиций в процесс внедрения электронного образования, признанием результатов электронного обучения, эффективностью учебного процесса в рамках электронного образования, низким уровнем мотивации

профессорско-преподавательского состава к созданию и поддержке онлайн-курсов, повышению квалификации и переподготовке. Ситуация осложняется и тем, что правительства в условиях дефицита бюджетных средств также не спешат с заявлениями о широкомасштабной поддержке образовательных организаций в области электронного образования. В тех странах, где электронное образование поддерживается на национальном уровне, можно выделить следующие основные направления его развития: внедрение открытых стандартов, создание открытых образовательных ресурсов и развитие открытого образования в рамках стратегии развития всей системы образования. Национальные стратегии электронного обучения обычно горизонтальны, т.е., они не относятся только к высшему образованию. Несмотря на широкие дискуссии в европейских странах в отношении электронного образования и ряд инициатив частных и национальных фондов, вопрос о том, как национальные министерства могут наилучшим образом поддерживать цифровые инновации, остается открытым. До сих пор большинство стран Европы оставляли развитие и внедрение MOOCs на усмотрение университетов. Это может быть следствием провальных попыток создать централизованные структуры электронного обучения в высшем образовании ранее в рамках национальных проектов, которые были нацелены на использование определенных технологий. Но развитие технологий идет стремительно и при разработке национальных стратегий электронного обучения крайне сложно учитывать вектор их развития. Однако тот факт, что электронное обучение требует инвестиций, но не гарантирует немедленной отдачи, является еще одной причиной опасений национальных органов управления образованием, особенно в периоды экономического и финансового кризиса в странах. В отдельных странах при отсутствии дополнительного финансирования гибко используется существующее финансирование, а также разрабатывается и внедряется нормативно-правовая база, поддерживающая деятельность всех заинтересованных сторон: образовательных организаций, обучающихся и институциональных партнеров.

Вместе с тем, спрос на электронное образование во всем мире со стороны различных групп пользователей будет подталкивать органы управления образованием и образовательные организации развивать различные формы электронного образования и внедрять новые бизнес-модели. Уже в настоящее время большая часть образовательных проектов вузов реализуется в рамках государственно-частного партнерства с Интернет-компаниями и образовательными стартапами. Кроме того, появление новых цифровых технологий, таких как виртуальная реальность и искусственный интеллект, могут в корне изменить отношение к электронному образованию [1].

В большинстве университетов Европы и США приняты или будут в ближайшее время приняты институциональные стратегии развития электронного образования. Внедрение электронного обучения в рамках Европейского пространства высшего образования могло бы способствовать целям Болонского процесса в области международного сотрудничества, академических обменов и др. Тот факт, что некоторые европейские университеты начали признавать обучение с использованием MOOCs путем присуждения образовательных кредитов ECTS, служит

показателем того, что электронное обучение может способствовать не только институциональной интеграции, но и интеграции с более широкой аудиторией внешних партнеров [7].

По данным Федеральной службы государственной статистики России, доля образовательных учреждений, реализующих образовательные программы с использованием дистанционных образовательных технологий для реализации основных образовательных программ, в общем числе образовательных учреждений, ежегодно увеличивается и в 2015 г. достигла 78,2% от общего их количества.

Но доля и количество российских вузов, внедривших на настоящий момент электронное образование, незначительны. В основном, это ведущие университеты, имеющие дополнительные субсидии из государственного бюджета в рамках различных национальных проектов и инициатив. Значимой проблемой остается применение подобных средств обучения в рамках подготовки новых педагогических кадров [3; 4]. Первыми курсами, размещенными на открытых онлайн платформах как зарубежных, так и отечественных, стали курсы российских вузов, занимающих ТОП-10 в национальных образовательных рейтингах. Количество курсов, размещенных ими на открытых платформах онлайн обучения, составляет абсолютное большинство. Вузы из первой десятки национального рейтинга активно переходят на онлайн обучение по основным образовательным программам, расширяя перечень таких программ и численность обучающихся по этим программам. В целом ведущими вузами в среднем разрабатывается 20 онлайн курсов в год. До 2025 г. в России планируется увеличить число обучающихся на онлайн курсах до 11 млн чел. и разработать не менее 4 тыс. онлайн курсов. Эти показатели по числу обучающихся и количеству онлайн курсов утверждены в рамках приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [6].

В целом, для российских вузов реализация электронного обучения позволяет значительно расширить доступ к качественному высшему образованию и обучению в течение всей жизни, обеспечить полноценное участие университетов в стремительно развивающейся мировой системе высшего образования. Развитие электронного образования российским вузам также позволит более эффективно задействовать ресурсы специалистов предприятий, вовлекать практикующих специалистов, что повысит насыщенность образовательных курсов, в том числе и прикладного бакалавриата. Благодаря электронному обучению открывается возможность как для обучения лиц с ограниченными возможностями, так и повышения квалификации и переподготовки работников без отрыва от производства.

По прогнозам аналитиков, спрос на высшее образование в ближайшие несколько десятилетий превысит возможности образовательных организаций, а именно, численность учащихся высших учебных заведений увеличится с 97 млн чел. в 2000 г. до более чем 262 млн чел. к 2025 г., в среднем ежегодный рост предполагается составит 1,4% [12]. Однозначно, что удовлетворение увеличивающегося спроса на высшее образование без внедрения новых образовательных технологий невозможно. Таким образом, и органам управления образования, и образовательным организациям во всем мире уже в настоящее время необходимо внедрять новые образовательные технологии, расширять использование инфор-

мационно-коммуникационных технологий в образовании и открытых образовательных ресурсов, электронного обучения. По справедливому мнению Д. Бадарча: «Дальнейший рост численности обучающихся в системе высшего образования невозможно компенсировать созданием новых университетов традиционным путем. Поэтому можно с уверенностью говорить о том, что электронное обучение — это вторая волна трансформации, которая охватит университеты в ближайшее время» [1].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Бадарч Д., Токарева Н.Г., Цветкова М.С. МООК: реконструкция высшего образования // Высшее образование в России. 2014. № 10. С. 136.
- [2] Баженова С.А., Гриншкун В.В., Краснова Г.А., Нухулы А. Роль информационных технологий в процессе обучения и воспитания детей и молодежи // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 1 (39). С. 32–40.
- [3] Гриншкун В.В. Подготовка педагогов к использованию электронных изданий и ресурсов // Высшее образование в России. 2007. № 8. С. 86–89.
- [4] Гриншкун В.В. Информатизация как значимый компонент совершенствования системы подготовки педагогов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 1 (27). С. 15–21.
- [5] Гриншкун В.В., Краснова Г.А. Новые индустриальные и информационные революции и их влияние на систему образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2017. № 1 (39). С. 45–52.
- [6] Паспорт приоритетного проекта «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» Российской Федерации (протокол № 9 от 25.10.2016 г.). URL: <http://legalacts.ru/doc/pasport-prioritetnogo-proekta-sovrem...> (дата обращения: 12.04.2017).
- [7] Gaebel M., Kupriyanova V., Morais R., Colucci E. E-learning in European Higher Education Institutions. European University Association. 2014.
- [8] E-Learning Market Trends & Forecast 2014–2016. Docebo, 2014. Pp. 8.
- [9] Internet World Stats. URL: <http://www.internetworldstats.com/stats7.htm> (дата обращения: 14.04.2017).
- [10] Sam S. Adkins. The 2016–2021 Worldwide Self-paced eLearning Market: The Global eLearning Market is in Steep Decline. 2016.
- [11] The NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition. The New media consortium. 2015. URL: <https://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2015-higher-education-edition/> (дата обращения: 12.04.2017).
- [12] The shape of things to come: higher education global trends and emerging opportunities to 2020. British Council. 2012.

© Краснова Г.А., Нухулы А., Тесленко В.А., 2017

История статьи:

Дата поступления в редакцию: 19 апреля 2017

Дата принятия к печати: 24 мая 2017

Для цитирования:

Краснова Г.А., Нухулы А., Тесленко В.А. Электронное образование в мире и России: состояние, тенденции и перспективы // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования»*. 2017. Т. 14. № 3. С. 371–377. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-371-377

Сведения об авторах:

Краснова Гульнара Амангельдиновна, доктор философских наук, профессор, ведущий научный сотрудник Центра экономики непрерывного образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. *Контактная информация:* e-mail: director_ido@mail.ru

Нухулы Алтынбек, доктор химических наук, ректор Павлодарского педагогического института (Республика Казахстан). *Контактная информация:* e-mail: nukhuly@mail.ru

Тесленко Валентина Александровна, аспирант института государственной службы и управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. *Контактная информация:* e-mail: director_ido@mail.ru

E-LEARNING: CURRENT STATE, TRENDS AND FUTURE PROSPECTS

G.A. Krasnova¹, A. Nuhuly², V.A. Teslenko¹

¹ Russian Academy of National Economy and Public Administration under
the President of Russian Federation

Prospekt Vernadskogo, 82, Moscow, Russia, 119571

² Pavlodar Pedagogical Institute

Str. Mira, 60, Pavlodar, Republic Kazahstan, 140000

The article is devoted to the main trends of development of e-learning in formal and non-formal education in different countries. The article discusses the main quantitative and qualitative characteristics of the market of e-learning education. The authors define main reasons the development of e-learning education in higher education. The authors note that the demand for e-learning by various groups of users will push the education authorities and educational institutions to develop different forms of e-learning and implement new business models of universities. In most universities in Europe and the United States adopted or will be adopted for the institutional strategy of development of e-learning.

Key words: e-learning education, open electronic resources, mass training courses, informatization, blended learning, higher education

REFERENCES

- [1] Badarch D., Tokareva N.G., Cvetkova M.S. *MOOK: rekonstrukcija vysshego obrazovanija* [MOOK: reconstruction of the higher education]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia]. 2014. No. 10. Pp. 136.
- [2] Bazhenova S.A., Grinshkun V.V., Krasnova G.A., Nuhuly A. *Rol' informacionnyh tehnologij v processe obuchenija i vospitanija detej i molodezhi* [Rol of information technologies in training activity and education of children and youth]. *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. 32—40.
- [3] Grinshkun V.V. *Podgotovka pedagogov k ispol'zovaniju jelektronnyh izdanij i resursov* [Training of teachers for use of electronic issuings and resources]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia]. 2007. No. 8. Pp. 86—89.

- [4] Grinshkun V.V. *Informatizacija kak znachimyj komponent sovershenstvovanija sistemy podgotovki pedagogov* [Informatization as significant component of enhancement of system of training of teachers]. *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. 1 (27). Pp. 15–21.
- [5] Grinshkun V.V., Krasnova G.A. *Novye industrial'nye i informacionnye revoljucii i ih vlijanie na sistemu obrazovanija* [New industrial and information revolutions and their influence on an education system]. *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. 45–52.
- [6] *Pasport prioritetnogo proekta «Sovremennaja cifrovaja obrazovatel'naja sreda v Rossijskoj Federacii» Rossijskoj Federacii (protokol № 9 ot 25.10.2016 g.)* [Passport of the priority project “The Modern Digital Educational Medium in the Russian Federation” of the Russian Federation (protocol No. 9 of 25.10.2016)]. URL: <http://legalacts.ru/doc/pasport-prioritetnogo-proekta-sovrem...> (дата обращения: 12.04.2017).
- [7] Gaebel M., Kupriyanova V., Morais R., Colucci E. *E-learning in European Higher Education Institutions* [E-learning in European Higher Education Institutions]. European University Association. 2014.
- [8] E-Learning Market Trends & Forecast 2014–2016. Docebo, 2014. Pp. 8.
- [9] Internet World Stats. URL: <http://www.internetworldstats.com/stats7.htm> (дата обращения: 12.04.2017).
- [10] Sam S. Adkins. *The 2016-2021 Worldwide Self-paced eLearning Market: The Global eLearning Market is in Steep Decline*. 2016.
- [11] *The NMC Horizon Report: 2015 Higher Education Edition*. The New media consortium. 2015. URL: <https://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2015-higher-education-edition/> (дата обращения: 12.04.2017).
- [12] *The shape of things to come: higher education global trends and emerging opportunities to 2020*. British Council. 2012.

Article history:

Received: 19 April, 2017

Accepted: 24 May, 2017

For citation:

Krasnova G.A., Nuhuly A., Teslenko V.A. (2017) E-learning: current state, trends and future prospects. *RUDN Journal of Informatization of Education*, 14 (3), 371–377. DOI 10.22363/2312-8631-2017-14-3-371-377

Bio Note:

Krasnova Gulnara Amangeldinovna, the Doctor of Philosophy, full professor, the leading researcher of the Center of economy of continuous formation of the Russian academy of national economy and public service at the Russian President. *Contact information*: e-mail: director_ido@mail.ru

Nukhula Altynbek, Doctor of Chemistry, rector of the Pavlodar teacher training college (Republic of Kazakhstan). *Contact information*: e-mail: nukhuly@mail.ru

Teslenko Valentina Aleksandrovna, postgraduate student of the institute of public service and management of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration. *Contact information*: e-mail: director_ido@mail.ru

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 2017 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 2017 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 2017 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 2017 год по месяцам

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

Куда

(почтовый индекс)

(адрес)

Кому

(фамилия, инициалы)

ДЛЯ ЗАМЕТОК
