

ВЕСТНИК

**МОСКОВСКОГО ГОРОДСКОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

СЕРИЯ

«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

№ 2 (28)

Издается с 2003 года

Выходит 4 раза в год

Москва

2014

VESTNIK

**MOSCOW CITY
TEACHER TRAINING
UNIVERSITY**

SCIENTIFIC JOURNAL

SERIES

«INFORMATICS AND INFORMATIZATION OF EDUCATION»

№ 2 (28)

**Published since 2003
Quarterly**

**Moscow
2014**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Реморенко И.М.

председатель

ректор ГБОУ ВПО МГПУ,
кандидат педагогических наук, доцент,
почетный работник общего образования
Российской Федерации

Рябов В.В.

заместитель председателя

президент ГБОУ ВПО МГПУ,
доктор исторических наук, профессор,
член-корреспондент РАО

Геворкян Е.Н.

заместитель председателя

первый проректор ГБОУ ВПО МГПУ,
доктор экономических наук, профессор,
академик РАО

Гринишкун В.В.

проректор по программам развития и международной
деятельности ГБОУ ВПО МГПУ,
доктор педагогических наук, профессор,
почетный работник высшего профессионального
образования Российской Федерации

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Григорьев С.Г.

главный редактор

доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент РАО

Корнилов В.С.

заместитель главного редактора

доктор педагогических наук, профессор

Бидайбеков Е.Ы.

доктор педагогических наук, профессор
(КазНПУ им. Абая, Республика Казахстан)

Бороненко Т.А.

доктор педагогических наук, профессор
(ЛГУ им. А.С. Пушкина, г. Санкт-Петербург)

Бубнов В.А.

доктор технических наук, профессор

Гринишкун В.В.

доктор педагогических наук, профессор

Дмитриев В.М.

доктор технических наук, профессор
(ТУСУР, г. Томск)

Дмитриев И.В.

кандидат технических наук
(«Школьный университет» при ТУСУР, г. Томск)

Кузнецов А.А.

доктор педагогических наук, профессор,
академик РАО

Курбацкий А.Н.

доктор физико-математических наук, профессор
(БГУ, Республика Беларусь)

Мнение редакционной коллегии не всегда совпадает с мнением авторов.

Журнал входит в «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

СОДЕРЖАНИЕ

Информатизация образования

- Гриншкун В.В.* Рейтинговые исследования деятельности педагогических вузов и их базирование на информационных технологиях 8
- Белоглазова Л.Б.* Возможности экранных цифровых устройств как средств интерактивного обучения 14
- Заславская О.Ю.* Интернет как новый институт социализации 20

Информатика. Теория и методика обучения информатике

- Карташова Л.И., Левченко И.В.* Методика обучения информационным технологиям учащихся основной школы в условиях фундаментализации образования 25
- Крылова С.П.* Обучение мультимедийным технологиям учащихся начальной школы во внеурочной деятельности на примере создания классного телевидения 34

Инновационные технологии в образовании

- Есаян А.Р.* Шахматные диаграммы в публикациях 40
- Журавлева Е.В., Бурилич И.Н.* Информационные технологии при организации лекционных занятий по дисциплинам математического цикла 45
- Корнилов В.С.* Экологический аспект обучения студентов вузов обратным задачам для дифференциальных уравнений 51
- Сапарбекова Г.А.* Психолого-педагогические аспекты обучения студентов вузов прикладной математике 60
- Яковлев В.Б.* Применение кластерного анализа в региональной статистике российского образования 65

Электронные средства поддержки обучения

- Баженова С.А.* Организация подготовки студентов к использованию информационных технологий на уроках при обучении детей с ограниченными возможностями здоровья 71
- Белоглазова Л.Б., Белоглазов А.А.* Закономерности формирования научного стиля речи современных студентов с помощью электронных средств 76
- Бубнов В.А., Сурвило А.В.* Опыт информатизации учебного процесса при обучении студентов гуманитарных специальностей 82

Трибуна молодых ученых

- Ерасов И.В.* Модификация алгоритмов оценки результатов коллективной экспертизы на основе метода анализа иерархий 92
- Кузуб Н.Н.* Использование программы CABRI 3D в элективном курсе проективной геометрии 99

- Авторы «Вестника МГПУ», серия «Информатика и информатизация образования», 2014, № 2 (28)..... 105**

- Требования к оформлению статей 109**

CONTENTS

Informatization of Education

<i>Grinshkun V.V.</i> Rating Studies of Activity of Teachers' Training Institutions of Higher Education and Their Basing on the Information Technologies.....	8
<i>Beloglazova L.B.</i> The Possibilities of Screen Digital Devices as Means of Interactive Learning.....	14
<i>Zaslavskaya O.U.</i> Internet as the New Institution of Socialization	20

Informatics. The Theory and Methods of Teaching Informatics

<i>Kartashova L.I., Levchenko I.V.</i> Methods of Teaching Information Technologies Basic School Students in the Conditions of Fundamentalization of Education	25
<i>Krylova S.P.</i> Teaching Multimedia Technologies Students in Primary School during Extracurricular Activities on the Example of Creating Class Television.....	34

Innovation Technologies in Education

<i>Yesayan A.R.</i> Chess Diagrams in the Publications	40
<i>Zhuravleva E.V., Burilich I.N.</i> Information Technologies at the Organization of Lecture Studies on Disciplines of Mathematical Cycle	45
<i>Kornilov V.S.</i> Environmental Aspect of Teaching Students of Institutions of Higher Education Inverse Problems for Differential Equations.....	51
<i>Saparbekova G.A.</i> Psychological and Pedagogical Aspects of Teaching University Students Applied Mathematics	60
<i>Yakovlev V.B.</i> Use of Cluster Analysis in Regional Statistics of Russian Education.....	65

Electronic Means of Support Teaching

- Bazhenova S.A.* Organization of Preparation Students to Use of Information Technologies at Lessons in Teaching Children with Disabilities 71
- Beloglazova L.B., Beloglazov A.A.* The Regularities of Formation of Scientific Style of Speech at Modern Students by Electronic Means 76
- Bubnov V.A., Survilo A.V.* Experience of Informatization of Educational Process in Teaching Students of Humanitarian Specialties 82

Young Scientists' Platform

- Yerasov I.V.* Modification Algorithm for Evaluating the Results of Collective Examination Based on Analytic Hierarchy Process 92
- Kuzub N.N.* The Use of Program Cabri 3D in Elective Course of Projective Geometry 99

- «MCTTU Vestnik Series “Informatics and Informatization of Education”» / Authors, 2014, № 2 (28) 105

- Style Sheet 109

В.В. Гриншкун

Рейтинговые исследования деятельности педагогических вузов и их базирование на информационных технологиях

В статье описываются различные подходы к проведению рейтинговых исследований высших учебных заведений. Подчеркивается значимость использования информационных технологий для проведения таких исследований. Результаты исследований рассматриваются на примере показателей Московского городского педагогического университета.

Ключевые слова: рейтинг; рейтинговое исследование; показатели; информационные технологии.

Современный вуз — сложная многопрофильная система, работу которой характеризует достаточно обширное множество количественных и качественных показателей. Их оперативное выявление и учет позволяют направлять деятельность учебного заведения в нужное русло, способствуя в конечном итоге повышению качества подготовки обучающихся. Во многих случаях автоматизации такой работы способствует применение средств информатизации.

При этом выявление и сбор тех или иных характеристик, осуществляемые в том числе и с применением информационных технологий, могут служить основой не только для принятия корректных решений по совершенствованию работы вуза. Очень часто подобные показатели используются для проведения сравнений отдельных направлений деятельности различных вузов или интегральных сравнений вузов между собой. Наличие необходимых средств информатизации и возможности интеграции получаемых данных с помощью глобальных телекоммуникационных систем порождает развитие исследований, нацеленных на проведение сравнений показателей деятельности вузов и формулирование рекомендаций по дальнейшему развитию систем подготовки обучающихся [1, 2]. Все чаще такие исследования получают название рейтинговых, а формируемые в ходе этих исследований сравнение и ранжирование вузов — рейтингами.

Учет тенденций развития международных и отечественных систем оценки и сравнения показателей деятельности высших учебных заведений, а также анализ динамики позиционирования вуза в результатах подобных рейтинговых исследований — значимый фактор развития вуза, способствующий повышению общественного мнения о его деятельности, привлечению в учебное заведение заинтересованных обучающихся и наиболее профессиональных педагогов.

В основе большинства современных рейтинговых исследований лежат различные критерии, так или иначе относящиеся к одной из следующих основных групп показателей оценки деятельности вуза:

- количественные и качественные показатели образовательной деятельности;
- количественные и качественные показатели научно-исследовательской деятельности;
- показатели, характеризующие социальную деятельность;
- данные об абитуриентах и показатели формирования студенческого контингента;
- данные о выпускниках и их трудоустройстве;
- данные о международной деятельности и академической мобильности педагогов и обучающихся;
- показатели, характеризующие инновационную деятельность и предпринимательство;
- показатели, характеризующие репутацию и известность вуза в обществе.

Количество рейтинговых исследований вузов, проводимых в мире, неуклонно растет. Благодаря сети Интернет в рейтинговых исследованиях анализируются показатели деятельности все большего числа вузов, а результаты этих исследований становятся доступными любому заинтересованному человеку. Неслучайно с каждым годом увеличивается количество российских вузов, входящих в ведущие международные рейтинги, такие как «Академический рейтинг университетов (Academic Ranking of World Universities)», «Всемирный университетский рейтинг (QS World University Rankings)», «Рейтинг университетов “Таймс” (The Times Higher Education World University Rankings)». В числе таких вузов МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбГУ, МИФИ, НГУ, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет и другие вузы.

Российские педагогические вузы, включая Московский городской педагогический университет (МГПУ), в ведущих международных рейтингах, как правило, не представлены. Этому есть много причин, в числе которых неоднозначность сравнения педагогических и классических университетов, невозможность полноценного сравнения российских и зарубежных вузов, ведущих подготовку педагогов, специфика критериев, по которым проводятся сравнения.

В то же время наличие таких рейтингов может оказать косвенное влияние на работу отечественных вузов, поскольку указанные рейтинги послужили основой при формировании «Перечня иностранных образовательных органи-

заций, которые выдают документы об образовании и (или) о квалификации, признаваемых в Российской Федерации», утвержденного и дополненного Распоряжениями Правительства Российской Федерации от 19 сентября 2013 года № 1694-р и от 13 марта 2014 года № 365. Перечень составлен на основании списка вузов, входящих в «Топ-300» ведущих международных рейтингов. Выпускники более чем 200 иностранных вузов, входящих в Перечень, могут продолжать обучение в магистратуре и аспирантуре российских вузов на основании имеющихся документов о высшем образовании. В свою очередь, студенты и выпускники российских вузов, осваивающие различные образовательные программы в иностранных вузах, включенных в Перечень, смогут без ограничений использовать полученные документы об образовании и ученых степенях при работе или продолжении обучения в России. Этот аспект применения результатов рейтинговых исследований открывает дополнительные возможности для расширения сотрудничества российских и зарубежных вузов.

Если говорить о МГПУ и его участии в международных рейтинговых исследованиях, то следует отметить аспекты, связанные с информатизацией вуза и его представительством в глобальных телекоммуникационных сетях. Существуют рейтинговые исследования, направленные на выявление популярности и частоты использования интернет-сайтов вузов. Такие рейтинги основаны на анализе обращений к интернет-сайтам вузов и случаев их применения для навигации по сайтам сети Интернет. Следует подчеркнуть, что в этом случае информационные технологии и средства информатизации, с одной стороны, представляют собой технологическую основу для проведения таких сравнений, с другой, они сами становятся объектом рассмотрения и формирования критериев для определения рейтингов.

По данным международного рейтинга «Ranking Web of Universities», МГПУ по указанным позициям занимает 4324-е место в мире, 1227-е место в Европе, 115-е место в России. Другой аналогичный международный рейтинг «4ICU — 4International Colleges & Universities» определяет для МГПУ 5944-е место в мире и 142-е место в России. При этом, по данным рейтинговой системы «Яндекс», МГПУ и его сайт занимают 109 место в России среди всех вузов, лидируя в числе отечественных педагогических университетов, занимая второе место после РГПУ им. А.И. Герцена (для сравнения, МПГУ в этом рейтинге занимает 7-е место). Устойчивое вхождение университета в подобных рейтингах в число 100–150 вузов России свидетельствует о необходимости дальнейшего развития его интернет-сайта и придания публикуемым материалам международного статуса.

Существует несколько российских рейтингов вузов, выстраиваемых в соответствии с различными наборами критериев из вышеописанных групп. Практически все эти рейтинговые исследования опираются на активное использование телекоммуникационных сетей. Национальный рейтинг университетов, составленный информационной группой «Интерфакс», распростра-

няется на национальные и исследовательские университеты, но имеет отдельный раздел, посвященный сравнению педагогических и лингвистических университетов. Согласно этому рейтингу МГПУ занимает 10-е место (первые три места в рейтинге соответственно — РГПУ им. А.И. Герцена, Томский государственный педагогический университет, МПГУ).

Ежегодный анализ средних баллов ЕГЭ поступивших абитуриентов, проводимый Высшей школой экономики для большинства вузов, по сути является одним из отечественных рейтинговых исследований. В этом рейтинге МГПУ ежегодно улучшает свои позиции, являясь вторым после МПГУ педагогическим вузом страны. Для сравнения в 2011 году в этом же рейтинге МГПУ находился на 10-м месте. В настоящем учебном году по указанному параметру МГПУ находится на 120-м месте в числе всех вузов России (средний балл ЕГЭ — 71,9). Следует отметить, что на динамику этого показателя с течением времени сильное влияние оказывают и объективные факторы, не всегда зависящие от деятельности университета, в числе которых изменение демографической ситуации, переориентация в системе подготовки «Бакалавриат – магистратура», изменения, происходящие в самом ЕГЭ, и другие факторы. Определение позиции МГПУ в рамках этого рейтинга является относительно объективным, но не отражающим многих значимых аспектов и направлений его деятельности.

Сравнение показателей публикационной активности сотрудников педагогических университетов позволяет провести рейтинговое исследование, базирующееся на основании данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Интегральный показатель, введенный этой системой, рассчитывается по публикациям сотрудников вуза за последние пять лет. Учитываются все типы публикаций, в том числе монографии, материалы конференций, сборники статей, патенты, диссертации. Среди всех вузов России лидирует МГУ им. М.В. Ломоносова (показатель — 74 503). МГПУ занимает 221-е место (показатель — 465). При этом важно учитывать, что существующая система учета публикаций в РИНЦ неполна, во многом носит нерегулярный характер и не отражает реальной публикационной активности авторов. Следует отметить, что проведение подобного анализа, как и определение самого интегрального показателя, немислимо без использования соответствующих информационных и телекоммуникационных технологий.

Говоря о рейтингах и возможности их базирования на информационных технологиях, нельзя не отметить, что существуют инициативные рейтинговые исследования, связанные с учетом общественного мнения (отзывов о вузах). Такие исследования, как правило, недостаточно объективны и проводятся в рамках интернет-проектов по привлечению абитуриентов в вузы и формированию коллекций учебных материалов. Положение вуза в этих рейтингах часто зависит от многих случайных обстоятельств, однако при этом заслуживает внимания факт, что МГПУ занимает 5-е место в рейтинге педагогических и лингвистических вузов проекта www.institut.ru и 5-е место в рейтинге педагогиче-

ских вузов проекта «5 баллов», что позволяет говорить о наличии устойчивого положительного общественного мнения о МГПУ. Следует подчеркнуть, что данный вид рейтингов благодаря базированию на информационных технологиях — один из самых динамичных: данные изменяются в режиме он-лайн, представляя ранжирование вузов, актуальное в то или иное время.

Определенные аналитические данные могут быть получены на основе изучения результатов федерального мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования. Несмотря на то, что официальных рейтинговых сравнений вузов на основе этого мониторинга не проводилось, опора на опубликованные результаты позволяет, например, выявить роль МГПУ в подготовке студентов по различным специальностям среди вузов, работающих в городе Москве. В частности, в 2013 году доля приведенного контингента студентов МГПУ по укрупненной группе специальностей «050000 — Образование и педагогика» составляла 24,76 % от общего приведенного контингента студентов, обучающихся по данной группе специальностей в вузах города Москвы. При этом в городе функционируют 46 вузов (в том числе 38 вузов, признанных эффективными), реализующих образовательные программы данной группы специальностей.

Очевидно, что изучение ситуации с результатами рейтинговых исследований для каждого педагогического вуза может иметь существенное значение с точки зрения понимания возможностей совершенствования его работы. Однако наибольший эффект такая аналитическая деятельность будет иметь только при наличии возможности отслеживания тех или иных показателей в динамике. И в этой области информационные технологии также могут оказаться существенным подспорьем. Создаваемые на их основе банки результатов рейтинговых исследований по каждому вузу, проводимых с течением времени, позволили бы осуществить требуемое сравнение в динамике, понять траекторию изменения ситуации, способствовать совершенствованию деятельности вуза с целью повышения его рейтинга, узнаваемости и репутации.

Литература

1. *Гриншкун В.В.* Подготовка педагогов к использованию электронных изданий и ресурсов / В.В. Гриншкун // Высшее образование в России. — 2007. — № 8. — С. 86–89.

2. *Гриншкун В.В.* Качество информационных ресурсов и профессиональные качества педагогов. Взаимосвязь и проблемы / В.В. Гриншкун // Информатика и образование. — 2013. — № 1. — С. 79–81.

Literatura

1. *Grinshkun V.V.* Podgotovka pedagogov k ispol'zovaniyu e'lektronny'x izdaniy i resursov / V.V. Grinshkun // Vy'sshee obrazovanie v Rossii. — 2007. — № 8. — S. 86–89.

2. *Grinshkun V.V.* Kachestvo informacionny'x resursov i professional'ny'e kachestva pedagogov. Vzaimosvyaz' i problemy' / V.V. Grinshkun // Informatika i obrazovanie. — 2013. — № 1. — S. 79–81.

V.V. Grinshkun

**Rating Studies of Activity of Teachers' Training Institutions
of Higher Education and Their Basing on the Information Technologies**

The article describes the different approaches to carrying out rating studies of institutions of higher education. The author emphasizes the significance of using information technologies to conduct such studies. Research results are considered on the example of indexes of the Moscow City Teacher Training University.

Keywords: rate; rating research; indexes; information technologies.

Л.Б. Белоглазова

Возможности экранных цифровых устройств как средств интерактивного обучения

В статье рассматривается феномен текста и его значение в образовании, приводится сравнительная характеристика книжной и экранной форм трансляции текста. Делается вывод о том, что современные информационно-коммуникационные устройства в отличие от книги обладают интерактивным педагогическим потенциалом.

Ключевые слова: текст; экран; интерактивное обучение; информационные технологии.

Для научного стиля речи характерны такие черты, как объективность, логичность, четкость, доказательность, связность и последовательность суждений, обобщенность, опора на проверенные факты, а также отсутствие эмоциональной составляющей.

Знание специфики научного стиля речи, умение усваивать научные термины и, главное, опираться на них при интерпретации различных явлений окружающего мира и повседневной жизни — неотъемлемая часть общекультурного развития личности. Формирование научного стиля речи невозможно без развития научного мышления, которое основано на объективности, системности и достоверности в рациональном познании мира.

Мы считаем, что основным «каналом» формирования научного стиля речи служит работа обучающихся с научными текстами. В педагогике текст исконно рассматривается в качестве средства обучения. Текст позволяет прививать знания, но не только: текст выступает важнейшим средством развития психических процессов обучающегося: речи, памяти, мышления, воображения, в том числе и научного мышления, которое непосредственно связано с соответствующим речевым стилем.

О значении текста и чтения как формы учебной деятельности писал знаменитый отечественный ученый и общественный деятель Д.С. Лихачев: «Литература дает нам колоссальный, обширнейший и глубочайший опыт жизни. Она делает человека интеллигентным, развивает в нем не только чувство красоты, но и понимание — понимание жизни, всех ее сложностей, служит проводником в другие эпохи и к другим народам» [5: с. 21].

Педагогический потенциал текста обусловлен тем, что его, по мнению представителей педагогической науки и авторов учебников по педагогике, можно рассматривать в качестве элемента информационного взаимодействия

в диалогическом поле «человек – человек», а значит, и в поле «ученик – учитель» [7]. Тексты и их составные элементы (знаки или символы) представляют собой неотъемлемую часть социальной среды, в которой обитает человек. Тексты существуют наряду с вещами, действиями, мыслительными актами. Благодаря текстам в социуме реализуется знаковое общение.

Под знаковым общением Т.М. Дридзе понимает:

«1) коммуникативно-познавательный процесс, формируемый «сцеплением» действий порождения и интерпретации текстов;

2) коммуникативно-познавательную деятельность, которая либо сопутствует материально-практической деятельности (тогда она обладает двойной мотивацией), либо оказывается самостоятельной деятельностью (с собственным мотивом, предметом, продуктом и результатом);

3) смысловой контакт, достигаемый лишь в случае совпадения «смысловых фокусов» порождаемого и интерпретируемого текста, обуславливающий эффект «моносубъектности» как основу для взаимопонимания, а следовательно, для межличностного диалога» [3: с. 43].

В рамках основанного ею направления междисциплинарных исследований — семиосоциопсихологии Дридзе понимает знаковое общение как «процесс обмена текстуально организованной смысловой информацией» [3: с. 45].

Если в XX веке и в начале XXI основной формой текстов, в том числе и научных, была книжная, то есть служила источником научной информации и средством формирования научного мышления, то в информационном обществе книгу в данной роли вытесняют современные цифровые коммуникационные устройства, где текст проецируется на экран.

Сравнивая экран с книгой, можно однозначно констатировать максимальное количество плюсов у первого социального явления. К ним относятся легкость восприятия, фактор «параллельности» при выполнении дел, эклектичность воспринимаемого материала (художественность перемешивается с документалистикой и пр.). Но остается главный плюс, который доступен лишь «неэкранный» форме получения знаний. Это «живое чтение».

Человек, обогащенный материалом, прочитанным им самим, легко вступает в любые дискуссии с оппонентами, ориентированными на информацию с экрана. Чтение — это «технология интеллектуального воссоздания в обществе», отмечает А. Семашко [8: с. 196]. Чтение в качестве приема обогащения знаниями — апробированный и старый подход. Сегодня экран пытается взять на себя функции книги.

Экран есть тело текста для восприятия человеком информации, которое создает содержательное письмо посредством компьютерных технологий. Это тело актуализируется, когда экран включен. В противном случае текст недоступен. Можно говорить, что экранное тело для текста ситуативно и симулятивно. Экран позволяет появиться знаку на плоскости и также исчезнуть.

Экран не хранит информацию. Он — посредник между памятью компьютера и глазом пользователя.

Экран отличен от бумажного носителя информации — обычного листа. Лист невозможно «отключить». Лист бумаги всегда перед глазами. Экран локализует фиксированное слово. Экранная локализация и «остановка» слова, понимаемая как задержка, пауза, в отличие от вслушивания и мгновенной фиксации в мысли, по-иному, чем бумажный текст, определяет характер взаимодействия содержания текста и сознания индивида, а также иначе хранит и транслирует информацию другому пользователю. Слово «рождается» на бумаге быстрее и в соответствии с эмоциональным настроением автора. След собственной руки объективен. Одновременно он свой, собственный. Его невозможно отождествить с чем-либо чужеродным. Экранное слово лишено энергетики мысли и взлета одухотворения.

Однако в этом смысле у бумажного слова есть и свои минусы. Автор не способен посмотреть на собственный текст взглядом «со стороны». Человек, создавший живой текст, склонен скорее защищать его, чем критиковать. Экран в данном случае снимает подобную защиту. Экран дистанцирует автора слова от первоначального аутентичного происхождения. Текст на экране искусственен и в этом смысле позволяет посмотреть на себя самому автору шаблонно, предвзято. Его легче редактировать и осмыслять по принципу «теперь отлежалось».

Вместе с тем экран схож и с обычным листом бумаги. У Лишаева находим: «...различие между чтением печатного текста и чтением электронной странички на экране ноутбука меньше, чем различие между чтением рукописи и печатной страницы книги...» [4]. Электронно-цифровой способ создания и фиксации слова закрепляет человеческую мысль. Взгляд работает аналогичным образом и в случае чтения с листа бумаги (к примеру, слева направо), и в случае работы с электронными текстами. И там, и там добавляется работа руки с поправкой на извлечение почерком эмоционального состояния пишущего в первом случае, и передвижением мышки или пользования клавиатурой — во втором.

Текст на бумаге свидетельствует о наличии здесь и сейчас самого слова. Слово на бумаге — это, по сути, тело, основа содержания. Оно неповторимо по написанию даже одним и тем же почерком. Гераклитовское утверждение «все течет» уместно и наглядно отражает суть единственного и неповторимого слова на бумаге. Слово на экране — фантом. Его можно прочесть одновременно в любом уголке планеты. Оно электронно и симулировано. Слово экрана лишено собственного тела. Это визуальная проекция кодовой информации. Это бесконечно повторяющийся экранный симулятор. В случае сканированного слова и передачи его через экран (пусть даже рукописного варианта) все равно пользователь сталкивается с модификацией в рукописном виде виртуального, неживого текста.

Важным фактором является отсутствие повествования у экранного текста, присущего чатам и социально-сетевым перепискам. Преимущественно экран предлагает и «навязывает» диалогичность. Краткость высказываний, поверхностность изречений, осознание доступности этой информации большинству пользователей — вот далеко не полный перечень специфических черт экранного слова. Переписка на бумаге (письма, заявления, отчеты), что характерно для докомпьютерной эпохи, диалогичность не предусматривала. Именно повествование было первичным компонентом содержания словесного текста.

«Человечность» бумаги для письма является наглядным фактором возникновения тенденций для электронных средств приближать к бумажным технологиям восприятия содержания через буквы и цифры. На экраны электронных ридеров для чтения текстов сегодня с помощью специальных технологий внедряются электронные чернила (e-ink) и электронная цветная бумага. Иллюзия чтения текста на белом бумажном листе — вот основной акцент новых технологий для экрана. Яркость цветов и четкость контуров вполне сопоставимы с обычной бумагой. Возникает вопрос: «А в связи с чем это приближение? Что подталкивает разработчиков IT-технологий сблизить электронное видение текста с бумажным, казалось бы устаревшим?» Отбросив физиологическую и экономическую составляющие (улучшение восприятия через зрение, минимальное энергетическое потребление), следует сказать, что, видимо, здесь просматривается потребность к адаптированным формам восприятия человеческим глазом и, в целом, стремление к осознанию содержания текста с листа, а не с экрана. В этой связи ЖК-мониторы уже диалектически отринуты. Не исключена возможность замены и обычных компьютерных мониторов (не только ридеров – электронных книг) на e-ink технологии. Однако остается проблема текстовой интерпретации. В визуальном пространстве через экран она решается особым образом.

Специфическим феноменом в медиатексте, наряду со словами и художественным повествованием, выступают и дополнительные знаки, символы. В практике электронной переписки встречаются смайлики, многократно повторяющиеся скобки, знаки препинания, выражающие эмоции пишущего. Не всегда интерпретация этих объектов соответствует их аутентичному смысловому происхождению [1]. Электронный текст вносит коррективы и дополнения к содержанию слов. По выражению Ю.М. Лотмана, художественный текст способен «выдавать различным читателям различную информацию, каждому в меру его понимания... именно ту, в которой он нуждается и к восприятию которой подготовлен...» [6: с. 32]. Текст на экране, как виртуальный фантом, разбавленный и окрашенный техническими, но не эмоциональными, живыми авторскими дополнениями, требует такого же отношения к себе со стороны каждого пользователя.

Таким образом, рассмотренные нами отличия экранной формы представления текста от книжной и их сходство позволяют сделать вывод о том,

что современные информационно-коммуникационные устройства в отличие от книги предполагают возможность интерактивного обучения, что способствует активизации самих обучающихся [2]. Данное свойство экранных коммуникационных средств (компьютеров, ноутбуков, планшетов) незаменимо при обучении студентов научному стилю речи. При выполнении заданий на составление научных текстов студент может, во-первых, составить текст и отправить его для рассмотрения другим студентам, во-вторых, он может сразу не отдавать его преподавателю, а вернуться к нему позже и переправить. Посредством современных информационных технологий возможно продуктивное дистанционное педагогическое взаимодействие студентов и преподавателя, что и составляет, по нашему мнению, основное содержание интерактивного обучения. При педагогически целесообразном (то есть методически продуманном и подчиненном задачам обучения, а если конкретно, то в нашем случае формированию научного стиля речи у обучающихся) использовании экранных коммуникационных средств они могут служить удобным и эффективным средством обучения.

Литература

1. *Гриншкун В.В.* Инструментальные средства разработки программ педагогического назначения, основанные на древовидном представлении данных / В.В. Гриншкун // Педагогическая информатика. – 1999. – № 2. – С. 72–88.
2. *Гриншкун В.В.* Особенности подготовки педагогов в области информатизации образования / В.В. Гриншкун // Информатика и образование. – 2011. – № 5. – С. 68–72.
3. *Дридзе Т.М.* Текстовая деятельность в структуре социальной коммуникации. Проблемы семиосоциопсихологии / Т.М. Дридзе. – М.: Наука, 1984. – 232 с.
4. *Лишаев С.А.* Текст на экране (цифровой код и экранная симуляция печатного слова) / С.А. Лишаев. – URL: <http://www.phil63.ru/tekst-na-ekrane>
5. *Лихачев Д.С.* Письма о добром и прекрасном / Д.С. Лихачев. – М.: Детская литература, 1989. – 238 с.
6. *Лотман Ю.М.* Структура художественного текста / Ю.М. Лотман. – М.: Искусство, 1970. – 384 с.
7. Психология и педагогика. – URL: <http://www.ido.rudn.ru/ffec/psych/avtor.html>
8. *Семашко А.* Соціологія мистецтва / А. Семашко. – К.: Міленіум, 2004. – 300 с.

Literatura

1. *Grinshkun V.V.* Instrumental'ny'e sredstva razrabotki programm pedagogicheskogo naznacheniya, osnovanny'e na drevovidnom predstavlenii danny'x / V.V. Grinshkun // Pedagogicheskaya informatika. – 1999. – № 2. – S. 72–88.
2. *Grinshkun V.V.* Osobennosti podgotovki pedagogov v oblasti informatizacii obrazovaniya / V.V. Grinshkun // Informatika i obrazovanie. – 2011. – № 5. – S. 68–72.
3. *Dridze T.M.* Tekstovaya deyatel'nost' v strukture social'noj kommunikacii. Problemy' semiosociopsixologii / T.M. Dridze. – M.: Nauka, 1984. – 232 s.
4. *Lishaev S.A.* Tekst na e'krane (cifrovoy kod i e'krannaya simulyaciya pechatnogo slova) / S.A. Lishaev. – URL: <http://www.phil63.ru/tekst-na-ekrane>

5. *Lixachev D.S.* Pis'ma o dobrom i prekrasnom / D.S. Lixachev. – М.: Detskaya literatura, 1989. – 238 s.
6. *Lotman Yu.M.* Struktura khudozhestvennogo teksta / Yu.M. Lotman. – М.: Iskusstvo, 1970. – 384 s.
7. Psixologiya i pedagogika. – URL: <http://www.ido.rudn.ru/ffec/psych/avtor.html>
8. *Семашко А.* Соціологія мистецтва / А. Семашко. – К.: Міленіум, 2004. – 300 с.

L.B. Beloglazova

The Possibilities of Screen Digital Devices as Means of Interactive Learning

The article considers the phenomenon of the text and its meaning in education and comparative characteristics of book and screen forms broadcast text. The author makes a conclusion that modern information and communication devices unlike books have interactive teaching potential.

Keywords: text; screen; interactive learning; information technologies.

О.Ю. Заславская

Интернет как новый институт социализации

В статье рассмотрены социализирующие аспекты сети Интернет. Приведены возможности и риски социализации личности в условиях интернет-пространства.

Ключевые слова: информатизация образования; социализация; информационные технологии; сеть Интернет.

Основная цель социализации заключается в том, что общество старается воспроизвести себя как целостность. Именно для этого ему необходимо сформировать у каждого члена общие представления в соответствии с накопленными в ходе исторического развития моральными, нравственными, эстетическими, интеллектуальными и другими идеалами.

Реализуется эта идея через понимание содержания процесса социализации, которое характеризуется следующими формами социализации:

- успешное овладение социальными ролями;
- возможность компетентно участвовать в производительной деятельности;
- быть законопослушными и т. д.

Все это характеризует человека как объект социализации. Но человек становится полноценным членом общества, будучи не только объектом, но и субъектом социализации.

Интернет, как новый социальный институт, отвечает одному из важнейших критериев — удовлетворение устойчивой социальной потребности за счет реальных функций (информационный, психологической разрядки, самопрезентации, самовыражения, самообразования, развлечения, и др. [2]), которые он выполняет. Мы выделяем в качестве ведущей функции — коммуникативную: именно она позволяет реализовать и другие функции. Среди них основной становится содействие упрочению социальных отношений за счет передачи во все слои общества информационных моделей поведения и деятельности в экономической, политической, культурной и иных сферах.

Рассмотрим возможности, которые предоставляет сеть Интернет, и существующие риски [4] (рис. 1).

Благодаря современным сетевым технологиям создаются условия для формирования успешной, адекватной и эффективной социализации школьника.

Определим, какие ресурсы позволят наиболее эффективно использовать возможности сети Интернет.



Рис. 1. Возможности и риски социализации личности в условиях интернет-пространства

Сервисы для создания интерактивных учебных материалов. Данные сервисы предоставляют возможность самостоятельно создавать интерактивные задания и тесты для контроля и самоконтроля учащихся без знания языков программирования.

Приведем примеры использования LearningApps.org в учебной и внеучебной практике:

- повторение, обобщение и систематизация (рис. 2);

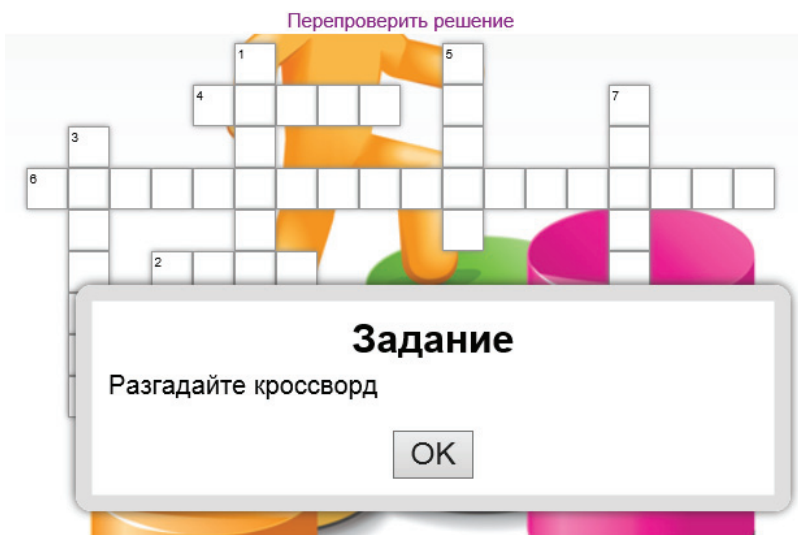


Рис. 2. Пример задания-кроссворда, составленного с использованием сетевого образовательного ресурса LearningApps.org

– формирование метапредметных УУД, проведение интегрированных уроков, способствующих повышению интереса и мотивации у учащихся (рис. 3);

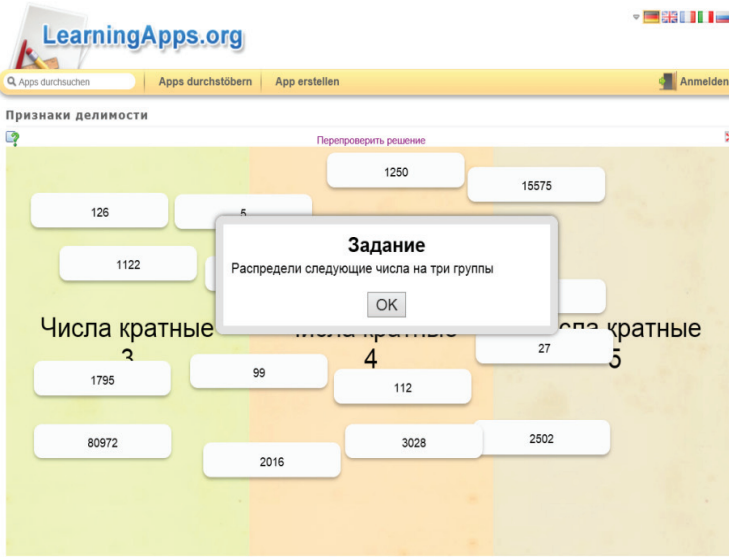


Рис. 3. Пример задания на сортировку чисел, составленного с использованием сетевого образовательного ресурса LearningApps.org

– формирование познавательных УУД. В результате этой игры ученики отрабатывают тему «Действия с отрицательными числами», а для тех учеников, которые плохо разобрались в этой теме, есть возможность разобраться еще раз методом проб и ошибок. Также формируются и развиваются регулятивные УУД — ученики учатся управлять своими действиями (рис. 4);

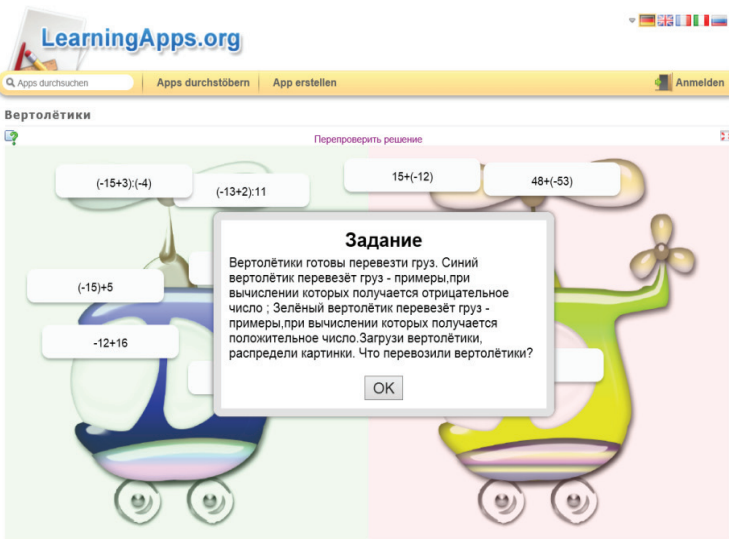


Рис. 4. Пример задания на вычисление и сортировки полученного результата, составленного с использованием сетевого образовательного ресурса LearningApps.org

– обобщение базовых знаний разделов математики, проверить сформированность предметных компетенций: знание терминов и умения проводить классификацию понятий (рис. 5);

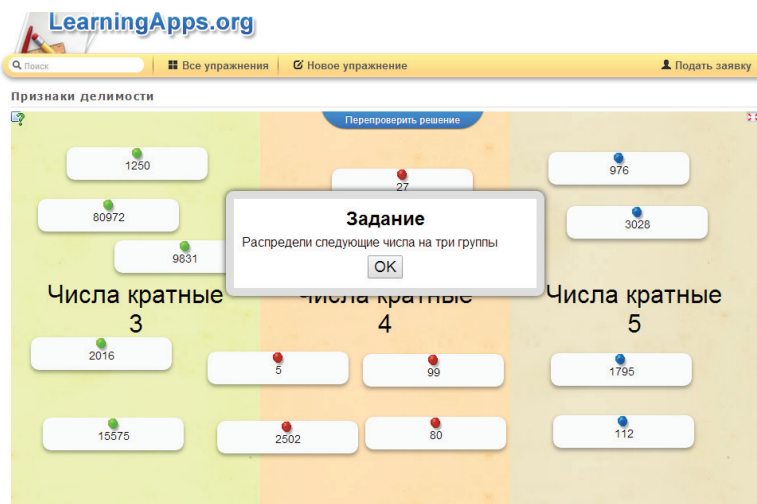


Рис. 5. Пример задания распределения знаний по изучаемым группам, составленного с использованием сетевого образовательного ресурса LearningApps.org

Характер деятельности, складывающейся в ходе работы в подобных средах, отличается:

- интенсивным управленческим и коммуникационным процессом обмена знаниями,
- высокой мотивацией к саморазвитию и постижению нового,
- повышением чувства индивидуальной ответственности в групповой деятельности,
- высокой эмоциональной окраской и чувством психологической поддержки со стороны.

Ленты времени, облако слов, интерактивные доски, QR-коды — вот далеко не полный перечень сетевых ресурсов, позволяющих успешно использовать интернет-пространство для социализации школьника.

Технологии все больше становятся средством, расширяющим возможности обучения, общения и социализации учащихся, а также повседневной и «прозрачной» частью их жизни. Сетевые технологии в настоящее время считаются основным способом для учащихся школ «оставаться на связи» и взять «под контроль» собственное обучение. Используемые ими технологии носят мультисенсорный, повсеместный и междисциплинарный характер, интегрированы практически во все виды жизнедеятельности человека, активно вовлечены в сферу мультимедиа. Учитель становится не столько «носителем знания», сколько равноправным партнером по учебной коммуникации.

Литература

1. Заславская О.Ю. Организация и управление учебно-познавательной деятельностью учащихся на основе сервисов Web 2.0 / О.Ю. Заславская // Информационные технологии в образовании и науке: мат-лы Международной научно-практической конференции. – Самара; М.: Самарский филиал МГПУ, МГПУ, 2011. – С. 129–130.
2. Богданов Д.В. Социальные функции Интернета / Д.В. Богданов // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия «Социальные науки». – 2011. — № 1 (21). – С. 114–120.
3. Количество пользователей Интернетом. – URL: <http://ler-mir.com/news/internet/kolichestvo-polzovatelei-internet>
4. Пleshakov В.А. Киберсоциализация как инновационный социально-педагогический феномен / В.А. Пleshakov. – URL: http://sirdionis.ucoz.ru/load/prezentacija_po_teme_kibersocializacija/1-1-0-1#_edn5

Literatura

1. Zaslavskaya O.Yu. Organizatsiya i upravlenie uchebno-poznavatel'noj deyatel'nost'yu uchashhixsya na osnove servisov Web 2.0 / O.Yu. Zaslavskaya // Informacionny'e tehnologii v obrazovanii i nauke: mat-ly' Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Samara; M.: Samarskij filial MGPU, MGPU, 2011. – S. 129–130.
2. Bogdanov D.V. Social'ny'e funkcii Interneta / D.V. Bogdanov // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Seriya «Social'ny'e nauki». – 2011. – № 1 (21). – S. 114–120.
3. Kolichestvo pol'zovatelej Internetom. – URL: <http://ler-mir.com/news/internet/kolichestvo-polzovatelei-internet>
4. Pleshakov V.A. Kibersocializatsiya kak innovacionny'j social'no-pedagogicheskij fenomen / V.A. Pleshakov. – URL: http://sirdionis.ucoz.ru/load/prezentacija_po_teme_kibersocializacija/1-1-0-1#_edn5

O.U. Zaslavskaya

Internet as the New Institution of Socialization

The article considers the socializing aspects of the Internet. The author has given the opportunities and risks of socialization of a person in terms of the Internet space.

Keywords: informatization of education; socialization; information technologies; Internet.



ИНФОРМАТИКА. ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

**Л.И. Карташова,
И.В. Левченко**

Методика обучения информационным технологиям учащихся основной школы в условиях фундаментализации образования

В статье рассматривается инвариантный подход к обучению учащихся основной школы информационным технологиям, предлагается определенная последовательность предъявления учебного материала.

Ключевые слова: методика обучения; основная школа; информационные технологии; фундаментализация; инвариантность.

Изучение информационных и телекоммуникационных технологий, овладение школьниками умениями и навыками применения средств ИКТ для решения учебных и практических задач — важная часть содержания школьного курса информатики. Знания и умения школьников в области информационных технологий вносят серьезный вклад в формирование их информационной культуры. В настоящее время обучение школьников информационным технологиям претерпевает некоторые изменения, связанные с фундаментализацией образования.

Под фундаментализацией образования понимается активная деятельность субъектов образовательного процесса, которая направлена как на фундаментализацию содержания образования, так и на гуманизацию образовательного процесса [1]. В условиях фундаментализации образования происходит формирование:

- универсальных и инвариантных (относительно технологий, конкретных деталей, мнения людей и т. п.) элементов культуры личности, которые обеспечивают качественно новый уровень его творчески-интеллектуальной и эмоционально-нравственной культуры, а также способствуют адаптации личности в быстро изменяющихся условиях;

- стержневых и системообразующих знаний и умений, на основе которых человек может самостоятельно находить и принимать ответственные решения в различных проблемных ситуациях;

- целостного и разностороннего гуманитарного и естественно-научного образования для осознания законов природы и общества, создания единой мировоззренческой системы, основанной на фундаментальных принципах современной методологии;
- обобщенных способов мышления и деятельности, познавательной мотивации, стремления к самостоятельному развитию и продолжению образования;
- умений взаимодействовать с информационной средой, при которых происходит наполнение учебно-познавательной деятельности личностным смыслом;
- готовности обучающегося применять свои знания и умения как в стандартной, так и нестандартной ситуациях (рис. 1).



Рис. 1. Фундаментализация образования

Таким образом, в условиях фундаментализации образования содержание обучения информатике в основной школе должно быть инвариантно относительно технологий и материально-технического оснащения образовательного учреждения компьютерной техникой. Это касается всего содержания курса информатики, в том числе и содержательно-методической линии «Информационные технологии». В условиях фундаментализации школьного курса информатики изучение информационных технологий должно являться продолжением изучения таких вопросов информатики, как информационные процессы, представление информации, методы и средства преобразования информации, возможность автоматизации информационных процессов, вопросов постановки и решения информационных задач определенными технологическими средствами [2].

Изучение конкретных средств не должно становиться главным направлением при обучении информационным технологиям. Программное и аппарат-

ное обеспечение следует рассматривать как инструментальное средство для реализации определенных видов информационной деятельности человека, что связано с частой сменой поколений как аппаратного обеспечения, так и программного.

Современный курс информатики необходимо направить не на освоение различных частных аспектов прикладного характера, а на формирование общих основ информационных технологий, обобщенных методов и средств, освоение которых позволит учащимся не только эффективно использовать информационные технологии при изучении различных учебных предметов, но и самостоятельно осваивать различные новые средства информационных технологий.

Поэтому возникает необходимость выделения инвариантного содержания обучения информационным технологиям, определения последовательности изучения вопросов в рамках определенной темы, подбора заданий, инвариантных относительно программных средств.

В курсе информатики основной школы изучаются такие информационные технологии, как технологии работы с графической, текстовой, числовой и мультимедийной информацией, технологии работы с базами данных, телекоммуникационные технологии, а также технологии программирования.

Изучение информационных технологий целесообразно построить на основе использования демонстрации, лабораторных работ, а также индивидуальных практикумов [3]. Демонстрация подразумевает использование на уроке одного компьютера (проектора, интерактивной доски) и позволяет организовать на уроке фронтальную работу учащихся и тем самым осуществить визуальную адаптацию к тому или иному средству ИКТ. Для объяснения и закрепления алгоритма работы также целесообразно использовать демонстрацию. При объяснении алгоритма работы учитель демонстрирует, какие действия, как и в каком порядке необходимо выполнить для достижения результата. Для закрепления алгоритма работы учитель задает учащимся вопросы по выполнению задания и формально выполняет их указания, что позволяет определить и сразу же ликвидировать пробелы в понимании учащимися нового материала. Прежде чем пересаживать учащихся за компьютеры, необходимо дать учащимся задание для самостоятельной работы, которое также следует вывести на экран, провести инструктаж по его выполнению, добиться понимания задания всеми учащимися. Кроме того, необходимо определить критерии выставления отметок.

На уроках информатики при изучении ИКТ следует использовать синхронную работу учащихся, что позволит учащимся адаптироваться к данному средству ИКТ и тем самым подготовит их к последующей самостоятельной работе за компьютерами.

Затем следует приступить к индивидуальной работе учащихся за компьютерами, к выполнению заданий, подготовленных учителем с учетом особен-

ностей, интересов каждого учащегося. Выполнение таких заданий направлено на получение учащимися информации без помощи учителя, самостоятельно, позволяет освоить способы и средства практической деятельности за компьютером, сформировать умения и навыки.

Обучение информационным технологиям с использованием различных программных средств может быть организовано следующим образом:

1) мотивация учащихся за счет обоснования актуальности и практической значимости данной информационной технологии. Рассмотрение области применения программных средств. Демонстрация учителем примеров готовых работ, а также возможностей данного средства;

2) объяснение нового материала с использованием проектора и запись учащимися алгоритма выполнения действий или изучение раздаточного материала, ориентировочной основы деятельности;

3) формулировка и запись учащимися задания для выполнения;

4) определение критериев выполнения работы;

5) практическая деятельность учащихся по выполнению заданий. Обязательно наличие заданий творческого характера, в том числе подразумевающих исследовательскую деятельность;

6) анализ работы учащихся, контроль и выставление отметок за выполненную работу [2].

Помимо общих для всех информационных технологий рекомендаций в последовательности их изучения необходимо также определить содержание изучения той или иной темы, выделить последовательность изучения материала.

Например, цель обучения технологии работы с графической информацией в основной школе — формирование базовых знаний и умений по созданию и обработке изображений с помощью графических редакторов, как растровых, так и векторных.

Основными инструментами, которыми необходимо овладеть учащимся, должны быть именно те, которые демонстрируют возможности работы графического редактора с изображениями (создание, редактирование), т. е. инструменты рисования и работы с цветом. Кроме этого, целесообразно рассмотреть работу с текстом, настройку параметров текста; работу с фрагментами изображения (отражение, изменение размеров и т. д.); возможность печати рисунков на принтере; получение изображения с помощью сканера, цифровой фотокамеры; сохранение файла в разных форматах; сравнение объемов файлов, сохраненных в разных форматах; сравнение качества изображений в полученных файлах; сформулировать выводы.

Прежде чем приступать к изучению технологии, рассматривать конкретные программные средства, учителю важно заинтересовать учащихся, привести примеры использования компьютерной графики как в обычной жизни, так и в профессиональных областях. Необходимо активно использовать диалог с учащимися, основанный на их личном опыте и интересах, привлекать

их к обсуждению этих вопросов, просить привести примеры использования графики, возможностей ее применения в различных сферах человеческой деятельности. Большое значение имеют демонстрации разнообразных продуктов компьютерной графики: красочных рисунков, схем, чертежей, диаграмм, образцов анимационной и трехмерной графики.

Мотивировав учащихся, организуем усвоение учебного материала в следующей последовательности.

Во-первых, вводим определение понятия «компьютерная графика», обсуждаем этапы развития компьютерной графики.

Во-вторых, рассматриваем области применения компьютерной графики, выделяя такие направления, как научная, конструкторская, деловая и художественная графика.

В-третьих, вводим понятие «графический редактор».

В-четвертых, рассматриваем виды графических редакторов для работы с изображениями.

В-пятых, мотивировав учащихся демонстрацией созданных документов в растровом графическом редакторе, изучаем пользовательский интерфейс этой программы.

В-шестых, обучаем работе с инструментами растрового графического редактора. Следует изучать каждый инструмент по очереди и сразу применять его на практике.

В-седьмых, обучаем созданию изображения с использованием векторного графического редактора (например, встроенного в текстовый процессор или в программу для создания компьютерных презентаций).

В-восьмых, рассматриваем форматы графических файлов. Повторяем принцип формирования имени файла (собственное имя и расширение имени файла), соответствие формата файла программе, которая с ним работает.

Наилучший способ освоения техники создания и обработки изображений — это четко продуманная и логически выстроенная система заданий, позволяющая освоить различные способы работы с графикой. При подготовке системы заданий, во-первых, задания необходимо выстраивать по дидактическому принципу «от простого – к сложному», а также постепенно увеличивать количество действий, которые выполняются учащимися. Во-вторых, каждое следующее задание помимо нового материала должно использовать знания и умения учащихся, сформированные ранее. Благодаря этому будет происходить повторение и закрепление инструментов и действий, изученных ранее, а деятельность учащихся будет усложняться.

В качестве самостоятельных заданий, как правило, не следует предлагать учащимся нарисовать рисунок «с нуля». Несмотря на внешнюю привлекательность данной темы, не все учащиеся с удовольствием работают в графическом редакторе, особенно если это связано с рисованием, так как не все учащиеся любят и умеют это делать. Поэтому учителю необходимо подбирать такие за-

дания, которые были бы доступны для выполнения всеми учащимися класса независимо от их способностей к рисованию. Важно, чтобы предлагаемые задания были направлены на формирование общих способов работы с графикой, раскрывали возможности графических редакторов. Однако задания не должны сводиться к механическому повторению действий, продемонстрированных учителем на экране, или же следованию очень подробной инструкции по выполнению задания. Они всегда должны предполагать наличие творческой деятельности учащихся, возможности проявления их художественных способностей, подразумевать исследовательскую деятельность.

Например, такие задания, как раскрашивание готовых рисунков (инструмент «Заливка»), создание рисунков из готовых элементов (инструменты «Выделение», «Перемещение объекта», «Работа с буфером обмена») могут быть выполнены всеми учащимися, и тем самым будут освоены необходимые инструменты графического редактора. При этом всегда остается возможность для проявления художественных способностей учащихся, выражающаяся в подборе и сочетании цветов, добавлении собственных новых элементов к исходному рисунку в рамках заданной темы и т. д.

Помимо этого изучение данной темы станет для учащихся максимально интересным и приобретет личностно значимый смысл, если им будут предложены задачи из тех предметов, которые составляют круг их интересов. Реализация межпредметных связей информатики с другими учебными предметами с помощью задач межпредметного характера позволит учащимся не только овладеть знаниями и умениями в тех областях, к которым у них есть интерес и склонности, подготовиться к продолжению образования и получению профессии с использованием современных средств, но и окажет положительное влияние на развитие учащихся, и в том числе на развитие их познавательной мотивации [4].

Первые практические задания для работы с графическими редакторами должны быть связаны с изучением различных способов запуска на исполнение прикладных программ и открытия графических документов, а также направлены на изучение элементов пользовательского интерфейса графического редактора. При изучении элементов пользовательского интерфейса графического редактора необходимо опираться на знания учащихся, сформированные при работе с другим программным обеспечением, использовать такие мыслительные операции, как сравнение, аналогия и перенос.

Затем следует отработать с учащимися такие действия с графическими документами, как открытие уже существующих документов, сохранение и создание документов.

Работу с готовыми графическими документами можно продолжить при изучении инструмента «Заливка», количество действий при работе с которым минимальное. В качестве заданий можно предложить учащимся работу с раскрасками.

Раскраски могут быть также использованы и при изучении инструмента «Выбор цветов». В данном случае рядом с нераскрашенным рисунком будет дана таблица, где, например, определенному числу будет соответствовать тот или иной цвет.

Для изучения инструментов рисования — таких как «Карандаш», «Кисть» и «Ластик», можно использовать раскраски, в которых некоторые контуры рисунков будут иметь видимые разрывы. Эти инструменты также могут быть использованы для получения ярких работ, похожих на витражи.

В качестве практических заданий для работы с инструментом «Масштаб» целесообразно предложить учащимся раскраски с небольшими, трудноразличимыми разрывами контура, которые сложно сразу обнаружить, а также ликвидировать из-за очень маленьких размеров. Такие разрывы достаточно просто ликвидируются, если используется увеличение масштаба рисунка. Инструмент «Масштаб» также применяется в том случае, если необходимо создание мелких, но точных рисунков с большим количеством деталей, например эскизов знаков зодиака для изготовления кулонов.

Для повторения и закрепления использования инструментов «Масштаб» и «Выбор цветов», а также инструментов «Кисть», «Карандаш» учащимся можно предложить задание на восстановление частично испорченных рисунков. Например, подготовить изображение, по которому будет идти тонкая белая полоса. Можно также отсканировать фотографию, у которой остался белый след в месте сгиба.

Сбор пазлов, т. е. составление изображения из «разбросанных» по рабочей области фрагментов, можно использовать для закрепления работы с инструментами выделения. Для изучения копирования, удаления и других действий над фрагментами изображений может быть предложено задание по сбору композиции из различных рисунков на заданную тему.

При изучении инструментов создания геометрических фигур в растровом графическом редакторе целесообразно предложить учащимся в качестве практического задания собрать из геометрических фигур различные изображения, представленные в виде мозаики.

В качестве заданий на работу с текстом с помощью специального инструмента, например «Надпись», целесообразно предложить учащимся кроссворды по различным темам, создание текстов для открыток или для объявлений и т. д. Можно также предложить учащимся придумать текст к картинкам, демонстрирующим различные ситуации.

Для отработки действий по модификации фрагментов рисунка учащимися могут быть выполнены задания на создание эффекта объемных изображений. Например, из исходного изображения сделать коробку (прямоугольный параллелепипед, куб). Можно также путем наклона исходного изображения и изменения его цвета сделать тень. Кроме того, отразив изображение и дорисовав необходимые детали, получим отражение объекта, например в реке или в зеркале.

Для изучения способов работы с графикой в векторном графическом редакторе целесообразно предложить учащимся практические задания на создание сложных геометрических объектов, которые можно найти в учебниках геометрии старших классов или вузов; создание различных схем; создание собственных визиток и объявлений.

Таким образом, описанные задания отражают инвариантный подход к реализации технологии работы с графическими документами, так как не зависят от конкретных версий компьютерных программ, а также могут быть использованы при изучении любых графических редакторов. Реализация на уроках информатики рассмотренных методических особенностей обучения информационным технологиям позволит формировать обобщенные способы взаимодействия с компьютером, более эффективно применять сформированные знания и умения на различных учебных предметах, решать информационные задачи межпредметного характера, а также самостоятельно осваивать различные программные средства.

Литература

1. *Гриншкун В.В.* Особенности фундаментализации образования на современном этапе его развития / В.В. Гриншкун, И.В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2011. – № 1. – С. 5–11.
2. *Левченко И.В.* Методические особенности обучения информационным технологиям учащихся основной школы / И.В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2012. – № 1. – С. 23–28.
3. *Левченко И.В.* Реализация структурных элементов урока при использовании компьютера / И.В. Левченко // Информатика и образование. – 2002. – № 3. – С. 32–35.
4. *Карташова Л.И.* Использование межпредметных связей информатики для развития познавательной мотивации старшеклассников / Л.И. Карташова, И.В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2010. – № 1. – С. 35–40.

Literatura

1. *Grinshkun V.V.* Osobennosti fundamentalizacii obrazovaniya na sovremennom e'tape ego razvitiya / V.V. Grinshkun, I.V. Levchenko // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2011. – № 1. – S. 5–11.
2. *Levchenko I.V.* Metodicheskie osobennosti obucheniya informacionny'm tehnologiyam uchashhixsya osnovnoj shkoly' / I.V. Levchenko // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2012. – № 1. – S. 23–28.
3. *Levchenko I.V.* Realizaciya strukturny'x e'lementov uroka pri ispol'zovanii komp'yutera / I.V. Levchenko // Informatika i obrazovanie. – 2002. – № 3. – S. 32–35.
4. *Kartashova L.I.* Ispol'zovanie mezhpredmetny'x svyazej informatiki dlya razvitiya poznavatel'noj motivacii starsheklassnikov / L.I. Kartashova, I.V. Levchenko // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2010. – № 1. – S. 35–40.

L.I. Kartashova,
I.V. Levchenko

**Methods of Teaching Information Technologies Basic School Students
in the Conditions of Fundamentalization of Education**

The article considers the invariant approach to teaching students of basic school information technologies. The authors offer a certain sequence of presentation of educational material.

Keywords: methods of teaching; basic school; information technologies; fundamentalization; invariance.

С.П. Крылова

Обучение мультимедийным технологиям учащихся начальной школы во внеурочной деятельности на примере создания классного телевидения

В статье описывается создание телевидения на базе отдельных классов начальной школы, в процессе которого происходит обучение мультимедийным технологиям, а также формирование универсальных учебных действий.

Ключевые слова: школьное телевидение; мультимедийные технологии; универсальные учебные действия; внеурочная деятельность.

Развитие способности ориентироваться в информационных и коммуникационных технологиях, а также грамотно их применять — важный элемент формирования универсальных учебных действий обучающихся на ступени начального общего образования, обеспечивающий его результативность. Одно из направлений формирования ИКТ-компетентности учащихся — обучение мультимедийным технологиям на уроках и во внеурочной деятельности.

Рассмотрим наиболее популярный в последнее время вид мультимедийных технологий — школьное телевидение. Его организация требует технического и программного сопровождения. Создатели школьного телевидения — сами учащиеся, владеющие знаниями основ телевизионной журналистики и умениями работать с телеаппаратурой и программным обеспечением. Несмотря на все сложности, во многих школах нашей страны успешно функционируют детские телевизионные проекты, разработанные учащимися старших и средних классов.

В то же время, на наш взгляд, необходимо и возможно привлекать к подобной деятельности учеников начальной школы. Для этого нужно создать телевидение на базе отдельных классов, адаптировать процесс создания телевидения для учащихся начальной школы, т. е. создать так называемое классное телевидение.

Преимущества данного проекта состоят в том, что в процессе создания классного телевидения у учащихся формируются различные универсальные учебные действия (УУД): личностные и регулятивные, познавательные, коммуникативные [2].

При освоении *личностных УУД* обеспечивается:

- внутренняя позиция младшего школьника на уровне положительного отношения к школе, ориентация на понимание причин успеха, на самоанализ

и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи;

- способность к самооценке, знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение;
 - эмпатия как понимание чувств других людей и сопереживание им.
- Освоение *регулятивных УУД* дает возможность:
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
 - осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
 - адекватно воспринимать предложения и оценку учителей, товарищей, родителей и других людей;
 - вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учета характера сделанных ошибок;
 - использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата.

При освоении *познавательных УУД* обеспечивается:

- осуществление поиска необходимой информации;
- осуществление фиксации информации с помощью инструментов ИКТ;
- умение строить сообщения в устной и письменной форме;
- умение строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте и обобщать их.

Освоение *коммуникативных УУД* позволяет:

- адекватно использовать коммуникативные, прежде всего речевые, средства для решения различных коммуникативных задач;
- строить монологическое высказывание, в том числе сопровождая его аудиовизуальной поддержкой;
- владеть диалогической формой коммуникации, используя в том числе средства и инструменты ИКТ;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- задавать вопросы.

Кроме того, учащиеся получают возможность освоить цифровую технику — фотоаппарат и видеокамеру. Они научатся пользоваться программами обработки фото, видео, звука, овладеют базовыми умениями линейного видеомонтажа фильмов (обрезка и склеивание видео, наложение звуковой дорожки, добавление заголовков и титров, создание переходов между фрагментами видео, добавление простых эффектов, сохранение фильма).

Главное преимущество предлагаемого проекта — включенность всех учащихся класса в учебно-воспитательный процесс. Во-первых, потому что в начальной школе учащиеся более мотивированы на подобную деятельность. Во-вторых, в классе нет отбора более талантливых, и все учащиеся имеют

возможность проявить себя в разных ролях (телеведущего, корреспондента, оператора, специалиста по видеомонтажу).

Деятельность учителя должна быть направлена на изучение ситуаций развития и воспитания школьника. Учителю необходимо осуществлять индивидуальную поддержку становления и развития способностей учащихся, обучать эффективному взаимодействию с информационной образовательной средой. Деятельность учителя должна быть направлена на включение школьника в освоение содержания не только через воспроизведение, но и посредством самостоятельного изучения, собственного открытия. Учитель способствует тому, чтобы приобретаемому знанию и умению школьника придавался личностный смысл. Очень важно предоставлять учащимся возможность самостоятельно приобретать личностный опыт, взаимодействуя с информационной средой. Необходимо создавать ситуацию, пережив которую учащийся, при адекватной поддержке учителя, придет к собственному выводу, личностному знанию [1]. Проект «Классное телевидение» поможет учителю реализовать вышеперечисленные виды деятельности.

Одно из достоинств классного телевидения — простота реализации по сравнению с телевидением старшеклассников. Для создания младшими школьниками выпусков классных новостей, различных ток-шоу, специальных выпусков о значимых событиях и мероприятиях класса, мультфильмов не требуется профессионального оборудования, а достаточно обычной цифровой видеокамеры и даже цифрового фотоаппарата с функцией видеосъемки. Поскольку учащиеся начальных классов не смогут осилить сложные программы обработки фотографий, звука, видеомонтажа, то использовать целесообразно несложные программы, такие как «Photo Story», «iPhoto», «MovieMaker», «iMovie». Программы «Photo Story» или «iPhoto» позволяют создавать слайд-шоу и видеоистории из фотографий и изображений с музыкальным (голосовым) сопровождением, натурную анимацию. Популярные и доступные программы линейного видеомонтажа «MovieMaker» или «iMovie» дают возможность создавать и редактировать видеофайлы.

Наряду с преимуществами классного телевидения существует и ряд сложностей. Во-первых, обучение учащихся «телевизионному искусству», а также непосредственно создание самих телепередач — процесс трудоемкий и требующий немало времени. Поэтому следует выделить на обучение мультимедийным технологиям, съемке, монтажу часы внеурочной деятельности. Во-вторых, учителю начальных классов, который выступает в роли организатора и координатора проекта, необходимо быть методически подготовленным, а также самому уметь пользоваться указанными техническими средствами и программами.

Опишем более подробно предлагаемый проект «Классное телевидение».

Цель проекта — создание условий для организации в классе информационно-образовательной среды, в которой учащиеся смогут развить свой творческий потенциал.

Задачи проекта

1. Воспитание у школьников активного отношения к жизни, развитие лидерских качеств личности.
2. Приобретение учащимися практических умений для создания телевизионных программ.
3. Развитие творческих и исследовательских способностей учащихся.
4. Трансляция основных мероприятий и событий класса.
5. Выявление способных детей для их последующего участия в работе школьного телевидения.
6. Формирование социально-информационной культуры учащихся.

Рассмотрим этапы реализации проекта.

Первый этап — *подготовительный* (мотивационный) заключается в том, что в первом классе в течение всего года учитель самостоятельно пополняет фото- и видеоархив классных мероприятий и самостоятельно составляет фильм о классе, где в роли ведущих выступают дети (текст ведущих учитель может составлять с помощью учащихся на классном часе, вспоминая о событиях прошедшего года). В последний день учебного года следует пригласить на премьерный показ родителей и учащихся для получения положительных эмоций. А в начале следующего учебного года пересмотреть фильм о классе и вывести учащихся на мысль о том, что было бы здорово снимать фильм не только в конце года, а несколько раз в год, и предложить им быть не только ведущими, но и самим придумывать сюжет, составлять текст ведущего, брать интервью. Как правило, дети с большим энтузиазмом воспринимают эту идею.

После того как учащиеся загорелись идеей создания собственного классного телевидения, можно приступать к *основному* этапу — постепенно включать их в процесс создания телепередач. Во втором классе учитель помогает учащимся продумывать выпуски классных новостей, составлять текст ведущего, вопросы для интервью, но снимает и монтирует видео сам. К концу второго класса учащиеся уже сами могут справляться с составлением текста для своих репортажей, а учитель только редактирует и направляет. Во втором классе учитель может также начать подготовку к обучению мультимедийным технологиям, которые пригодятся при создании видеороликов: учащиеся овладеют навыками использования графических редакторов (например, программы «Tux Paint», «Kid pix», «Paint», «ПервоЛого»), конструкторов мультфильмов («Мульти-Пульти», «ПервоЛого»), аудиоредакторов (программы Звукозапись, «AV Voice Changer Diamomd», «Mp3DirectCut», «GarageBand»), текстовых редакторов («MS Word», «Writer»).

Постепенно к третьему классу дети начинают понимать (или можно им помочь понять), что можно попробовать себя и в роли оператора. Вначале качество съемки может быть неидеальным, придется снимать несколько дублей, но зато учащиеся сами попробуют себя в роли операторов.

В третьем классе также необходимо продолжать обучение мультимедийным технологиям: сформировать умения пользоваться программами создания слайд-шоу («iPhoto», «Photo Story»), презентаций («Microsoft Power Point», «NeoOffice Impress»). Можно начать объяснять принцип работы программы видеомонтажа («MovieMaker», «iMovie») с создания простого фотофильма под музыку.

В итоге к середине четвертого класса учащиеся уже могут самостоятельно составлять текст своего репортажа, пользоваться видеокамерой, монтировать свои видеоролики. Важно, чтобы каждый учащийся попробовал себя в разных ролях (корреспондента, ведущего, видеооператора, специалиста по видеомонтажу). Учитель только помогает, контролирует, консультирует.

Заключительный этап состоит в том, что учащиеся защищают свой проект на школьной (районной, окружной, городской) конференции проектов. Итоговой работой является отчетный фильм о жизни класса. Учащиеся могут также проводить мастер-классы для более младших учащихся.

В результате выполнения проекта:

- 1) выпускники начальной школы усваивают различные информационно-коммуникационные компетенции, в том числе и владение мультимедийными технологиями;
- 2) речь учащихся становится более развитой, они умеют грамотно составлять небольшие монологи, задавать вопросы;
- 3) учащиеся не боятся выступать на публике, раскованно ведут себя, когда их снимают на видеокамеру, становятся более уверенными в себе;
- 4) учащиеся могут самостоятельно придумать тему телепередачи, продумать текст ведущего, снять видео и смонтировать его;
- 5) полученные знания и умения они могут использовать на уроках (для подготовки различных проектов), а также и в жизни (например, фильм ко дню рождения мамы и т. п.);
- 6) выпускники начальной школы готовы переходить на более сложный уровень работы с мультимедийными технологиями (например, в рамках школьного телевидения).

Таким образом, с помощью проекта «Классное телевидение» можно создать условия для формирования в классе информационно-образовательной среды, в которой учащиеся начальной школы смогут развить свой творческий потенциал. Предлагаемый проект реализуется в течение четырех лет и состоит из трех этапов: подготовительного (мотивационного), основного и заключительного. Он имеет ряд преимуществ — таких как формирование у учащихся различных универсальных учебных действий, включенность всех учащихся класса в деятельность проекта, простота реализации проекта, возможность осуществления индивидуальной поддержки становления и развития учащихся; обучение эффективному взаимодействию с информационной образовательной средой; возможность самостоятельно изучать мультимедийные технологии и делать собственные открытия.

Литература

1. Левченко И.В. Методическая подготовка учителей с использованием информационной образовательной среды / И.В. Левченко // Электронное образование: от настоящего к будущему: сб. науч. тр. – Ижевск, 2013. – С. 21–24.
2. Савинов Е.С. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа / Е.С. Савинов. – 4-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2013. – 223 с.

Literatura

1. Levchenko I.V. Metodicheskaya podgotovka uchitelej s ispol'zovaniem informacionnoj obrazovatel'noj sredy' / I.V. Levchenko // E'lektronnoe obrazovanie: ot nastoyashhego k budushhemu: sb. nauch. tr. – Izhevsk, 2013. – S. 21–24.
2. Savinov E.S. Primernaya osnovnaya obrazovatel'naya programma obrazovatel'nogo uchrezhdeniya. Nachal'naya shkola / E.S. Savinov. – 4-e izd., pererab. – M.: Prosveshhenie, 2013. – 223 s.

S.P. Krylova

**Teaching Multimedia Technologies Students in Primary School
During Extracurricular Activities on the Example of Creating Class Television**

The article describes the creation of television on the basis of individual classes of elementary school, in the process of which takes place teaching multimedia technologies, as well as the formation of universal educational activities.

Keywords: school TV; multimedia technologies; universal educational activities; extracurricular activities.

А.Р. Есаян

Шахматные диаграммы в публикациях

В статье обращается внимание на использование пакета расширений *LaTeX* — пакета *skak* версии 1.5 для формирования начальной или иной позиции шахматной партии и организации сопровождения хода игры с выводом последовательных диаграмм.

Ключевые слова: шахматная диаграмма; графический редактор; пакет расширений *LaTeX*; алгебраическая нотация.

При публикациях, связанных с математическими или информатическими задачами, которые в той или иной мере касаются шахматных фигур и шахматной доски, возникают сложности с формированием соответствующих качественных изображений. Создавать их в графических редакторах можно, но достаточно трудоемко. Существенно практичней воспользоваться для этих целей каким-либо пакетом расширений *LaTeX*. Один из них — пакет *skak* версии 1.5, датируемый маем 2010-го. Он разработан Т. Хофманом (*Torben Hoffmann*) и позволяет сформировать начальную или любую другую позицию шахматной партии и организовать сопровождение хода игры с выводом последовательных диаграмм. При этом можно указывать один или сразу несколько полуходов (перемещений фигур) для вывода следующей диаграммы. Запись позиции по умолчанию задается в алгебраической нотации. Ее международная и русская разновидности представлены в таблице 1. Для пешек имя *p* обычно не указывается.

Таблица 1

Алгебраическая нотация шахматных фигур

Фигура Тип	Король	Ферзь	Ладья	Слон	Конь	Пешка
английская	<i>K-king</i>	<i>Q-queen</i>	<i>R-root</i>	<i>B-bishop</i>	<i>N-kNight</i>	<i>p-pawn</i>
русская	Кр	Ф	Л	С	К	п

Основные команды. Открывается пакет *skak* в преамбуле документа командой `\usepackage {skak}`¹, а для работы с ним нужно знать всего лишь несколько команд:

¹ Компиляция в XeLaTeX.

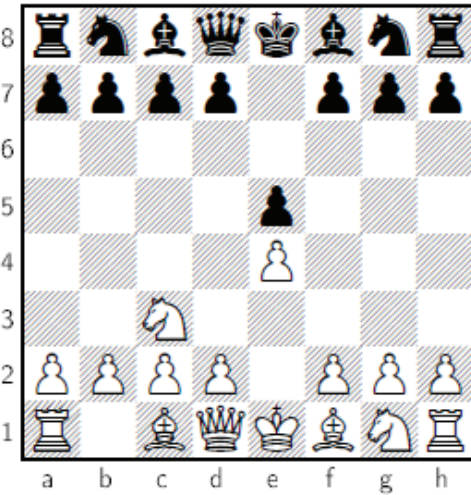
- `\newgame` — автоматическое формирование начальной позиции шахматной партии (исходное расположение фигур в новой партии);
- `\showboard` — визуализация доски и текущей позиции на ней;
- `\mainline{1. ... 2. ...}` — задание в алгебраической (английской) нотации одного или более полуходов в партии;
- `\fenboard{...}` — задание произвольной позиции шахматной партии и сопутствующей ей информации с использованием специальной *Forsyth-Edwards* нотации (см. ниже);
- `\normalboard` (`\tinyboard`, `\smallboard`, `\largeboard`) — включение режима вывода нормальной (крошечной, маленькой, большой) доски. По умолчанию действует режим `\normalboard`;
- `\notationon.` — Доска может визуализироваться с одновременным выводом обозначений для ее рядов и колонок или без этой нотации. По команде `\notationon` включается вывод нотации рядов и колонок. Этот же режим действует и по умолчанию;
- `\notationoff` — выключение вывода нотации рядов и колонок доски;
- `\showmoveron` — включение индикации указателя очередности хода, размещаемого с правой стороны доски. Для правильной работы указателя открывать пакет *skak* требуется так: `\usepackage[ps]{skak}`;
- `\showmoveroff` — выключение индикации указателя очередности хода.

Алгебраическая нотация и запись полуходов. Обозначения шахматных фигур в алгебраической (английской) нотации приведены в таблице 1. По командам `\newgame` и `\showboard` мы получаем доску с исходным расположением фигур. Далее командами `\mainline{полуходы}` и `\showboard` можно реализовать перемещение по доске фигур на один или более полуходов. Например, так: `\mainline{1.e4 e5 2.Nc3}`. Если делается только один полуход со стороны белых или черных, то синтаксис соответственно должен быть, например, таким: `\mainline{1.e4}` и `\mainline{1...e5}`. Примеры вывода диаграмм показаны на рисунке 1.

Нотация Форсайта – Эдвардса. В нотации Форсайта – Эдвардса, или, по-другому, в *FEN*-нотации задание позиции проводится так:

- кодируются все клетки доски — с фигурами и без них;
- кодирование реализуется в последовательных рядах (строках) доски, начиная с 8 строки и до 1 строки (взгляд со стороны белых);
- коды рядов разделяются символом слеша / (.../.../.../.../.../.../.../...);
- в каждом ряду кодирование начинается с левого поля (клетки);
- для обозначения фигур используется международная нотация (см. табл. 1), но со следующим дополнением. Белые фигуры обозначаются прописными латинскими буквами, а черные — малыми латинскими буквами;
- n последовательных пустых клеток ряда кодируются числом n ;
- после кода позиции через пробелы записывается различная служебная информация: w — ход белых, b — ход черных, и т. д. (см. пример 1). Задать ее можно в виде «- - - 0 0» или « w - - 0 0» и т. п.

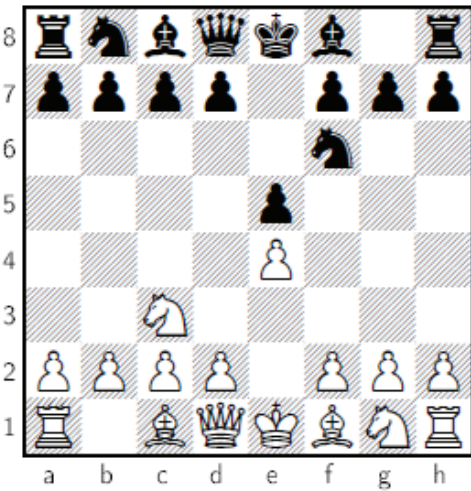
1 e4 e5 2 Nc3



```
\notationon
\showmoveron
```

```
\mainline{1.e4 e5 2.Nc3}
\showboard
```

2... Nf6



```
\mainline{2...Nf6}
\showboard
```

Рис. 1. Примеры вывода диаграмм и соответствующего кода

Пример 1. Начальная позиция шахматной партии в *FEN*-нотации:

```
rnbqkbnr/pppppppp/8/8/8/PPPPPPPP/RNBQKBNR w KQkq - 0 1.
```

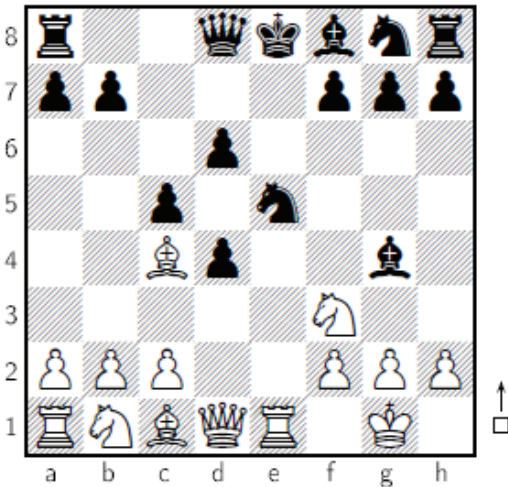
Здесь служебная информация «*w KQkq - 0 1*» такова: *w* — ход белых; *KQkq* — возможны короткая и длинная рокировка как для белых, так и для черных; *-* — нет взятия на проходе; *0* — количество последних ходов без взятия или движения пешки; *1* — номер предстоящего хода.

Пример 2. На рисунке 2 в *FEN*-нотации сопутствующая информация не определена (Поттер – Мэтьюз, Лондон, 1868).

Стили вывода записи партий. В команде `\mainline` полуходы задаются в алгебраической нотации. Однако запись партий может быть реализована несколькими стилями:

- стиль *A* (команда `\styleA`). Пример: 1. e4, c5 2. ♘f3, ♘c6;
- стиль *B* (команда `\styleB`). Это тот же стиль *A*, но без знаков препинания. Данный стиль принят по умолчанию. Пример: 1 e4 c5 2 ♘f3 ♘c6;
- стиль *C* (команда `\styleC`). Этот стиль похож на *B*, но каждый ход оформляется отдельной строкой. Пример:

```
1      e4      c5
2      ♘f3     ♘c6
```



```
\fenboard{r2qkbnr/pp3ppp/3p4
/2p1n3/2Bp2b1/5N2/PPP2PPP
/RNBQR1K1 w - - 0 0}
\showboard
```

Рис. 2. Задание позиции FEN-нотацией

Дополнительные команды. К ранее перечисленным командам можно добавить еще серию команд, с помощью которых можно выводить только часть расположенных на доске фигур, размещать в записи партии комментарии, сохранять и загружать отдельные позиции и т. д. Вот некоторые из этих команд:

- `\showonlywhite` — показать только белые фигуры;
- `\showonlyblack` — показать только черные фигуры;
- `\showonly{...}` — показать фигуры только указанных типов;
- `\showallbut{...}` — показать фигуры всех типов, кроме указанных;
- `\showinverseboard` (вместо `\showboard`) — нумерация рядов доски не снизу вверх, а сверху вниз, и соответственно белые расположены сверху доски, а черные — снизу;
- `\variation{...}` — для задания полухода или полуходов в комментарии, сопровождающем запись партии. Аргумент задается как в `\mainline`, но данная команда на состояние доски влияния не оказывает;
- `\storegame{pos}` — записать текущую позицию в оперативную память под именем *pos*;
- `\restoregame{pos}` — восстановить позицию из оперативной памяти с именем *pos*;
- `\savegame{pos}` — сохранить текущую позицию в файле *pos*;

- `\loadgame{pos}` — загрузить текущую позицию из файла *pos*;
- `\move{полуход}` — выводит полуход в комментарии и на состояние доски влияния не оказывает;
- `\bmove` — выполняется как `\move`, но перед полуходом выводится символ многоточия;
- `\longmovers` — переход к подробной нотации при выводе записи партий. Иными словами, вместо краткой записи вида 1 e4 e5 2 ♖c3 ♗f6... мы получаем запись: 1 e2-e4 e7-e5 2 ♖b1-c3 ♗g8-f6...
- `\shortmoves` — переход к краткой нотации при выводе записи партий.

Алгебраическая русская нотация. Перейти на алгебраическую нотацию, отличную от английской, можно, но запись должна вестись латинскими буквами и уникальные имена фигур должны обозначаться одной буквой. Исходя из этого, можно предложить такую нотацию, «близкую» к русской: *O* — король, *F* — ферзь, *L* — ладья, *S* — слон, *K* — конь, *P* — пешка. А установить ее можно двумя командами:

```
\newskaklanguage{russian}{OFLSKP}
```

```
\skaklanguage[russian]
```

По первой из них вводится новая кодировка фигур, а по второй эта кодировка делается текущей. Далее можно записывать партию уже в данной кодировке.

В заключение отметим, что существуют и другие пакеты *LaTeX* для работы с шахматными диаграммами: *diagram*, *skaknew*, *texmate2* и т. д.

Литература

1. Hoffmann T. Typesetting Chess in LaTeX with the skak Package Version 1.4 / T. Hoffmann. — URL: <http://www.ctan.org/tex-archive/fonts/chess/skak>.

A.R. Yesayan

Chess Diagrams in the Publications

The article draws attention to the use of the extension package *LaTeX* — *skak* package version 1.5 for the formation of initial or other position of chess party and organization of accompaniment of the progress of the game with the display of successive diagrams.

Keywords: chess diagram; editing; enhancement package *LaTeX*; algebraic notation.

**Е.В. Журавлева,
И.Н. Бурилич**

Информационные технологии при организации лекционных занятий по дисциплинам математического цикла

В работе проведен анализ использования информационных технологий в соответствии с уровнем обучения при организации самостоятельной работы и лекционных занятий по дисциплинам математического цикла. Приведены результаты анализа педагогического эксперимента по применению информационных технологий на лекционных занятиях.

Ключевые слова: информационные технологии; уровень обучения математике; мультимедийные технологии, лекционное занятие, студент.

В связи с разработкой Федеральных государственных образовательных стандартов 3-го поколения, формулируемых на основе компетентностного подхода и системы зачетных единиц, расширения инновационной деятельности вузов по внедрению модульных технологий построения образовательных программ и модульной организации учебного процесса, необходимо усиление технологического компонента обеспечения учебного процесса, позволяющего преподавателю через различные функциональные уровни интеграции информационных и андрогогических технологий по-новому проектировать стратегию и тактику преподавания и обучения, оценочные задания, пороговые критерии оценки и основные категории компетентности, обеспечивающие планируемую обученность на каждом этапе (уровне) образования [1].

В первую очередь требуется создание системы поддержки самостоятельной работы студентов над курсом. В этом ряду методическая поддержка самостоятельной работы — учебные и методические пособия, компьютерные учебники и тренажеры, консультации и не в последнюю очередь создание системы непрерывной персональной ответственности студента в межсессионные периоды за результаты его труда. Одним из возможных путей может быть построение системы непрерывного формирования студентами в межсессионный период рейтинга усвоения материала и включения этого рейтинга в сессионные результаты, а также отказ от практики многократных пересдач — невозможно в течение сессионного периода возместить недоработку в семестре.

Решение этих задач, конечно, сопряжено со значительным увеличением и без того изрядной нагрузки преподавателей математических кафедр. Сни-

жения нагрузки можно добиться за счет использования новых технологий обучения, предусматривающих внедрение в учебный процесс компьютерных технологий – повсеместное использование тренажеров, компьютерных учебников и пособий, тестирующих программ. Хорошо организованная самостоятельная работа позволяет значительно облегчить как усилия студента, так и преподавателя и снизить нагрузку до разумных пределов.

Более эффективной работе преподавателя математики будет способствовать использование в обучении новых информационных технологий (НИТ). Под НИТ будем понимать принципиально новые методы и средства, которые используются для создания, сбора, хранения и обработки информации в предметной области.

В зависимости от технической направленности специальности выделяют те или иные приоритетные направления в изучении компьютерных технологий. В технических группах даются более глубокие знания в области программного обеспечения, программирования, компьютерных и телекоммуникационных систем, систем автоматизации производства. Это определяет основные направления использования НИТ в обучении математике разных классов специальностей.

Особое значение использование НИТ приобретает в учебном процессе для технических специальностей, так как владение современными компьютерными методами обработки информации и умение применять их в будущей профессиональной деятельности — одно из обязательных требований, предъявляемых к выпускникам технических специальностей и закрепленных в Федеральных государственных образовательных стандартах.

Можно выделить уровни обучения математике студентов технических специальностей в зависимости от целей образовательного процесса. Каждому уровню соответствует свой уровень использования НИТ (см. табл. 1).

Обучение студентов технических специальностей по данной методической системе с применением НИТ будет способствовать овладению на более высоком уровне системой математических знаний, формированию интереса к изучению математики, формированию умений математически исследовать явления реального мира, реализации практической направленности учебного материала. Кроме того, выпускники технических специальностей за время изучения ряда дисциплин, в том числе математики, должны получить разносторонний опыт использования НИТ, быть готовыми к применению их в своей будущей деятельности.

Применению НИТ в процессе обучения математике студентов технических специальностей способствуют следующие тенденции:

- постоянно увеличивающийся объем учебного материала по математике, его несоответствие предоставляемому учебному времени на его изучение;
- сокращение времени на аудиторную работу и возрастание количества часов, отведенных студентам на самостоятельную работу;

- необходимость подготовки высокопрофессионального специалиста, владеющего фундаментальными знаниями по математике и умеющего применять современные информационные технологии при решении прикладных задач;
- отсутствие соответствующего методического обеспечения учебного процесса.

Таблица 1

Соответствие уровней обучения и использования НИТ

Уровень обучения математике	Уровень использования НИТ
1) базовый (предполагает традиционное обучение, согласно принципу фундаментальности; решение стандартных задач и выполнение лабораторных работ)	Использование НИТ как средство поддержки традиционной методики обучения математике. Использование демонстрационных слайдов, электронных учебников, технологии CD ROM, компьютерных систем тестирования для контроля и самоконтроля знаний, корректировки процесса обучения. Дистанционные технологии обучения для организации самостоятельной работы по изучаемому материалу
2) углубленный (предполагает обучение математике на основе междисциплинарного подхода и принципа профессиональной направленности)	Ключевая роль в процессе обучения принадлежит НИТ. Компьютерные математические системы (MatLab, MatCad, Maple), табличные и графические редакторы и программный комплекс 3D используются при решении разнообразных профессионально-ориентированных математических задач
3) профессиональный (предполагает научно-исследовательский характер процесса обучения)	Можно широко применять возможности математического моделирования, используя системы объектно-ориентированного программирования

В связи с сокращающимся числом часов, отводимых на изучение математических дисциплин, и увеличивающимся объемом учебного материала включение информационных технологий при обучении стало повседневной необходимостью. Однако вопрос о том, сколько и каких технологий при обучении математике надо использовать, по-прежнему остается открытым.

Основным, ключевым моментом теоретического обучения в высшей школе остаются лекции. Возрастают их информационная и методологическая функции. Лекции являются основным источником формирования знаний, умений базового уровня. Поэтому для определения, какие информационные технологии и сколько их использовать при чтении лекций по дисциплинам математического цикла, был проведен педагогический эксперимент.

Эксперимент по использованию мультимедийных технологий в ЮЗГУ при изучении дисциплин естественно-математического цикла состоял в сле-

дующем. По дисциплине «Алгебра и геометрия» студентам первого курса теоретический материал был представлен в виде презентаций, подготовленных с помощью MS PowerPoint, а также по локальной сети университета за несколько дней до лекции организован доступ к опорному конспекту, который содержал некоторые теоретические материалы. Цель использования такого опорного конспекта состояла в следующем: накануне лекции необходимо было изучить предложенный материал, а затем на лекции дописать пропущенные ключевые моменты теоретического материала, записать примеры использования изучаемого материала при решении задач, возникающих в практическом использовании, формируя компетенцию использования математических методов при решении инженерных задач.

По дисциплине «Математический анализ» студентам первого курса теоретический материал излагался в традиционном стиле — преподаватель монологически представлял теоретический и практический материал без использования мультимедиа технологий. При этом студенты, изучающие математический анализ, параллельно слушали «Алгебру и геометрию».

По дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» студентам второго курса, уже изучившим дисциплины «Алгебра и геометрия» и «Математический анализ», лекционный материал излагался с использованием мультимедиа технологий, но не на каждой лекции, однако опорный конспект применялся постоянно.

По окончании семестра был проведен опрос с целью получения обратной связи о целесообразности использования данной методики. Результаты опроса таковы.

На предложенный вопрос о предпочтительном типе лекции на втором курсе 59,09 % студентов выразили желание получать теоретический материал с использованием опорного конспекта, 47,73 % предпочли комбинированный метод изучения теоретического материала, когда часть теории представлена на презентации, комментируется преподавателем, а часть записывается на доске. Причем 18,18 % указали оба типа лекции в качестве предпочитаемого. На первом курсе 59 % студентов отдали предпочтение комбинированному методу, а 45 % — с использованием опорного конспекта. Классическому типу лекции на первом курсе отдали предпочтение 6 % студентов, на втором — 16 %.

Результаты опроса о необходимости широкого использования мультимедиа технологий представлены на рисунке 1.

Основная часть студентов отмечает, что нет необходимости полностью заменять преподавателя на лекции, достаточно использовать отдельные элементы информационных технологий. 9 % студентов второго курса считает использование технологий на лекциях нецелесообразным. Это вызвано достаточной сложностью изучения дисциплин математического цикла, с одной стороны, и низким уровнем подготовленности вчерашних школьников, с другой.

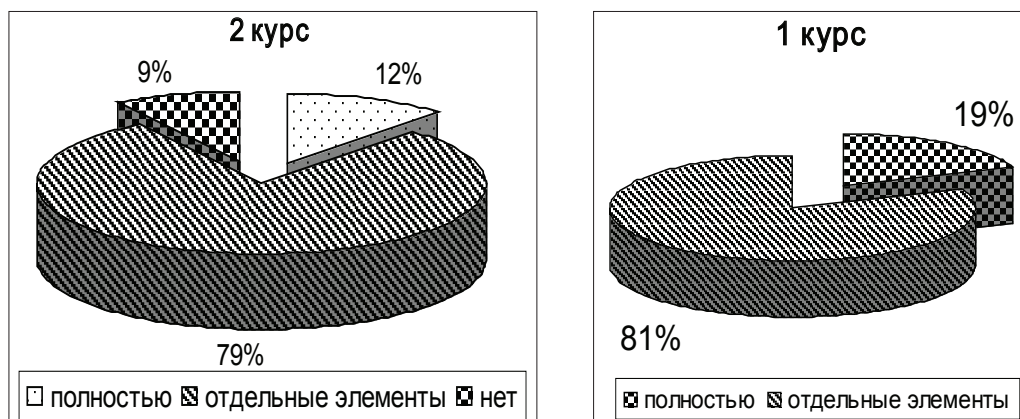


Рис. 1. Результаты опроса о необходимости использования мультимедиа технологий

Более 60 % (64 % и 68 % соответственно первый и второй курс) студентов предпочли лаконичное оформление презентаций с акцентом на основных моментах, без большого количества анимации.

Аргументы выдвигали такие:

- меньше отвлекает внимания на эффекты;
- главное — понять материал, а не картинки разглядывать;
- лучше воспринимается.

На вопрос «Помогает ли опорный конспект записывать лекционный материал?» 74 % и 84 % студентов первого и второго курса ответили положительно.

Аргументами при выборе ответа выступали:

- удобно записывать и носить;
- удобно учить материал к экзамену;
- позволяет полностью записать материал лекции;
- больше изучается теоретического материала;
- больше выделяется времени на понимание теоретического материала.

Однако 4 % студентов первого курса отметили, что опорный конспект не нужен вообще, мешает. А на втором курсе отмечалось, что, несмотря на удобство и остальные положительные моменты использования опорного конспекта, качество усвоения материала снижается, так как записывается не все, а только часть.

Преподаватель, в свою очередь, может отметить, что теоретического материала с использованием презентаций и опорного конспекта удастся изложить больше, чем при традиционном изложении. Хорошо структурированная презентация помогает лучше изложить логику выводов и доказательств утверждений и теорем, взаимосвязи между определениями.

Выявленные особенности позволяют сформулировать определенные требования к электронным информационным ресурсам, которые используются в учебном процессе.

Литература

1. Дибирова З.Г. Профессиональная направленность обучения математике и информатике будущих инженеров с использованием инфокоммуникационных технологий: автореф. дис. ... канд. пед. наук / З.Г. Дибирова. – Махачкала, 2009. – 24 с.

Literatura

1. Dibirova Z.G. Professional'naya napravlennost' obucheniya matematike i informatike budushhix inzhenerov s ispol'zovaniem infokommunikacionny'x tehnologij: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk / Z.G. Dibirova. – Maxachkala, 2009. – 24 s.

*E.V. Zhuravleva,
I.N. Burilich*

Information Technologies at the Organization of Lecture Studies on Disciplines of Mathematical Cycle

In the paper the authors carried out the analysis of the use of information technologies in accordance with the level of training at the organization of independent work and lecture studies on disciplines of mathematical cycle. The authors adduces the results of the analysis of pedagogical experiment on the application of information technologies in the lecture studies.

Keywords: information technologies; level of training mathematics; multimedia technologies; lecture studies; student.

В.С. Корнилов

Экологический аспект обучения студентов вузов обратным задачам для дифференциальных уравнений

В статье обращается внимание на формирование экологической культуры студентов физико-математических специальностей вузов при обучении обратным задачам для дифференциальных уравнений. Приводятся примеры учебных задач, в процессе решения которых студенты приобретают умения и навыки логических рассуждений экологического характера.

Ключевые слова: обратные задачи для дифференциальных уравнений; экологическая культура; прикладная математика; студент.

Очевиден существенный вклад прикладной математики в развитие человеческой цивилизации (см., например, [1, 9, 16]). Вместе с тем широко известно, что в некоторых случаях практическая реализация прикладных исследований влечет за собой глобальные экологические проблемы. Происходят необратимые негативные процессы в окружающей среде. Подобные ситуации неизбежно приводят к противоречию современных достижений мировой науки и ее социально-нравственных аспектов.

Эта проблема осознается не только учеными. Неслучайно одно из направлений совершенствования российской системы вузовского образования — гуманизация прикладного математического образования. Одним из ее аспектов является экологическое воспитание студентов — будущих специалистов в области прикладной математики.

В настоящее время востребованы и функционируют во многих вузах экологические специальности, среди которых «Экология и природопользование», «Геоэкология», «Экологический менеджмент» и др.

В процессе обучения на таких специальностях студенты приобретают фундаментальные знания по общей экологии, социальной экологии, геоэкологии, прикладной экологии, об атмосфере, о биосфере, гидросфере и др. Формируются умения и навыки применять современные природоохранные технологии в прикладных исследованиях.

Проблема экологической культуры студентов находит освещение в исследованиях не только экологов, но и математиков, физиков, биологов, философов и других специалистов. Среди них Н.В. Болотелов, Ю.И. Бродский, А.В. Гагарин, М.М. Еланова, А.В. Иващенко, И.С. Ильясова, Г.И. Кушникова, Л.В. Мантатова, Е.В. Муравьёва, Ю.Н. Павловский, А.П. Петров, Е.В. Рахматуллина, С.А. Степанов, С.М. Файрушина и другие ученые (см., например [2, 4–6, 8, 10,

12–14, 17]). На одной из прошедших международных конференций «Проекты будущего: междисциплинарный подход» Ю.Н. Павловский заостряет внимание на создании более высокого уровня взаимопонимания математических и гуманитарных исследований, которые позволили бы внедрять природосберегающие технологии.

Определенный вклад в формирование экологической культуры студентов физико-математических специальностей вузов вносит обучение обратным задачам для дифференциальных уравнений (см., например [3, 7, 11, 15]). Это обусловлено тем, что в процессе такого обучения студенты приобретают фундаментальные знания не только в области математических методов исследования подобных прикладных задач. В процессе обучения обратным задачам студентам прививаются черты гуманитаризации. Студенты приобретают умения и навыки анализировать полученные решения обратных задач для дифференциальных уравнений, в частности, формулировать логические выводы об экологическом состоянии воздушного пространства, земной среды или водной среды, применять численные результаты решений обратных задач в гуманитарном анализе прикладных исследований.

В процессе обучения студентов обратным задачам для дифференциальных уравнений рассматриваются различные постановки таких задач. Изложим несколько таких прикладных задач.

Пример 1. Важную роль при исследовании земной среды играют геофизические методы. Они основаны на изучении земной поверхности физического поля, несущего информацию о глубинном строении Земли. Таким полем является электромагнитное поле, которое может создаваться различными импульсными источниками электромагнитных колебаний.

Процесс взаимодействия электромагнитных колебаний описывается системой уравнений Максвелла [7, 15]:

$$\operatorname{rot} \vec{H} = \varepsilon \frac{\partial}{\partial t} \vec{E} + \sigma \vec{E} + \vec{j}, \quad \operatorname{rot} \vec{E} = -\mu \frac{\partial}{\partial t} \vec{H}, \quad (1)$$

$$\vec{E} = (E_x, E_y, E_z), \quad \vec{H} = (H_x, H_y, H_z), \quad \vec{j} = \vec{j}(x, y, z, t),$$

$(x, y, z) \in R_-^3 = \{x \in R, y \in R, z < 0\}$ — воздушное пространство,

$(x, y, z) \in R_+^3 = \{x \in R, y \in R, z > 0\}$ — земная среда,

$$\left\{ \begin{array}{l} \lim_{z \rightarrow 0^+} E_x(x, y, z, t) = \lim_{z \rightarrow 0^-} E_x(x, y, z, t), \\ \lim_{z \rightarrow 0^+} E_y(x, y, z, t) = \lim_{z \rightarrow 0^-} E_y(x, y, z, t), \\ \lim_{z \rightarrow 0^+} H_x(x, y, z, t) = \lim_{z \rightarrow 0^-} H_x(x, y, z, t), \\ \lim_{z \rightarrow 0^+} H_y(x, y, z, t) = \lim_{z \rightarrow 0^-} H_y(x, y, z, t) \end{array} \right. \quad (2)$$

$$\vec{E}|_{t < 0} \equiv 0, \quad \vec{H}|_{t < 0} \equiv 0, \quad \vec{j}|_{t < 0} \equiv 0. \quad (3)$$

В уравнениях (1): \vec{E} , \vec{H} — вектора электрической и магнитной напряженности поля; $\vec{j} = (j_x, j_y, j_z)$ — плотность внешнего электрического тока, носитель которого находится в области $(x, y) \in R^2, z \leq 0, t \geq 0$; $\text{rot } \vec{H}$ и $\text{rot } \vec{E}$ — роторы векторов \vec{H} \vec{E} :

$$\text{rot } \vec{H} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ H_x & H_y & H_z \end{vmatrix}, \quad \text{rot } \vec{E} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ E_x & E_y & E_z \end{vmatrix};$$

$\varepsilon > 0, \mu > 0$ — диэлектрическая и магнитная проницаемость среды; $\sigma \geq 0$ — проводимость среды; коэффициенты ε, μ, σ в области $z > 0$ в зависимости от рассматриваемой геофизической модели могут быть функциями одной или нескольких переменных, а в области $z < 0$ они считаются постоянными.

На границе областей R_-^3, R_+^3 коэффициенты ε, μ, σ имеют конечный разрыв.

Рассмотрим процесс взаимодействия электромагнитного поля с изотропной неоднородной средой лишь по глубине z : $\varepsilon = \varepsilon(z), \mu = \mu(z), \sigma = \sigma(z)$, который инициируется импульсным источником вида:

$$\vec{j} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} h(x) \delta(z) \theta(t). \quad (4)$$

В (4) $\delta(z)$ — дельта-функция Дирака, $\theta(t)$ — тета-функция Хевисайда, $h(x)$ — плотность источника:

$$h(x) = \sum_{k=-N}^N h_k \exp(ikx), \quad h_{(-k)} = \bar{h}_k, \quad i = \sqrt{-1}, \quad (5)$$

черта над h_k — знак комплексного сопряжения.

Известно, что в этом случае \vec{E} и \vec{H} не являются функциями переменной y и

$$E_x = E_z = H_y = 0. \quad (6)$$

Система уравнений Максвелла (1) принимает вид:

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial y} H_z - \frac{\partial}{\partial z} H_y &= \varepsilon \cdot \frac{\partial}{\partial t} E_x + \sigma \cdot E_x, \\ \frac{\partial}{\partial y} E_z - \frac{\partial}{\partial z} E_y &= -\mu \cdot \frac{\partial}{\partial t} H_x, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
-\frac{\partial}{\partial x} H_z + \frac{\partial}{\partial z} H_x &= \varepsilon \cdot \frac{\partial}{\partial t} E_y + \sigma \cdot E_y + h(x) \cdot \delta(z) \cdot \theta(t), \\
-\frac{\partial}{\partial x} E_z + \frac{\partial}{\partial z} E_x &= -\mu \cdot \frac{\partial}{\partial t} H_y, \\
\frac{\partial}{\partial x} H_y - \frac{\partial}{\partial y} H_x &= 0, \\
\frac{\partial}{\partial x} E_y - \frac{\partial}{\partial y} E_x &= -\mu \cdot \frac{\partial}{\partial t} H_z.
\end{aligned}$$

С учетом (6) имеем три уравнения:

$$\left. \begin{aligned}
\mu \cdot \frac{\partial}{\partial t} H_x - \frac{\partial}{\partial z} E_y &= 0, \\
\mu \cdot \frac{\partial}{\partial t} H_z + \frac{\partial}{\partial x} E_y &= 0, \\
-\frac{\partial}{\partial x} H_z + \frac{\partial}{\partial z} H_x &= \varepsilon \cdot \frac{\partial}{\partial t} E_y + \sigma \cdot E_y + h(x) \cdot \delta(z) \cdot \theta(t).
\end{aligned} \right\} \quad (7)$$

Из системы (7) вытекает двумерное гиперболическое уравнение второго порядка:

$$\frac{\partial^2}{\partial t^2} E_y - c^2(z) \Delta E_y = L_1(E_y) + f(x, z, t), \quad (8)$$

где

$$\begin{aligned}
c(z) &= \frac{1}{\sqrt{\varepsilon(z) \cdot \mu(z)}}, \quad \Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}, \\
L_1(E_y) &= -\frac{\sigma(z)}{\varepsilon(z)} \cdot \frac{\partial}{\partial t} E_y - \left(\frac{1}{\varepsilon(z) \cdot \mu^2(z)} \cdot \frac{\partial}{\partial z} \mu(z) \right) \cdot \frac{\partial}{\partial z} E_y, \\
f(x, z, t) &= -\frac{h(x)}{\varepsilon(z)} \cdot \delta(z, t)
\end{aligned}$$

Так как

$$U(x, z, t) = \sum_{k=-N}^N U_k(z, t) \exp(ikx), \quad U(x, z, t) \equiv E_y(x, z, t),$$

то из (8) имеем

$$\begin{aligned}
\frac{\partial^2}{\partial t^2} U_k &= c^2(z) \cdot \frac{\partial^2}{\partial z^2} U_k - \frac{\sigma(z)}{\varepsilon(z)} \cdot \frac{\partial}{\partial t} U_k - \frac{\mu'(z)}{\varepsilon(z) \cdot \mu^2(z)} \cdot \frac{\partial}{\partial z} U_k - \\
&- c^2(z) \cdot k^2 \cdot U_k - \frac{h_k}{\varepsilon(z)} \cdot \delta(z, t), \quad k = -\overline{N}, N.
\end{aligned} \quad (9)$$

Приведем одну из постановок обратной задачи для двумерного гиперболического уравнения и сформулируем соответствующие теоремы.

Рассмотрим уравнение

$$U_{,tt} = U_{,z} - \sigma(z)U_{,t}, \quad z \in R, \quad z \neq 0, \quad t \in R, \quad (10)$$

при начальных и граничных условиях

$$\lim_{z \rightarrow 0+} U(z, t) = \lim_{z \rightarrow 0-} U(z, t),$$

$$\lim_{z \rightarrow 0+} U_{,t}(z, t) - \lim_{z \rightarrow 0-} U_{,t}(z, t) = \alpha \delta(t), \quad t \geq 0. \quad (11)$$

В (10), (11) $\sigma(z) = \sigma^- z < 0$; $\sigma(z) = \sigma^+(z)$, $z > 0$; $\delta(t)$ — дельта-функция

Дирака, σ^- , α — известные константы.

Постановка обратной задачи. Из (10), (11) определить неизвестный коэффициент $\sigma^+(z)$ в области $z > 0$, если известно, что

$$\lim_{z \rightarrow 0+} U(z, t) = f(t), \quad t > 0. \quad (12)$$

Теорема 1. Пусть $f(t) \in C^1(0, T)$, причем $f(+0) = -\alpha/2$. Тогда для малого $T > 0$ решение обратной задачи (10)–(12) существует, единственно и принадлежит $C[0, T/2]$.

Теорема 2. Пусть коэффициенты $\sigma^+(z), \bar{\sigma}^+(z) \in Q^+(M, T)$, $Q^+(M, T) = \left\{ \sigma^+(z) \left\| \sigma^+ \right\|_{C[0, T/2]} \leq M \right\}$ и $f(t), \bar{f}(t) \in C^1(0, T)$ — отвечающая соответственно $\sigma^+(z), \bar{\sigma}^+(z)$ дополнительная информация о решении прямой задачи (10), (11) при $t > 0, z = +0$. Тогда справедливо неравенство:

$$\left\| \sigma^+(z) - \bar{\sigma}^+(z) \right\|_{C[0, T/2]} \leq \text{const} \left\| f'(t) - \bar{f}'(t) \right\|_{C[0, T]}.$$

В процессе исследования обратной задачи студенты по полученным результатам делают логические выводы не только о внутреннем строении земной среды, но и об ее экологическом состоянии и возможных последствиях для природной среды. Подобные логические размышления способствуют формированию у студентов умений и навыков в гуманитарном анализе характера загрязнения земной среды и воздушного пространства, представлений о роли системы уравнений Максвелла в гуманитарном анализе свойств земной среды.

Пример 2. Рассмотрим параболическое уравнение второго порядка [15]:

$$U_{,t} = \sum_{i=1}^n \frac{\partial^2 U}{\partial x_i^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \varphi(t) \cdot f(x, y), \quad (13)$$

$$U = U(x, y, t), \quad x = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in R^n, \quad y \geq 0, \quad t \geq 0,$$

при начальных и граничных условиях

$$U(x, y, 0) = 0, \quad (U_{,y} + hU) \Big|_{y=0} = 0. \quad (14)$$

В выражениях (13), (14): h — известное число, $\varphi(t) = \exp(-\lambda_0 t)$, λ_0 — период полураспада радиоактивного элемента, $f(x, y)$ — неизвестная функция.

Постановка обратной задачи. В области $y \geq 0$ определить $f(x, y)$, если о решении задачи (13), (14) известна информация вида:

$$U(x, 0, t) = F(x, t). \quad (15)$$

В ходе решения этой прикладной задачи студенты осознают ее физический смысл, связанный с определением плотности радиоактивных источников тепла по известному тепловому излучению на поверхности Земли. Кроме того, студенты по найденному решению формулируют логические выводы об экологической ситуации окружающей среды.

Пример 3. Рассмотрим обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка с начальным данным [3]:

$$\frac{dN(t)}{dt} = -\gamma N(t), t \geq t_0, \quad (16)$$

$$N(t_0) = N_0. \quad (17)$$

В выражениях (16), (17): $N(t)$ — количество вещества в данный момент времени, N_0 — количество радиоактивного вещества в начальный момент времени. Если постоянные γ и N_0 известны, то, решив задачу Коши, можно определить, как будет изменяться количество радиоактивного вещества с течением времени.

Студенты, решая задачу нахождения $N(t)$ из (16), (17) при заданном γ , осознают физический смысл процесса радиоактивного распада. Коэффициент пропорциональности γ носит название коэффициента скорости распада.

Вместе с нахождением прямой задачи (17) студенты решают и обратную задачу, которая заключается в следующем. Вид радиоактивного вещества (коэффициент γ) и его первоначальное количество N_0 неизвестны, но из эксперимента известно количество радиоактивного вещества $N(t)$ при $t \in [t_1, t_2]$. Требуется по функции $N(t)$, заданной для $t \in [t_1, t_2]$, определить постоянные γ и N_0 . Решив обратную задачу, студенты проводят соответствующий экологический анализ.

Подобные логические размышления в процессе обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений способствуют формированию у студентов умений и навыков в гуманитарном анализе характера загрязнения земной среды и воздушного пространства, системы знаний о роли обратных задач для обыкновенных дифференциальных уравнений, уравнений в частных производных, для системы уравнений Максвелла в гуманитарном анализе свойств водной среды, земной среды и воздушного пространства.

Фундаментальные знания в области прикладной математики, в том числе в области обратных задач для дифференциальных уравнений, умения и навыки использования этих знаний в профессиональной деятельности, обладание гуманитарной культурой, осознание гуманных отношений своей прикладной деятельности с окружающей средой и обществом способствуют формированию у студентов духовности, развитию мировоззрения и пониманию сопричастности к цивилизованному развитию общества.

В заключение напомним слова Ю.Н. Павловского о том, что специалистам в области прикладной математики необходима гуманитарная культура [16].

Литература

1. *Блехман И.М.* Прикладная математика: Предмет, логика, особенности подходов / И.М. Блехман, А.Д. Мышкис, Я.Г. Пановко. – М.: КомКнига, 2005. – 376 с.
2. *Болотелов Н.В.* Эколого-социально-экономические модели: гуманитарный и информационный аспекты / Н.В. Болотелов, Ю.И. Бродский, Н.Н. Оленев, Ю.Н. Павловский // Информационное общество. – 2001. – № 6. – С. 43–51.
3. *Денисов А.М.* Введение в теорию обратных задач: учеб. пособие / А.М. Денисов. – М.: Изд-во МГУ им. М.В. Ломоносова, 1994. – 207 с.
4. *Еланова М.М.* Гуманизация образования в целях устойчивого развития: монография / М.М. Еланова, Л.В. Мантатова. – Улан-Удэ, 2006. – 154 с.
5. *Иващенко А.В.* Ценностный подход к формированию профессионально-экологической культуры будущего специалиста / А.В. Иващенко, А.В. Гагарин, С.А. Степанов // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М.А. Шолохова. – 2012. – № 1. – Т. 1. – С. 58–67.
6. *Ильцова И.С.* Педагогические условия формирования экологической культуры студентов в учреждениях среднего профессионального образования: дис. ... канд. пед. наук. – Омск, 2010. – 211 с.
7. *Корнилов В.С.* Некоторые обратные задачи идентификации параметров математических моделей: учеб. пособие / В.С. Корнилов. – М.: МГПУ, 2005. – 359 с.
8. *Корнилов В.С.* Гуманитарная компонента прикладного математического образования / В.С. Корнилов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2006. – № 2 (7). – С. 94–100.
9. *Корнилов В.С.* Вузовская подготовка специалистов по прикладной математике: история и современность / В.С. Корнилов // Наука и школа. – 2006. – № 4. – С. 10–12.
10. *Корнилов В.С.* Теоретические и методические основы обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений в условиях гуманитаризации высшего математического образования: дис. ... д-ра пед. наук / В.С. Корнилов. – М., 2008. – 481 с.
11. *Корнилов В.С.* История развития теории обратных задач для дифференциальных уравнений — составляющая гуманитарного потенциала обучения прикладной математике / В.С. Корнилов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2009. – № 1 (17). – С. 108–113.
12. *Кушникова Г.И.* Педагогические технологии формирования экологической культуры студентов / Г.И. Кушникова // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – № 1 – С. 62.
13. *Муравьева Е.В.* Экологическое образование студентов технического вуза как базовая составляющая стратегии преодоления экологического кризиса: дис. ... д-ра пед. наук / Е.В. Муравьева. – Казань, 2008. – 343 с.
14. *Рахматуллина Е.В.* Принципы формирования экологической культуры студентов ССУЗ / Е.В. Рахматуллина, Н.М. Семчук // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 2 – С. 50–51.
15. *Романов В.Г.* Обратные задачи математической физики / В.Г. Романов. – М.: Наука, 1984. – 264 с.

16. Современные проблемы прикладной математики: сб. научно-популяр. ст. / Под ред. А.А. Петрова. – Вып. 1. – М.: МЗ Пресс, 2005. – 231 с.
17. *Файрушина С.М.* Формирование экологической культуры студентов педагогических вузов в процессе изучения естественно-научных дисциплин: дис. канд. пед. наук / С.М. Файрушина. – Казань, 2007. – 217 с.

Literatura

1. *Blexman I.M.* Prikladnaya matematika: Predmet, logika, osobennosti podxodov / I.M. Blexman, A.D. My'sh'kis, Ya.G. Panovko. – М.: KomKniga, 2005. – 376 s.
2. *Bolotelov N.V.* E'kologo-social'no-e'konomicheskie modeli: gumanitarny'j i informacionny'j aspekty' / N.V. Bolotelov, Yu.I. Brodskij, N.N. Olenev, Yu.N. Pavlovskij // Informacionnoe obshhestvo. – 2001. – № 6. – S. 43–51.
3. *Denisov A.M.* Vvedenie v teoriyu obratny'x zadach: ucheb. posobie / A.M. Denisov. – М.: Izd-vo MGU im. M.V. Lomonosova, 1994. – 207 s.
4. *Elanova M.M.* Gumanizaciya obrazovaniya v celyax ustojchivogo razvitiya: monografiya / M.M. Elanova, L.V. Mantatova. – Ulan-Ude', 2006. – 154 s.
5. *Ivashhenko A.V.* Cennostny'j podxod k formirovaniyu professional'no-e'kologicheskoy kul'tury' budushhego specialista / A.V. Ivashhenko, A.V. Gagarin, S.A. Stepanov // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo gumanitarnogo universiteta im. M.A. Sholoxova. – 2012. – № 1. – T. 1. – S. 58–67.
6. *Il'yasova I.S.* Pedagogicheskie usloviya formirovaniya e'kologicheskoy kul'tury' studentov v uchrezhdeniyax srednego professional'nogo obrazovaniya: dis. ... kand. ped. nauk. – Omsk, 2010. – 211 s.
7. *Kornilov V.S.* Nekotory'e obratny'e zadachi identifikacii parametrov matematicheskix modelej: ucheb. posobie / V.S. Kornilov. – М.: MGPU, 2005. – 359 s.
8. *Kornilov V.S.* Gumanitarnaya komponenta prikladnogo matematicheskogo obrazovaniya / V.S. Kornilov // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». – 2006. – № 2 (7). – S. 94–100.
9. *Kornilov V.S.* Vuzovskaya podgotovka specialistov po prikladnoj matematike: istoriya i sovremennost' / V.S. Kornilov // Nauka i shkola. – 2006. – № 4. – S. 10–12.
10. *Kornilov V.S.* Teoreticheskie i metodicheskie osnovy' obucheniya obratny'm zadacham dlya differencial'ny'x uravnenij v usloviyax gumanitarizacii vy'sshego matematicheskogo obrazovaniya: dis. ... d-ra ped. nauk / V.S. Kornilov. – М., 2008. – 481 s.
11. *Kornilov V.S.* Istoriya razvitiya teorii obratny'x zadach dlya differencial'ny'x uravnenij — sostavlyayushhaya gumanitarnogo potentsiala obucheniya prikladnoj matematike / V.S. Kornilov // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». – 2009. – № 1 (17). – S. 108–113.
12. *Kushnikova G.I.* Pedagogicheskie texnologii formirovaniya e'kologicheskoy kul'tury' studentov / G.I. Kushnikova // Sovremenny'e problemy' nauki i obrazovaniya. – 2006. – № 1 – S. 62.
13. *Murav'yova E.V.* E'kologicheskoe obrazovanie studentov texnicheskogo vuza kak bazovaya sostavlyayushhaya strategii preodoleniya e'kologicheskogo krizisa: dis. ... d-ra ped. nauk / E.V. Murav'yova. – Kazan', 2008. – 343 s.
14. *Raxmatullina E.V.* Principy' formirovaniya e'kologicheskoy kul'tury' studentov SSUZ / E.V. Raxmatullina, N.M. Semchuk // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. – 2005. – № 2 – S. 50–51.

15. *Romanov V.G.* Obratny'e zadachi matematicheskoy fiziki / V.G. Romanov. – M.: Nauka, 1984. – 264 s.
16. Sovremennyy'e problemy' prikladnoj matematiki: sb. nauchno-populyar. st. / Pod red. A.A. Petrova. – Vy'p. 1. – M.: MZ Press, 2005. – 231 s.
17. *Fajrushina S.M.* Formirovanie e'kologicheskoy kul'tury' studentov pedagogicheskix vuzov v processe izucheniya estestvennonauchny'x disciplin: dis. kand. ped. nauk / S.M. Fajrushina. – Kazan', 2007. – 217 s.

V.S. Kornilov

Environmental Aspect of Teaching Students of Institutions of Higher Education Inverse Problems for Differential Equations

Article is devoted to the formation of ecological culture of students of physical and mathematical professions of institutions of higher education in teaching inverse problems for differential equations. The author gives examples of learning tasks in the process of solving which students acquire the abilities and skills of logical reasoning of ecological character.

Keywords: inverse problems for differential equations; ecological culture; Applied Mathematics; student.

Г.А. Сапарбекова

Психолого-педагогические аспекты обучения студентов вузов прикладной математике

В статье обсуждаются методические аспекты обучения студентов физико-математических специальностей высших учебных заведений прикладной математике. Отмечаются некоторые функции в учебно-воспитательном процессе, которые реализуются при обучении прикладной математике.

Ключевые слова: обучение прикладной математике; психолого-педагогические аспекты обучения; задачный подход; эффективность обучения; студент.

В настоящее время в странах СНГ функционируют высшие учебные заведения, в которых имеются факультеты, направления или специальности прикладной математики, где студентов обучают прикладной математике. В процессе обучения студенты осваивают такие учебные дисциплины, как функциональный анализ, обыкновенные дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, численные методы, методы оптимизации, исследование операций, теория вероятностей и математическая статистика и другие дисциплины; приобретают умения и навыки исследования физических процессов при помощи математического моделирования и реализации вычислительных экспериментов с помощью современных информационных технологий.

Содержание такого обучения формируется на основе современных достижений научной области прикладной математики, основы которой были заложены работами Ж. Даламбера, П. Дирихле, Н.Е. Зернова, С.В. Ковалевской, О. Коши, П.С. Лапласа, Дж. Максвелла, И. Ньютона, М.В. Остроградского, А. Пуанкаре, С.Д. Пуассона, Д. Стокса, Б. Тейлора, Ж. Фурье, Л. Эйлера и других ученых. Прикладная математика находит свое дальнейшее развитие в работах Н.М. Гюнтера, Н.Е. Жуковского, М.В. Келдыша, А.Н. Крылова, Р. Куранта, М.А. Лаврентьева, О. Лява, А.М. Ляпунова, Г.И. Марчука, Л. Прандтля, Л.С. Понтрягина, А.А. Самарского, Л.И. Седова, Ш.С. Смагулова, С.Л. Соболева, В.А. Стеклова, У.М. Султангазина, А.Н. Тихонова, Э. Шредингера и других ученых (см., например [2, 8, 10, 12]).

Благодаря прикладной математике исследуются космическое пространство, глубинные участки Земли и Мирового океана, осуществляются поиск полезных ископаемых и другие практические изыскания. Создаются диагностические приборы, среди которых — компьютерные томографы, предназначенные для диагностики и неразрушающего контроля качества изделий

и применяемые в различных областях человеческой деятельности: медицине, биологии, химии, геофизике и других прикладных областях. Исследования в области прикладной математики реализуются в экономике, атомной энергетике, промышленности, сельском хозяйстве, спутниковом телевидении, сотовой связи, новых информационных технологиях и других областях.

Важным психолого-педагогическим аспектом обучения прикладной математике является исследование феномена личности студентов, проявляющейся в их разнообразной деятельности. Решению проблемы исследования личности посвящены работы А.Г. Асмолова, Б.М. Бим-Бада, А.Я. Блоха, Г.Д. Бухаровой, Г.Д. Глейзера, В.В. Давыдова, Т.А. Ивановой, Л.Д. Кудрявцева, В.С. Леднева, А.В. Петровского, К.К. Платонова, Н.Г. Салминой, Л.М. Фридмана и других ученых (см., например [1, 3, 4, 11, 13]).

А.Г. Асмолов выделяет пять стратегий в изучении личности — конституционально-антропологическую, факторную, блочную, мотивационно-динамическую и поведенческо-интеракционистскую. В.В. Давыдов при определении содержания личности опирается на философскую позицию, которая, по его мнению, содержит понимание личности как целостности, возникшей в условиях определенных общественных отношений. Г.Д. Глейзер определяет качества, характерные для творческой личности, — такие как стремление к самореализации, поглощенность делом как призвание, независимость в суждениях; уверенность в своих силах, инициативность, гибкость и другие качества. По мнению Т.А. Ивановой, человек проявляется в мотивах его деятельности, индивидуальных биопсихических свойствах, идеалах, способностях, мировоззрении, нравственном облике, самосознании, самооценке, потребностях, в творчестве, интеллекте, чувствах, манере общения и поведения и т. д.

На воспитательное значение обучения математическому моделированию и его роли в развитии мыслительных способностей обращает внимание А.Я. Блох. Н.Г. Салмина основную роль моделирования в учебной деятельности связывает с реализацией познавательной функции обучения. Г.Д. Бухарова отмечает, что решение задач выполняет определенные функции в учебно-воспитательном процессе.

Эффективность обучения студентов прикладной математике может быть достигнута реализацией задачного подхода. Решение прикладных задач как вид учебной деятельности студентов способствует усвоению сложных определений, понятий, методов и подходов, используемых при решении прикладных задач, служит средством формирования прикладной математической культуры. Решение прикладных задач выполняет некоторые функции в учебно-воспитательном процессе.

Отметим некоторые из них.

Познавательная функция. В результате анализа исследования и решения прикладной задачи, которая представляет собой математическую модель, описывающую конкретный физический или иной процесс, студенты приобретают новые знания об окружающем мире.

Мотивационная функция. Решение прикладных задач способствует формированию и развитию внутренней мотивации учебной деятельности студентов, осознанию методологии математического моделирования.

Развивающая функция. В процессе поиска решения прикладной задачи у студентов развиваются логическое и алгоритмическое мышление, творческая активность, самостоятельность и сообразительность в выборе эффективного метода решения предложенной задачи.

Воспитывающая функция. В процессе решения прикладной задачи студентам, по результатам полученного решения, может быть предложено сделать логические выводы гуманитарного характера. Это способствует приобретению практических навыков гуманитарного анализа математических моделей и формированию представлений о гуманном отношении к окружающей среде.

Контрольно-оценочная функция. Успешное решение конкретной прикладной задачи демонстрирует наличие у студентов системы знаний по учебным дисциплинам прикладной математики, является эффективным способом проверки знаний и умений студентов в области прикладной математики.

В настоящее время прикладное математическое образование является важной составляющей фундаментальной подготовки студентов высших учебных заведений. В процессе обучения прикладной математике целесообразно ориентировать студентов на то, чтобы они научились видеть в математических методах и полученных результатах не только систему фундаментальных знаний, но и использовать эти знания, умения и навыки в прикладных исследованиях, обращать внимание на рациональное использование материальных и природных ресурсов окружающей среды.

Литература

1. *Асмолов А.Г.* Психология личности: принципы общепсихологического анализа / А.Г. Асмолов. – М.: Смысл, 2001. – 416 с.
2. *Блехман И.М.* Прикладная математика: Предмет, логика, особенности подходов / И.М. Блехман, А.Д. Мышкис, Я.Г. Пановко. – М.: КомКнига, 2005. – 376 с.
3. *Бухарова Г.Д.* Теоретико-методологические основы обучения решению задач студентов вуза / Г.Д. Бухарова. – Екатеринбург, 1995. – 137 с.
4. *Давыдов В.В.* Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1996. – 544 с.
5. *Корнилов В.С.* Гуманитарная компонента прикладного математического образования / В.С. Корнилов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2006. – № 2 (7). – С. 94–100.
6. *Корнилов В.С.* Вузовская подготовка специалистов по прикладной математике — история и современность / В.С. Корнилов // Наука и школа. – 2006. – № 4. – С. 10–12.
7. *Корнилов В.С.* Гуманитарные аспекты вузовской системы прикладной математической подготовки / В.С. Корнилов // Наука и школа. – 2007. – № 5. – С. 23–28.

8. *Корнилов В.С.* Теоретические и методические основы обучения обратным задачам для дифференциальных уравнений в условиях гуманитаризации высшего математического образования: дис. ... д-ра пед. наук / В.С. Корнилов. – М., 2008. – 481 с.
9. *Корнилов В.С.* Задачный подход как средство реализации гуманитарной компоненты обучения прикладной математике / В.С. Корнилов // Проблемы преподавания математики в школе и вузе в условиях реализации новых образовательных стандартов: тезисы докладов участников XXXI Всероссийского семинара преподавателей математики высших учебных заведений, посвященного 25-летию семинара (г. Тобольск, 26–29 сентября 2012 г). – Тобольск: ТГСПА им. Д.И. Менделеева, 2012. – С. 109–110.
10. *Кудрявцев Л.Д.* Мысли о современной математике и ее изучении / Л.Д. Кудрявцев. – М.: Наука, 1977. – 144 с.
11. *Салмина Н.Г.* Структура, функционирование и формирование знаково-символической деятельности: дис. ... д-ра психол. наук / Н.Г. Салмина. – М., 1987. – 396 с.
12. Современные проблемы прикладной математики: сб. научно-популяр. ст. / Под ред. А.А. Петрова. – Вып. 1. – М.: МЗ Пресс, 2005. – 232 с.
13. *Фридман Л.М.* Наглядность и моделирование в обучении / Л.М. Фридман. – М: Знание, 1984. – 194 с.

Literatura

1. *Asmolov A.G.* Psixologiya lichnosti: principy' obshhepsixologicheskogo analiza / A.G. Asmolov. – М.: Smy'sl, 2001. – 416 s.
2. *Blexman I.M.* Prikladnaya matematika: Predmet, logika, osobennosti podxodov / I.M. Blexman, A.D. My'shki, Ya.G. Panovko. – М.: KomKniga, 2005. – 376 s.
3. *Buxarova G.D.* Teoretiko-metodologicheskie osnovy' obucheniya resheniyu zadach studentov vuza / G.D. Buxarova. – Ekaterinburg, 1995. – 137 s.
4. *Davy'dov V.V.* Teoriya razvivayushhego obucheniya / V.V. Davy'dov. – М.: Pedagogika, 1996. – 544 s.
5. *Kornilov V.S.* Gumanitarnaya komponenta prikladnogo matematicheskogo obrazovaniya / V.S. Kornilov // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizatsiya obrazovaniya». – 2006. – № 2 (7). – S. 94–100.
6. *Kornilov V.S.* Vuzovskaya podgotovka specialistov po prikladnoj matematike — istoriya i sovremennost' / V.S. Kornilov // Nauka i shkola. – 2006. – № 4. – S. 10–12.
7. *Kornilov V.S.* Gumanitarny'e aspekty' vuzovskoj sistemy' prikladnoj matematicheskoy podgotovki / V.S. Kornilov // Nauka i shkola. – 2007. – № 5. – S. 23–28.
8. *Kornilov V.S.* Teoreticheskie i metodicheskie osnovy' obucheniya obratny'm zadacham dlya differencial'ny'x uravnenij v usloviyax gumanitarizatsii vy'sshego matematicheskogo obrazovaniya: dis. ... d-ra ped. nauk / V.S. Kornilov. – М., 2008. – 481 s.
9. *Kornilov V.S.* Zadachny'j podxod kak sredstvo realizatsii gumanitarnoy komponenty' obucheniya prikladnoj matematike / V.S. Kornilov // Problemy' prepodavaniya matematiki v shkole i vuze v usloviyax realizatsii novy'x obrazovatel'ny'x standartov: tezisy' dokladov uchastnikov XXXI Vserossijskogo seminar prepodavatelej matematiki vy'sshix uchebny'x zavedenij, posvyashhennogo 25-letiyu seminaru (g. Tobol'sk, 26–29 sentyabrya 2012 g). – Tobol'sk: TGSPA im. D.I. Mendeleeva, 2012. – S. 109–110.
10. *Kudryavcev L.D.* My'sli o sovremennoj matematike i ee izuchenii / L.D. Kudryavcev. – М.: Nauka, 1977. – 144 s.

11. *Salmina N.G.* Struktura, funkcionirovanie i formirovanie znakovo-simvolicheskoy deyatelnosti: dis. ... d-ra psixol. nauk / N.G. Salmina. – M., 1987. – 396 s.
12. *Sovremennyy'e problemy' prikladnoj matematiki: sb. nauchno-populyar. st. / Pod red. A.A. Petrova.* – Vy'p. 1. – M.: MZ Press, 2005. – 232 s.
13. *Fridman L.M.* Naglyadnost' i modelirovanie v obuchenii / L.M. Fridman. – M: Znanie, 1984. – 194 s.

G.A. Saparbekova

**Psychological and Pedagogical Aspects
of Teaching University Students Applied Mathematics**

The article discusses the methodical aspects of teaching students of physical and mathematical specialties of institutions of higher education applied mathematics. The author highlights some of the functions in the educational process, which are realized in teaching applied mathematics.

Keywords: teaching applied mathematics; psychological and pedagogical aspects of teaching; a task approach; the effectiveness of teaching; student.

В.Б. Яковлев

Применение кластерного анализа в региональной статистике российского образования

В статье рассматривается методика применения кластерного анализа в региональной статистике российского образования для оценки обеспеченности высшими образовательными учреждениями Центрального федерального округа Российской Федерации с помощью статистического пакета IBM SPSS Statistics 22.

Ключевые слова: статистика российского образования; методы многомерного анализа; кластерный анализ.

При анализе и прогнозировании показателей развития образования приходится достаточно часто сталкиваться с многомерностью их описания. В исследованиях возникают задачи исследования характера взаимосвязей между объектами или признаками, их классификации, снижения размерности пространства признаков в заданной совокупности. Такие задачи решаются с помощью методов многомерного статистического анализа.

Одним из методов многомерного статистического анализа является кластерный анализ. Данный метод предназначен для разбиения совокупности исследуемых объектов на группы (кластеры или классы). Разбиение объектов проводится по целому набору различных признаков. При этом исходные данные могут быть различной природы и на их вид не накладываются никакие ограничения. Это имеет большое значение, например, для прогнозирования развития образования, где показатели носят разнообразный характер, что затрудняет применение традиционных статистических методов. С помощью кластерного анализа можно обрабатывать большие объемы данных, резко сокращая, сжимая информацию, делая ее компактной и наглядной.

Существуют два основных метода проведения кластерного анализа с помощью пакетов статистических программ: иерархический метод и метод «к-средних». При иерархическом методе статистическая процедура в автоматическом режиме позволяет определить оптимальное число кластеров, а также ряд других параметров, необходимых для кластерного анализа. Метод «к-средних» применяется в случае больших выборок. Его отличие состоит в предварительном определении числа выделяемых кластеров, на которые разбивается изучаемая совокупность, а также «центроидов» (начальных значений центров каждого кластера). Метод «к-средних» не всегда подходит для исследователей, слабо владеющих методами статистики. Для решения задач, встречающихся в регио-

нальной статистике образования, предпочтительнее использовать иерархический метод.

При иерархической кластеризации применяются агломеративные и дивизимные методы. При применении первых кластеризация осуществляется последовательным объединением исходных элементов (ближайших объектов) в кластер. Объединение происходит до того момента, когда все объекты будут сведены в один кластер. В случае использования вторых производится деление исходного кластера, которому принадлежат все объекты, на меньшие кластеры. В результате деления образуется последовательность разделенных кластеров вплоть до исходных элементов. Результаты работы описанных методов представляются графически в виде дендрограммы (древовидного графика).

Выбор расстояния между объектами является одним из важных моментов при применении кластерного анализа. От этого зависит окончательный вариант кластеризации объектов. В кластерном анализе используют различные меры определения расстояний: евклидово расстояние, квадрат евклидова расстояния, расстояние Чебышева и другие. Самой распространенной мерой является евклидово расстояние.

В качестве примера был проведен кластерный анализ обеспеченности регионов Центрального федерального округа РФ высшими образовательными учреждениями в 2012 г. (данные Росстата — <http://www.gks.ru>). Для этого были отобраны шесть показателей (табл. 1).

При проведении кластерного анализа использовался статистический пакет IBM SPSS Statistics 22. Анализ проводился агломеративным иерархическим методом кластеризации. При этом использовались евклидовы расстояния и стратегия «дальнего соседа».

Совокупность регионов по их обеспеченности высшими образовательными учреждениями была разбита на пять кластеров (табл. 2).

В первый кластер вошли 6 областей (33,3 %), во второй — 7 областей (38,9 %), в третий — 3 области (16,6 %), в четвертый — Московская область (5,6 %) и в пятый — г. Москва (5,6 %).

Принадлежность регионов к соответствующим кластерам наглядно иллюстрирует рисунок 1. На дендрограмме по горизонтальной оси отложено расстояние для каждого шага работы агломеративного иерархического алгоритма кластеризации, на вертикальной оси показаны регионы, скомбинированные в соответствии с проведенным анализом. Видно, что наиболее близки друг к другу Липецкая и Тульская области. За ними следуют Костромская, Калужская и другие области.

На основе проведенного анализа регионы были сгруппированы в соответствии с их принадлежностью к кластерам и соответственно рассчитаны средние значения показателей обеспеченности регионов высшими образовательными учреждениями (табл. 3). Видно, что регионы, входящие в третий кластер, относятся к группе лучших, во второй кластер — к группе худших, и в первый — к группе средних. Выделяются г. Москва и Московская область.

Таблица 1
Обеспеченность высшими образовательными учреждениями регионами Центрального федерального округа РФ в 2012 г.

Регион	На 1 млн человек населения		Численность профессорско-преподавательского персонала на 1000 студентов на начало года, тыс. чел. (2012–2013 уч. г.)	На 10 тыс. человек населения		
	Число образовательных учреждений на начало года (2012–2013 уч. г.)	Число филиалов на начало года (2012–2013 уч. г.)		Численность студентов на начало года, тыс. чел. (2012–2013 уч. г.)	Прием в студенты, тыс. чел. (2012 г.)	Выпуск студентов, тыс. чел. (2012 г.)
Белгородская область	4,5	9,1	47	446	92	103
Брянская область	4,0	15,2	41	387	73	84
Владимирская область	4,2	12,7	43	319	69	78
Воронежская область	9,4	8,2	66	503	107	118
Ивановская область	8,6	9,5	60	401	84	99
Калужская область	4,0	21,9	55	300	65	68
Костромская область	4,6	6,1	57	291	61	61
Курская область	8,9	11,6	44	567	107	127
Липецкая область	5,2	12,9	50	301	59	71
Московская область	5,0	18,9	54	206	37	43
Орловская область	7,7	9,0	61	505	111	108
Рязанская область	7,9	13,1	57	433	80	101
Смоленская область	9,2	26,7	55	425	83	89
Тамбовская область	4,6	9,3	55	335	74	81
Тверская область	6,0	18,0	57	292	70	59
Тульская область	5,9	9,8	48	294	56	65
Ярославская область	7,1	18,9	55	368	83	73
г. Москва	20,7	0,7	68	786	163	210

Таблица 2

Принадлежность регионов к кластерам

№	Регион	№ кластера
1.	Белгородская область	1
2.	Брянская область	1
3.	Владимирская область	2
4.	Воронежская область	3
5.	Ивановская область	1
6.	Калужская область	2
7.	Костромская область	2
8.	Курская область	3
9.	Липецкая область	2
10.	Московская область	4
11.	Орловская область	3
12.	Рязанская область	1
13.	Смоленская область	1
14.	Тамбовская область	2
15.	Тверская область	2
16.	Тульская область	2
17.	Ярославская область	1
18.	г. Москва	5

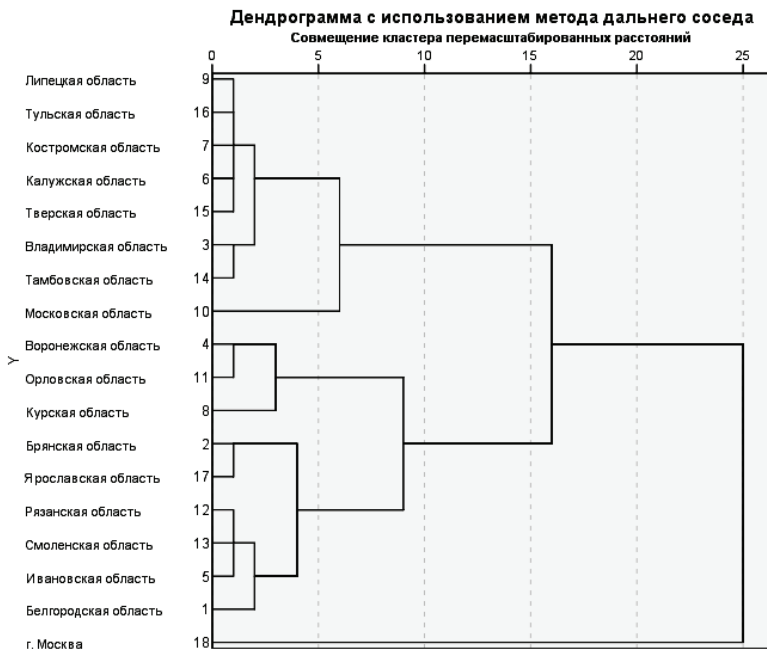


Рис. 1. Принадлежность регионов к соответствующим кластерам

Таблица 3

Средняя обеспеченность высшими образовательными учреждениями регионов Центрального федерального округа РФ в 2012 г. по группам

Регион	На 1 млн человек населения		Численность профессорско-преподавательского персонала на 1000 студентов на начало года, тыс. чел. (2012–2013 уч. г.)	На 10 тыс. человек населения			Кластер
	Число образовательных учреждений на начало года (2012–2013 уч. г.)	Число филиалов на начало года (2012–2013 уч. г.)		Численность студентов на начало года, тыс. чел. (2012–2013 уч. г.)	Прием в студенты, тыс. чел. (2012 г.)	Выпуск студентов, тыс. чел. (2012 г.)	
Белгородская область	4,5	9,1	47	446	92	103	1
Брянская область	4,0	15,2	41	387	73	84	1
Ивановская область	8,6	9,5	60	401	84	99	1
Рязанская область	7,9	13,1	57	433	80	101	1
Смоленская область	9,2	26,7	55	425	83	89	1
Ярославская область	7,1	18,9	55	368	83	73	1
В среднем кластер 1	6,9	15,4	52	410	83	91	1
Владимирская область	4,2	12,7	43	319	69	78	2
Калужская область	4,0	21,9	55	300	65	68	2
Костромская область	4,6	6,1	57	291	61	61	2
Липецкая область	5,2	12,9	50	301	59	71	2
Тамбовская область	4,6	9,3	55	335	74	81	2
Тверская область	6,0	18,0	57	292	70	59	2
Тульская область	5,9	9,8	48	294	56	65	2
В среднем кластер 2	4,9	12,9	52	305	65	69	2
Воронежская область	9,4	8,2	66	503	107	118	3
Курская область	8,9	11,6	44	567	107	127	3
Орловская область	7,7	9,0	61	505	111	108	3
В среднем кластер 3	8,7	9,6	57	525	108	118	3
Московская область	5,0	18,9	54	206	37	43	4
г. Москва	20,7	0,7	68	786	163	210	5

Применение кластерного анализа для оценки обеспеченности высшими образовательными учреждениями показало, что он обладает преимуществами в отличие от традиционных статистических методов, в которых группировка производится по отдельным показателям. С помощью выделенных кластеров можно дать более объективную оценку уровня обеспеченности высшими образовательными учреждениями каждого отдельного региона по сравнению с другими, более обоснованно подойти к выделению передовых и отстающих регионов, что имеет большое значение для выявления направлений повышения уровня обеспеченности высшими образовательными учреждениями.

Литература

1. *Концевая Н.А.* Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS: учеб. пособие / Н.А. Концевая, И.В. Орлова, В.Н. Уродовских и др.; под ред. И.В. Орловой. – М.: Вузовский учебник, 2014.– 309 с.
2. *Яковлев В.Б.* Кластерный анализ производства сельскохозяйственной продукции в личных подсобных хозяйствах / В.Б. Яковлев, М.Т. Савицкая // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2008. – № 5. – С. 278–281.

Literatura


1. *Koncevaya N.A.* Mnogomerny'j statisticheskiy analiz v e'konomicheskix zadachax: komp'yuternoe modelirovanie v SPSS: ucheb. posobie / N.A. Koncevaya, I.V. Orlova, V.N. Urodovskix i dr.; pod red. I.V. Orlovoj. – M.: Vuzovskij uchebnik, 2014.– 309 s.
2. *Yakovlev V.B.* Klasterny'j analiz proizvodstva sel'skoxozyajstvennoj produkcii v lichny'x podsobny'x hozyajstvax / V.B. Yakovlev, M.T. Saviczskaya // Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta. – 2008. – № 5. – S. 278–281.

V.B. Yakovlev

Use of Cluster Analysis in Regional Statistics of Russian education

The article considers the methods of application of cluster analysis in the regional statistics of Russian education for the evaluation of provision of higher educational institutions of the Central Federal District of the Russian Federation with the help of statistical package IBM SPSS Statistics 22.

Keywords: statistics of Russian education; methods of multivariate analysis; cluster analysis.



ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ

С.А. Баженова

Организация подготовки студентов к использованию информационных технологий на уроках при обучении детей с ограниченными возможностями здоровья

В статье предпринята попытка обосновать, в рамках освоения дисциплин, связанных с использованием информационных и телекоммуникационных технологий в образовании, актуальность и необходимость изучения специальных средств информатизации образования для обучения детей с ограниченными возможностями здоровья. Предложен вариант лабораторной работы «Информационные технологии для обучения детей с ограниченными возможностями здоровья».

Ключевые слова: информатизация образования; обучение детей с ограниченными возможностями здоровья; инклюзивное образование; студент.

Практика работы со студентами Института психологии, социологии и социальных отношений и факультета специального образования (сейчас Институт специального образования и комплексной реабилитации) Московского городского педагогического университета, в ходе которой автор проводил занятия по дисциплинам «Аудиовизуальные технологии обучения», «Использование информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе», показала необходимость и потребность, наряду с общими вопросами использования средств информатизации образования, более детально осветить вопросы применения информационных и телекоммуникационных технологий в обучении детей с ограниченными возможностями здоровья. Этот аспект в значительной степени пересекается с будущей профессиональной деятельностью специальных психологов, дефектологов, логопедов, специалистов в области специального образования. Однако в дальнейшем в процессе работы со студентами других факультетов, проводя беседы, связанные с обучением детей с ограниченными возможностями здоровья, выяснилось — большинство будущих педагогов имеют достаточно поверхностное представление, а порой не имеют его вообще, о современных

аппаратных и программных средствах, которые могут быть использованы в обучении детей с ограниченными возможностями здоровья.

Анализируя тенденции в системе образования города Москвы, можно сделать вывод об активном внедрении инклюзивного образования в московские школы. Согласно информации сетевого издания «М24» от 2 марта 2013 года со ссылкой на руководителя Департамента социальной защиты населения города Москвы В. Петросяна, по программам инклюзивного образования работают 96 детских садов, 874 школы и 40 колледжей. Также 830 детей-инвалидов получают образование дистанционно [4]. Как отмечает Т.Н. Гусева, «инклюзивная практика реализует обеспечение равного доступа к получению того или иного вида образования и создание необходимых условий для достижения адаптации образования всеми без исключения детьми независимо от их индивидуальных особенностей, учебных достижений, родного языка, культуры, их психических и физических возможностей» [3: с. 3]. При этом С.В. Алехина отмечает, что развитие инклюзивного образования — не создание новой системы, а качественное и планомерное изменение системы образования в целом [3: с. 6]. Из этого следует, что наши студенты — а именно в школы московского региона пойдут работать наши выпускники — должны быть готовы к изменяющимся реалиям.

В то же время, изучая средства информатизации образования, можно сделать вывод, что современное развитие технических и программных средств также ведет к активному развитию специальных программных продуктов и технических устройств (их еще называют технические средства реабилитации) для работы и для обучения людей с ограниченными возможностями здоровья.

Таким образом, можно выделить три составляющие: отсутствие у студентов знаний о современных средствах информатизации для обучения детей с ограниченными возможностями здоровья; развитие инклюзивного образования в системе образования города Москвы; развитие и совершенствование аппаратных и программных средств для людей с ограниченными возможностями здоровья. Выделенные аспекты позволяют сегодня говорить о важности и актуальности освещения вопроса использования средств информатизации образования для студентов любой специальности в ходе изучения дисциплин, связанных с использованием информационных технологий в работе учителя.

В рамках изучения дисциплины «Информационные и телекоммуникационные технологии в работе учителя» студентам предлагается выполнить лабораторную работу «Информационные технологии для обучения детей с ограниченными возможностями здоровья».

Цель работы: выявить правовые аспекты обучения детей с ограниченными возможностями здоровья и определить потенциал программных и аппаратных средств для обучения таких детей.

Задачи работы:

- рассмотреть нормативные документы, регламентирующие обучение детей с ограниченными возможностями здоровья;
- изучить особенности, видовой состав и выявить потенциал современных средств информатизации образования для обучения детей с ограниченными возможностями здоровья;
- способствовать формированию умений поиска, отбора, анализа и систематизации информации о технических и программных средствах обучения.

План-задание: используя ресурсы Интернета, создать презентацию, содержащую информацию об аппаратных и программных средствах обучения по следующему плану.

1. Титульный слайд (название лабораторной работы, ФИО).
2. Дети с ограниченными возможностями здоровья — кто они?
3. Нормативные документы, регламентирующие обучение детей с ограниченными возможностями здоровья.

Представить выдержки из:

- Конституции РФ, ст. 17, стр. 43;
 - закона «Об образовании», ст. 5, стр. 50;
 - Федерального закона «Об основных гарантиях прав ребенка», ст. 4;
 - Конвенции о правах ребенка (принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 года), ст. 23.
4. Актуальность использования для таких детей особых аппаратных и программных средств.
 5. Описание аппаратных средств для обучения детей с ограниченными возможностями здоровья по плану: название аппаратного средства, характерные параметры, видовой состав, ориентировочная стоимость, потенциал средства при обучении детей с ограниченными возможностями здоровья. Дать описание не менее 5-ти устройств.
 6. Описание программных средств для обучения детей с ограниченными возможностями здоровья по плану: название программы, разработчик, статус программы, потенциал программы при обучении детей с ограниченными возможностями здоровья.
 7. Ссылки на использованные источники.

Методические рекомендации

1. Следует обратить внимание студентов на то, что в современной литературе термин «инвалид», который дословно переводится как «непригодный», заменен на иные термины — человек с ограниченными возможностями здоровья, человек с особыми образовательными потребностями и т. д.

2. В задании лабораторной работы (пункт 2) студентам, отвечая на предложенный вопрос, необходимо определить категорию учащихся.

3. В задании лабораторной работы (пункт 3) представлены статьи, посвященные гарантиям прав и свобод человека и гражданина Российской

Федерации в области образования, гарантиям и социальной защите обучающихся, целям государственной политики в интересах детей и правам детей с ограниченными возможностями здоровья. Задачей выполнения данного пункта лабораторной работы является знакомство студентов с обязанностями государства по отношению к детям с ограниченными возможностями здоровья. Также существует закон «О создании условий для получения образования детьми с ограниченными возможностями здоровья и детьми-инвалидами». Исх. № АФ-150/06 от 18 апреля 2008 г., закон «Об образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья в городе Москве». Эти нормативные документы можно предложить студентам для самостоятельного изучения.

4. В задании лабораторной работы (пункт 5) среди технических устройств целесообразно рассмотреть следующие: брайлевский дисплей, принтер, выносные компьютерные кнопки, головная мышь, говорящий электронный калькулятор, тифлокомпьютер, клавиатура для людей с нарушением моторной функции, клавиатура для людей с ограниченным радиусом действия, телекоммуникационные комплекты для людей с расстройством слуха, системы речевого вывода данных и т. д.

5. В задании лабораторной работы (пункт 6) целесообразно рассмотреть: специальные возможности операционных систем, программы для управления компьютером с использованием речи и клавиатуры (например, VoiceOver), специальные программы для чтения с экрана (например, JAWS), программы экранного доступа, программы увеличения текста (например, ZoomText) и т. д.

Литература

1. *Баженова С.А.* Информационные и телекоммуникационные технологии в работе учителя: учебно-метод. пособие / С.А. Баженова. – Воронеж: Научная книга, 2013. – 48 с.
2. *Григорьев С.Г.* Информатизация образования. Фундаментальные основы: учеб. для студ. педвузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов / С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2008. – 286 с.
3. Инклюзивное образование. – URL: <http://edu-open.ru/Portals/0/Documents/spec/%D0%98%D0%9E%E2%84%961.PDF>.
4. Сетевое издание «М24». – URL: <http://www.m24.ru/articles/31250>.

Literatura

1. *Bazhenova S.A.* Informacionny'e i telekommunikacionny'e tehnologii v rabote uchitelya: uchebno-metod. posobie / S.A. Bazhenova. – Voronezh: Nauchnaya kniga, 2013. – 48 s.
2. *Grigor'ev S.G.* Informatizaciya obrazovaniya. Fundamental'ny'e osnovy': ucheb. dlya stud. pedvuzov i slushatelej sistemy' povы'sheniya kvalifikacii pedagogov / S.G. Grigor'ev, V.V. Grinshkun. – Tomsk: TML-Press, 2008. – 286 s.
3. Inklyuzivnoe obrazovanie. – URL: <http://edu-open.ru/Portals/0/Documents/spec/%D0%98%D0%9E%E2%84%961.PDF>.
4. Setevoe izdanie «M24». – URL: <http://www.m24.ru/articles/31250>.

S.A. Bazhenova

**Organization of Preparation Students to Use of Information Technologies
at Lessons in Teaching Children with Disabilities**

In the article the author makes an attempt to justify the urgency and necessity in the limits of study of the disciplines associated with the use of information and telecommunication technologies in education, the study of special means of informatization of education for teaching children with disabilities. The author propounds a variant of the laboratory work “Information Technologies for teaching children with disabilities”.

Keywords: informatization of education; education of children with disabilities; inclusive education; student.

**Л.Б. Белоглазова,
А.А. Белоглазов**

Закономерности формирования научного стиля речи современных студентов с помощью электронных средств

В статье представлены закономерности формирования коммуникативной компетентности современных студентов. Проиллюстрированы возможности использования традиционных, современных и перспективных средств обучения, которые позволяют создавать востребованные и целесообразные условия профессиональной подготовки будущих специалистов.

Ключевые слова: информационные условия; компетентностный подход; технологии обучения иностранному языку.

Одной из важнейших характеристик любого педагогического процесса является закономерная логика, определяющая его взаимосвязанные направления и ориентиры. Известно, что данный вид логики связан с неустойчивостью изменений, которые могут протекать в конкретный момент, их тенденциями развития, способствующими максимальной поэтапной включенности обучающегося в процесс приобретения компетенций [6].

Известно, что процесс обучения носит субъектно-объективный характер, в связи с чем И.Я. Лернер выделяет следующие педагогические закономерности:

- присущие всякому обучению, независимо от того, где и когда оно может возникать и протекать;
- проявляющиеся в зависимости от вида деятельности субъектов, участвующих в данном конкретном процессе.

Их можно использовать в зависимости от содержания образования и педагогического инструментария, который является целесообразным для конкретной педагогической ситуации. Данный вид закономерностей зависит от возможностей педагога и учащихся как взаимосвязанных субъектов, участвующих и формирующих данный процесс [5].

Отдельные закономерности процессов обучения могут подразделяться на группы, имеющие частные направления, либо объединяться в группы (подгруппы) общего характера. Однако важным при этом, по мнению Ю.К. Бабанского, остается момент охвата всех внутренних и внешних связей целостного образовательного процесса [1].

Современный процесс подготовки специалистов различных направлений и уровней в современных учебных заведениях в большей степени базируется на закономерностях компетентностного подхода и целевого обучения.

При этом одной из основных (базовых) компетентностей практически всех обучающихся в современных вузах является языковая компетентность. Эта компетентность, относящаяся к овладению устной и письменной коммуникацией, — одна из наиболее важных для дальнейшей профессиональной деятельности и социальной жизни. Людям, не обладающим этим видом компетентности, в перспективе может угрожать «социальная изоляция».

Однако, по мнению Ч.К. Фриза, «владение любым языком не сводится к знанию «всех слов» этого языка. При изучении иностранного языка главной и первоочередной задачей является не заучивание лексических единиц, а овладение звуковой системой, для того чтобы понимать поток речи, различать фонемы и приблизительно точно продуцировать их. При этом еще одной важной задачей считается возможность овладения признаками упорядочения, составляющими структуру конкретного языка [7].

Можно считать, что человек овладел иностранным языком, если он:

- в пределах лексики овладел звуковой системой;
- довел владение структурными средствами до автоматизма.

Для того чтобы студенты могли овладеть иностранным языком, преподаватели современных вузов стремятся использовать следующие закономерности компетентностного подхода:

- зависимость формирования соответствующего уровня компетентности будущего специалиста от отведенных сроков его подготовки;
- взаимосвязь между академической, самостоятельной работой студента по изучению иностранных языков и возможностью применения сформированных навыков в реальных жизненных условиях, связанных с получаемой профессией;
- возможность формирования и развития уровня не только квалификационной, но и личностной составляющей посредством иностранного языка;
- связь между свободным выбором студентов форм обучения (дневная, заочная, дистанционная).

Современная подготовка специалистов в области овладения иностранным языком чаще всего связана не только с использованием традиционных форм обучения. Тенденции современного образования показывают, что большинство преподавателей используют так называемый синтезированный курс обучения. В таких курсах используются не только возможности аудиторного обучения студентов, т. е. живого диалога с преподавателем и сокурсниками, а также развитие монологической речи, умение читать и писать на изучаемом языке. В условиях современных вузов уже нередко используются и кейсовые системы обучения, т. е. к известным традиционным добавляют электронные учебники, словари. Происходит интерактивное общение преподавателей со студентами и т. д. [4].

Направленность такого общения связана с подготовкой специалистов для конкретных предприятий. В этом случае, как отмечают многие преподаватели иностранных языков, целесообразно использовать не только закономер-

ности компетентностного подхода, но и так называемой целевой подготовки специалистов. Например, преподаватели иностранных языков современных инженерно-технических вузов используют следующие:

- согласованная взаимосвязь образовательных программ с требованиями работодателей;
- согласование между вузом и предприятием сроков подготовки специалистов соответствующего уровня компетентности;
- взаимосвязь между содержательной частью академических и практических занятий по иностранному языку и профессиональной деятельностью инженеров на реальных предприятиях.

Использование этих взаимосвязей позволяет педагогам сформировать у студентов не только квалификационные навыки общения на иностранном языке в производственной или научной сфере, но и создать необходимые условия для реализации закономерностей профессиональной подготовки будущих специалистов различных профилей, направленностей и специальностей.

Чаще всего именно эти условия диктуют современным преподавателям высшей школы, какие средства профессиональной подготовки целесообразнее избрать в каждом конкретном случае. Это связано с тем, что современные студенты, изучающие иностранный язык, имеют различный базовый уровень знания языка, не всегда представляют цели изучения, поскольку большинство из них ограничивается применением этих знаний на бытовом уровне в условиях иноязычных стран. Многие слабо представляют возможность использования получаемой языковой компетентности в условиях современных предприятий или дальнейшей профессиональной деятельности в научной среде.

Средства, которые могут использовать преподаватели, подразделяются на традиционные, современные и перспективные [2]. Как правило, эти средства связывают с отношением преподавателей и студентов к развитию технического прогресса. К традиционным относятся различные наглядные пособия, библиотеки, музеи и пр.; современными считаются средства массовой информации, компьютеры, мультимедийные средства обучения, компьютеры и т. д.; перспективны web-сайты, локальные и глобальные сети, системы распределенного и дистанционного профессионального образования [3].

При этом условия языковой подготовки можно подразделить на информационные, технические и психологические.

Условия информационного характера связаны с вопросами создания определенных информационных сред, в которых должны взаимодействовать и студенты, и преподаватель. Эти условия позволяют преподавателям внедрять существующие (уже известные) педагогические технологии изучения иностранных языков либо формировать новые технологии изучения иностранных языков, с учетом вопросов формирования не только грамотной речи и письменной интерпретации информации на иностранном языке, но и формирования стиля общения с коллегами, преподавателями, учеными и т. д. При этом, как

было отмечено ранее, выбор технологии или ее создание должны основываться на оценке начального уровня знания языка, сформированности или несформированности стиля речи и поведения учащегося.

Вопросы реализации данных технологий практически всегда связаны с вопросами наличия технических средств обучения. Современная учебная информация распространяется от преподавателя к учащимся (и между учащимися) с помощью различных технических устройств. К ним могут относиться видеофильмы, звукозаписи, компьютерные программы. К техническим устройствам также может относиться различная проекционная и звуковоспроизводящая аппаратура, тренажеры, универсальные технические средства, компьютеры, компьютерные сети, интерактивное видео, средства медиаобразования и пр.

При этом следует отметить, что различные информационные среды, такие как электронная почта, электронные конференции, информационные интернет-ресурсы, которые в прямом смысле не являются средствами обучения, все-таки создают определенную среду общения, в которой происходит процесс обучения (восприятия и познания) и интеллектуального развития студентов.

Как показывает анализ опыта телекоммуникационных проектов, размещенные на сайте задания и целевые рассылки, предназначенные для выполнения самостоятельных (домашних) работ, оказывают стимулирующее воздействие на обучающихся и формируют рефлексивный характер их коммуникации [2].

Исходя из вышесказанного, можно сделать заключение о том, что любые информационные средства, задействованные в образовательном процессе подготовки специалистов, не могут полноценно использоваться и студентами, и преподавателями без наличия технических средств. Следовательно, условия информационного и технического характера имеют взаимосвязь прямого и обратного вида, так как передача информации в настоящее время невозможна без применения современных технических средств, технические средства не могли бы быть созданы (а впоследствии усовершенствованы) без информации научно-технического характера.

При этом можно привести следующий пример, иллюстрирующий тему этой статьи. Без знания языка достаточно сложно изучить конструкции некоторых современных приборов, многие интерфейсы и компьютерные продукты (специализированные программы) выполняются на английском, французском, японском и др. иностранных языках, т. е. специалисты обязаны знать язык для того, чтобы прочесть обыкновенное руководство к действию, написанное на иностранном языке. При этом изучение иностранного языка невозможно без аудиоаппаратуры, видеофильмов, компьютеров и т. д.

Таким образом, для развития коммуникации студентов, преподавателей, работодателей и др. участников процесса обучения в высших учебных за-

ведениях необходима взаимосвязь описанных выше условий. Но данные условия необходимы не просто для того, чтобы студенты изучили конкретный иностранный язык или его часть, связанную с его будущей научной и профессиональной деятельностью. Взаимосвязь данных условий необходима для создания комфортных психологических условий при изучении иностранного языка.

Под психологической комфортностью мы понимаем эмоциональную сторону процесса обучения. В данном случае преподаватели могут создавать не только «благоприятный» микроклимат обучения, но и использовать различные языковые (коммуникативные) тренажеры и деловые игры, предназначенные для воспитания стиля речи, который будет востребован в дальнейшей профессиональной деятельности. При этом студент не просто обучается, «как нужно отвечать на те или иные вопросы», но и как нужно эмоционально реагировать, как вести себя в определенном обществе.

Кроме того, учитывая тенденции развития современного общества, преподаватель должен стремиться научить студента противостоять профессиональным деформациям. В данном случае имеется в виду тот факт, что при использовании информационно-технических средств и чрезмерном стремлении создать наиболее благоприятные условия для обучающихся преподаватели рискуют создать условия для личностных деформаций, связанных с инфантильностью, инертностью принятия решений, желанием общения только через компьютер и отсутствием желания к общению «вживую» и т. д.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что для формирования коммуникативной компетентности современных студентов преподаватели должны стремиться реализовывать закономерности компетентностного и целевого подходов обучения специалистов. При этом, применяя традиционные, современные и перспективные средства общения, руководящие субъекты должны сознавать, что данные средства позволяют создавать условия для развития языковых навыков обучающихся, связанных с их квалификационным и личностным развитием.

Литература

1. *Бабанский Ю.К.* Избранные педагогические труды / Ю.К. Бабанский. – М.: Педагогика, 1989. – 342 с.
2. *Борытко Н.М.* Педагогика: учебник для студентов педагогических специальностей вузов: в 2-х ч. / Н.М. Борытко, И.А. Соловцова, А.М. Байбаков; под ред. Н.М. Борытко. – Ч. 1. – Волгоград: ТЦ «Оптим», 2007. – 256 с.
3. *Гриншкун В.В.* Подготовка педагогов к использованию электронных изданий и ресурсов / В.В. Гриншкун // Высшее образование в России. – 2007. – № 8. – С. 86–89.
4. *Гриншкун В.В.* Особенности подготовки педагогов в области информатизации образования / В.В. Гриншкун // Информатика и образование. – 2011. – № 5. – С. 68–72.

5. Лернер И.Я. Дидактические основы методов / И.Я. Лернер. – М.: Педагогика, 1981. – 64 с.

6. Мацкайлова О.А. Гуманитаризация учебного процесса в системе среднего профессионального образования: дис. ... д-ра пед. наук / О.А. Мацкайлова. – Воронеж, 2010. – 400 с.

7. Marckwardt A.H. Language / A.H. Marckwardt, C.C. Charles. – 1968. – V. 44. – № 1.

Literatura

1. Babanskij Yu.K. Izbranny'e pedagogicheskie trudy' / Yu.K. Babanskij. – М.: Pedagogika, 1989. – 342 s.

2. Bory'tko N.M. Pedagogika: uchebnik dlya studentov pedagogicheskix special'nostej vuzov: v 2-x ch. / N.M. Bory'tko, I.A. Solovczova, A.M. Bajbakov; pod red. N.M. Bory'tko. – Ch. 1. – Volgograd: TC «Optim», 2007. – 256 s.

3. Grinshkun V.V. Podgotovka pedagogov k ispol'zovaniyu e'lektronny'x izdanij i resursov / V.V. Grinshkun // Vy'sshee obrazovanie v Rossii. – 2007. – № 8. – S. 86–89.

4. Grinshkun V.V. Osobennosti podgotovki pedagogov v oblasti informatizacii obrazovaniya / V.V. Grinshkun // Informatika i obrazovanie. – 2011. – № 5. – S. 68–72.

5. Lerner I.Ya. Didakticheskie osnovy' metodov / I.Ya. Lerner. – М.: Pedagogika, 1981. – 64 s.

6. Maczkajlova O.A. Gumanitarizaciya uchebnogo processa v sisteme srednego professional'nogo obrazovaniya: dis. ... d-ra ped. nauk / O.A. Maczkajlova. – Voronezh, 2010. – 400 s.

7. Marckwardt A.N. Language / A.N. Marckwardt, S.S. Charles. – 1968. – V. 44. – № 1.

L.B. Beloglazova,

A.A. Beloglasov

The Regularities of Formation of Scientific Style of Speech at Modern Students by Electronic Means

The paper presents the regularities of formation of communicative competence of modern students. The authors have illustrated the possibilities of using traditional, modern and advanced training means, which allow to create demanded and expedient conditions of professional training of future specialists.

Keywords: student; information conditions; competence-based approach; technologies of teaching a foreign language.

**В.А. Бубнов,
А.В. Сурвило**

Опыт информатизации учебного процесса при обучении студентов гуманитарных специальностей

В работе излагается опыт информатизации учебного процесса при обучении студентов гуманитарных специальностей. В частности, излагается содержание проектного метода по компьютерному контент-анализу романа М.А. Шолохова «Тихий Дон».

Ключевые слова: задача об испытаниях; предложные спектры; устойчивость частот; информатизация образования.

Согласно требованиям общекультурных компетенций Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования содержание каждой изучаемой дисциплины должно способствовать формированию у студентов не только навыков и умений работы на компьютере, но и знаний в области использования информационных технологий в своей будущей деятельности.

Опыт кафедры естественно-научных дисциплин Института математики и информатики ГБОУ ВПО города Москвы «Московский городской педагогический университет» по обучению студентов гуманитарных специальностей таким дисциплинам, как «Основы математической обработки информации», показывает, что студенты указанных специальностей психологически не подготовлены к восприятию формального математического аппарата.

Такую неподготовленность можно объяснить тем, что содержание гуманитарных знаний главным образом излагается на основе естественного языка и за редким исключением используется так называемый исчисленческий язык, т. е. язык числовых данных и их математического анализа.

Чтобы убедить в актуальности использования исчисленческого языка при бессубъективном анализе гуманитарных знаний, необходимо продемонстрировать приложение математических методов и информационных технологий в той предметной области, которая станет основой для обучаемой аудитории.

Современный уровень математизации многих гуманитарных наук позволяет это сделать.

Именно поэтому в содержание указанной дисциплины кафедрой введены элементы математической и компьютерной лингвистики и издаются учебные пособия (см. например, [1]), иллюстрирующие приложение естественно-научных знаний к гуманитарным.

Наиболее эффективно такие приложения реализуются на занятиях в компьютерном классе, где наряду с изучением базовых информационных технологий программного пакета Microsoft Office решаются практические задачи контент-анализа текстов.

При решении задач контент-анализа текстов с использованием компьютерных технологий используется проектный метод, позволяющий выполнить большого объема вычислительных операций распределить между студентами.

В качестве примера одного из проектов изложим содержание проектного метода по компьютерному контент-анализу романа М.А. Шолохова «Тихий Дон».

Начиная с 1928 года, когда был опубликован роман Михаила Шолохова «Тихий Дон», выдвигались предположения о том, что Шолохов в действительности не является автором этого романа. История этих предположений такова.

Первые слухи о плагиате появились в 1928 году вместе с выходом первых двух томов «Тихого Дона» в журнале «Октябрь». Из них следовало, что Шолохов присвоил рукопись из полевой сумки неизвестного белого офицера, расстрелянного большевиками, и опубликовал эту рукопись под своим именем.

Для установления истинности указанных слухов Российская ассоциация пролетарских писателей организовала особую комиссию под председательством писателя А. Серафимовича. Этой комиссии Шолохов и представил рукописи, черновики и наброски того, что им было написано к этому времени.

В конце марта 1929 года «Правда» напечатала письмо от имени этой комиссии, в котором обвинения против Шолохова были отвергнуты как злостная клевета.

Однако в 1937–1938 годах развернулась новая кампания нападок, авторы которой утверждали, что действительным автором «Тихого Дона» был известный казачий писатель, участник Белого движения Фёдор Крюков, умерший в 1920 году от тифа.

Постепенно активность этой кампании утихла и продолжила циркулировать в основном в среде русской эмиграции.

Начиная с 1970-х годов на западе — а после перестройки и в СССР, и в России — появляется ряд исследований, согласно которым «Тихий Дон» не принадлежит Шолохову. Эти исследования были поддержаны А.И. Солженицыным, который своим авторитетом нобелевского лауреата внес весомый вклад в поддержку версии о плагиате.

Однако в 1975 году большая группа скандинавских исследователей во главе с известным норвежским славистом Гейром Хетсо на базе трех университетов провела компьютерный анализ текстов Крюкова, с одной стороны, и «Тихого Дона», с другой, и пришла к выводам, опровергающим авторство Крюкова.

В 1999 году после многолетних поисков Институту мировой литературы им. А.М. Горького РАН удалось разыскать считавшиеся утерянными рукописи 1-й и 2-й книг «Тихого Дона» — те самые, которые предъявлял Шолохов

в 1929 году комиссии. После этого сторонники авторства Шолохова сочли свою позицию, безусловно, доказанной. В свою очередь, многие сторонники версии о плагиате продолжают настаивать на своей правоте.

Подробно аргументы сторонников версии плагиата изложены в [5], где также приведены субъективные факты, влияющие на достоверность указанной версии.

По нашему мнению, только формальный математический анализ текста романа «Тихий Дон» может исключить всякий субъективизм при доказательстве той или иной версии относительно авторства этого произведения.

Действительно, любой текст есть набор букв, из которых формируются слова, а из слов строятся предложения. Слова делятся на неделимые единицы, обилие которых в предложениях позволяют, с одной стороны, каждому человеку при построении предложений выдерживать индивидуальность, а с другой, любую индивидуальность речи можно выявлять формальными математическими характеристиками текста.

На это обстоятельство впервые обратил внимание выдающийся русский ученый-энциклопедист Н.А. Морозов [4]. Рассматривая вопрос о том, какие слова могут определять индивидуальность склада речи, он обратил внимание на то, что такие группы слов, как имена существительные, прилагательные и глаголы, зависят от содержания текста и частота их употребления ничего не скажет об индивидуальности автора. Слова же текста, определяющие индивидуальность автора, Н.А. Морозов назвал распорядительными частицами, в частности, к их числу он отнес предлоги: *в, на, с*.

Н.А. Морозов впервые предложил по частоте таких частиц определять авторство. Для этого необходимо построить графики, в которых каждую распорядительную частицу располагать на горизонтальной линии, а число их повторений — на вертикальной, и сравнивать эти графики между собой у различных авторов. Подобные графики Н.А. Морозов назвал лингвистическими спектрами, а исследование различных текстов с их помощью — лингвистическим анализом. Чтобы упростить спектры, он разделил их на предложные, союзные и местоименные. По его подсчетам оказалось, что у русских авторов часто повторяющимися оказались предлоги *в, на, с*, поэтому их графики Н.А. Морозов назвал предложными спектрами.

Технология расчетов Н.А. Морозова такова: отсчитывается первая тысяча слов любого текста, и затем подсчитывается число встретившейся той или иной служебной частицы. Далее строится график — спектр.

Однако известный русский математик А.А. Марков (старший) в [3] подверг резкой критике технологию Н.А. Морозова. Суть этой критики такова. Если для подсчета частоты той или иной служебной частицы брать исследуемые 1000 слов текста в разных местах одного и того же произведения, то частота появления данной частицы может резко измениться, что, в свою очередь, изменит характер лингвистического спектра.

В рамках математической задачи об испытаниях в [2] все результаты Н.А. Морозова были пересчитаны с использованием компьютерных техноло-

гий. Оказалось, что во всех текстах, изученных Морозовым, для частот появления в тексте предлогов *в*, *на*, *с* имеет место так называемый закон устойчивости частот. И как следствие этого, предложенные спектры, построенные в рамках указанного закона, качественно совпадают с предложенными спектрами Н.А. Морозова применительно к текстам. Тем самым критика известного математика А.А. Маркова была отвергнута.

Методику контент-анализа, изложенную в [2], используем для анализа текстов романа М.А. Шолохова «Тихий Дон». Для этого постулируем следующую гипотезу. Поиск числа повторений той или иной частицы среди выбранного количества слов исследуемого текста отождествим с известной задачей математической статистики о повторении испытаний, т. е. количество слов текста будем считать числом испытаний n_i , а число m_i повторений частицы — числом появлений события. Тогда можно ввести понятие частоты

$$P_i = \frac{m_i}{n_i} \quad (1)$$

как отношение указанных чисел.

В математической статистике известны случаи, когда при увеличении числа испытаний числовые значения частот колеблются около некоторой величины, и отклонения частот от указанной величины уменьшаются с ростом числа испытаний. Как правило, в качестве таковой величины принимается среднее арифметическое P_{cp} частот P_i ; и это P_{cp} , согласно известной теореме Я. Бернулли, принимается в качестве вероятности появления данного события при одном испытании. Если в формуле (1) символом i будем обозначать номер серии испытаний, то P_{cp} необходимо вычислять так:

$$P_{cp} = (1/N) \sum_{i=1}^N P_i, \quad (2)$$

где N — число серий.

Применительно к данному роману М.А. Шолохова расчет P_{cp} для предлогов *в*, *на*, *с* производится следующим образом. Текст каждого из томов романа делится на фрагменты из десяти тысяч слов. Далее начинаем разыскивать число повторений каждого предлога в первом фрагменте текста из десяти тысяч слов. В этом случае число испытаний $n_1 = 10\,000$ назовем первой серией испытаний, а получившееся число m_1 повторений данного предлога следует считать числом появлений разыскиваемого события.

Теперь по формуле (1) можно вычислить частоту P_1 для данного предлога, полученную в первой серии испытаний. Для получения частоты P_2 надо к первому фрагменту текста добавить второй, и для $n_2 = 20\,000$ с учетом нового значения m_2 вычислить P_2 по (1). Указанный процесс продолжается до тех пор, пока таким анализом не будет охвачен весь исследуемый текст. Полученный таким образом набор чисел P_i покажет, имеет ли место закон устойчивости частот.

Если закон устойчивости частот будет иметь место, то P_{cp} вычисляется по формуле (2).

В таблице 1 приведены результаты расчетов, выполненные в программе «Microsoft Excel», в тексте первого тома романа М.А. Шолохова «Тихий Дон».

Таблица 1

Частотный анализ текста первого тома «Тихого Дона»

Номер i -ой серий	Кол-во n_i слов в серии	Величины m_i предлогов			Частоты P_i предлогов		
		<i>в</i>	<i>на</i>	<i>с</i>	<i>в</i>	<i>на</i>	<i>с</i>
1	10 000	171	174	94	0,0171	0,0174	0,0094
2	20 000	336	342	189	0,0168	0,0171	0,0095
3	30 000	500	496	270	0,0167	0,0165	0,0090
4	40 000	682	646	386	0,0171	0,0162	0,0097
5	50 000	876	786	469	0,0175	0,0157	0,0094
6	60 000	1095	921	550	0,0183	0,0154	0,0092
7	70 000	1317	1095	658	0,0188	0,0156	0,0094
8	80 000	1493	1258	771	0,0187	0,0157	0,0096
9	90 000	1692	1431	850	0,0188	0,0159	0,0094
10	100 000	1867	1586	933	0,0187	0,0159	0,0093
11	110 000	2053	1721	1034	0,0187	0,0156	0,0094
12	120 000	2233	1877	1111	0,0186	0,0156	0,0093
13	130 000	2404	2021	1183	0,0185	0,0155	0,0091
14	140 000	2560	2166	1251	0,0183	0,0155	0,0089

Средние значения частот P_{cp} для каждого из изучаемых предлогов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Средние частоты предлогов *в*, *на*, *с* в тексте романа «Тихий Дон»

Номер тома	Средние частоты P_{cp} предлогов		
	<i>в</i>	<i>на</i>	<i>с</i>
1	0,0180	0,0160	0,0093
2	0,0176	0,0130	0,0083
3	0,0176	0,0145	0,0093
4	0,0153	0,0142	0,0101

Рисунки 1–3 иллюстрируют колебания значений P_i относительно P_{cp} для рассматриваемых предлогов. Чтобы оценить эти колебания количественно, для каждого из предлогов вычислялись модули величин $|P_{cp} - P_i|$. Из этих модулей для каждого предлога выбирались максимальные значения, обозначаемые как Δ_v , $\Delta_{на}$, Δ_c и принимаемые за погрешности вычисления предлогов v , $на$, c соответственно.

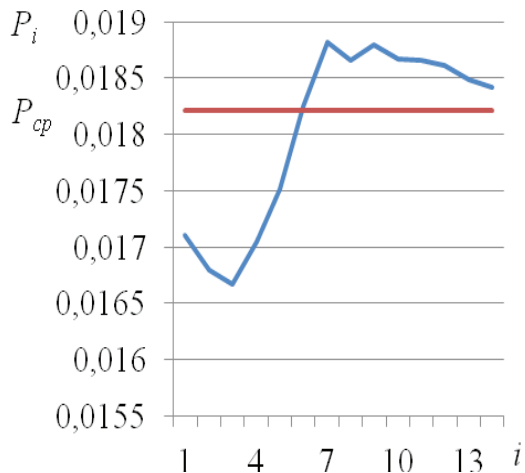


Рис. 1. Закон устойчивости частот для предлога *в* («Тихий Дон», т. 1)

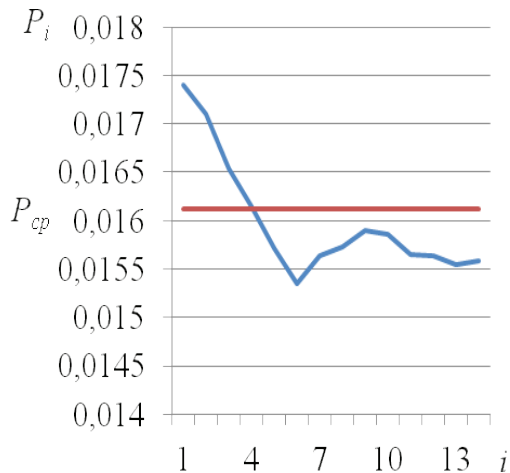


Рис. 2. Закон устойчивости частот для предлога *на* («Тихий Дон», т. 1)

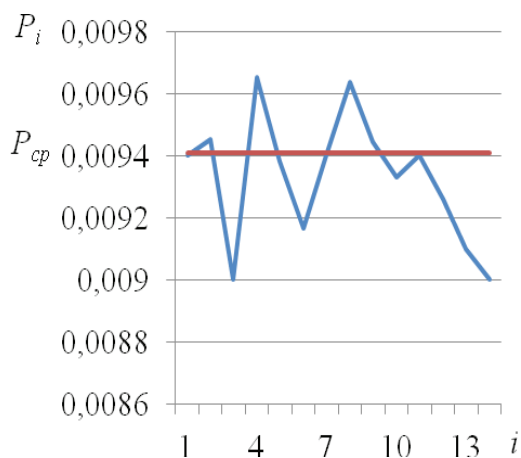


Рис. 3. Закон устойчивости частот для предлога *с* («Тихий Дон», т. 1)

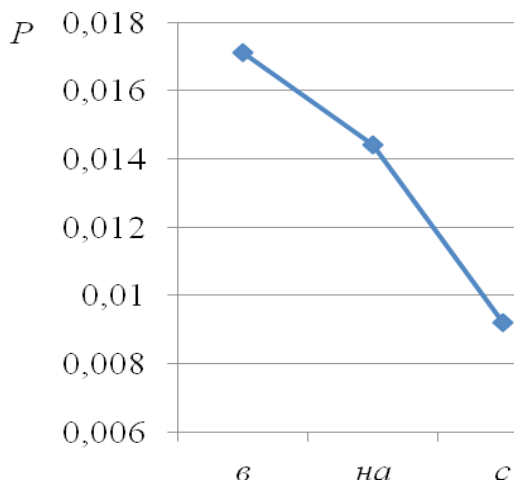


Рис. 4. Интегральный предложный спектр текста романа «Тихий Дон»

Числовые значения указанных погрешностей для первого тома и последующих томов приведены в таблице 3. Результаты частотного анализа по излагаемой методике остальных томов «Тихого Дона» представлены в таблицах 4–6.

Таблица 3

Числовые значения погрешностей вычисления в тексте романа «Тихий Дон»

Номер тома	Δv	Δna	Δc
1	0,0014	0,0014	0,0004
2	0,0020	0,0019	0,0018
3	0,0015	0,0011	0,0005
4	0,0029	0,0010	0,0008

Таблица 4

Частотный анализ текста второго тома «Тихого Дона»

Номер i -ой серий	Кол-во n_i слов в серии	Величины m_i предлогов			Частоты P_i предлогов		
		v	na	c	v	na	c
1	10 000	196	111	65	0,0196	0,0111	0,0065
2	20 000	356	244	160	0,0178	0,0122	0,0080
3	30 000	551	389	243	0,0184	0,0130	0,0081
4	40 000	735	527	330	0,0184	0,0132	0,0083
5	50 000	918	637	415	0,0184	0,0127	0,0083
6	60 000	1056	768	481	0,0176	0,0128	0,0080
7	70 000	1223	890	580	0,0175	0,0127	0,0083
8	80 000	1392	1039	680	0,0174	0,0130	0,0085
9	90 000	1539	1165	766	0,0171	0,0129	0,0085
10	100 000	1702	1336	869	0,0170	0,0134	0,0087
11	110 000	1887	1491	960	0,0172	0,0136	0,0087
12	120 000	2082	1651	1054	0,0174	0,0138	0,0088
13	130 000	2258	1803	1165	0,0174	0,0139	0,0090
14	140 000	2401	1907	1240	0,0172	0,0136	0,0089
15	150 000	2421	1934	1245	0,0161	0,0129	0,0083

Таблица 5

Частотный анализ текста третьего тома «Тихого Дона»

Номер i -ой серий	Кол-во n_i слов в серии	Величины m_i предлогов			Частоты P_i предлогов		
		<i>в</i>	<i>на</i>	<i>с</i>	<i>в</i>	<i>на</i>	<i>с</i>
1	10 000	161	148	89	0,0161	0,0148	0,0089
2	20 000	336	271	176	0,0168	0,0136	0,0088
3	30 000	521	403	275	0,0174	0,0134	0,0092
4	40 000	709	553	373	0,0177	0,0138	0,0093
5	50 000	867	712	448	0,0173	0,0142	0,0090
6	60 000	1042	850	552	0,0174	0,0142	0,0092
7	70 000	1232	994	630	0,0176	0,0142	0,0090
8	80 000	1432	1176	741	0,0179	0,0147	0,0093
9	90 000	1632	1322	865	0,0181	0,0147	0,0096
10	100 000	1821	1491	971	0,0182	0,0149	0,0097
11	110 000	1987	1639	1049	0,0181	0,0149	0,0095
12	120 000	2155	1772	1144	0,0180	0,0148	0,0095
13	130 000	2333	1921	1256	0,0179	0,0148	0,0097
14	140 000	2497	2090	1366	0,0178	0,0149	0,0098
15	150 000	2641	2271	1455	0,0176	0,0151	0,0097
16	160 000	2734	2361	1511	0,0171	0,0148	0,0094

Таблица 6

Частотный анализ текста четвертого тома «Тихого Дона»

Номер i -ой серий	Кол-во n_i слов в серии	Величины m_i предлогов			Частоты P_i предлогов		
		<i>в</i>	<i>на</i>	<i>с</i>	<i>в</i>	<i>на</i>	<i>с</i>
1	10 000	182	140	106	0,0182	0,0140	0,0106
2	20 000	307	300	194	0,0154	0,0150	0,0097
3	30 000	460	456	279	0,0153	0,0152	0,0093
4	40 000	610	567	393	0,0153	0,0142	0,0098
5	50 000	756	709	517	0,0151	0,0142	0,0103
6	60 000	878	812	640	0,0146	0,0135	0,0107

Номер i -ой серий	Кол-во n_i слов в серии	Величины m_i предлогов			Частоты P_i предлогов		
		<i>в</i>	<i>на</i>	<i>с</i>	<i>в</i>	<i>на</i>	<i>с</i>
7	70 000	1039	959	750	0,0148	0,0137	0,0107
8	80 000	1187	1111	861	0,0148	0,0139	0,0108
9	90 000	1348	1269	960	0,0150	0,0141	0,0107
10	100 000	1501	1406	1054	0,0150	0,0141	0,0105
11	110 000	1656	1566	1139	0,0151	0,0142	0,0104
12	120 000	1825	1723	1210	0,0152	0,0144	0,0101
13	130 000	1987	1873	1320	0,0153	0,0144	0,0102
14	140 000	2132	1991	1407	0,0152	0,0142	0,0101
15	150 000	2331	2142	1503	0,0155	0,0143	0,0100
16	160 000	2484	2277	1582	0,0155	0,0142	0,0099
17	170 000	2615	2457	1671	0,0154	0,0145	0,0098
18	180 000	2758	2609	1758	0,0153	0,0145	0,0098
19	190 000	2800	2641	1774	0,0147	0,0139	0,0093

Для контент-анализа текста всех четырех томов «Тихого Дона» вернемся к данным таблицы 2 и введем понятие средней частоты \bar{P} для каждого из предлогов, которая является средней арифметической величиной всех P_{cp} из таблицы 2. Величины \bar{P} для изучаемых предлогов представлены в таблице 7. Очевидно, что величина \bar{P} вычислена с некоторой погрешностью из-за колебательного характера величины P_i (см. табл. 1, 4–6). Чтобы учесть эту погрешность, возьмем из таблицы 3 максимальные величины Δ_v , Δ_{na} , Δ_c , которые обозначим через Δ_{max} . Эти Δ_{max} суть максимальные погрешности для текста всех томов «Тихого Дона».

Теперь индивидуальность текста «Тихого Дона» определяется частотой появления предлогов *в*, *на*, *с*, определяемой по формуле: $\bar{P} \pm \Delta_{max}$, где величины \bar{P} и Δ_{max} берутся из таблицы 7.

Таблица 7

Интегральный частотный анализ текста «Тихого Дона»

	<i>в</i>	<i>на</i>	<i>с</i>
\bar{P}	0,0171	0,0144	0,0092
D_{max}	0,0029	0,0019	0,0018

Литература

1. Бубнов В.А. Логические и математические основы информатики: учебно-метод. пособие / В.А. Бубнов. – М.: МГПУ, 2011. – 174 с.
2. Бубнов В.А. Формальный анализ авторской индивидуальности литературного произведения / В.А. Бубнов, А.В. Сурвило // Информатика и образование. – 2007. – № 8. – С. 83–87.
3. Марков А.А. Об одном применении статистического метода / А.А. Марков // Известия Императорской академии наук. – 1916. – Сер. VI. – Т. X. – № 4. – С. 3–6.
4. Морозов Н.А. Лингвистические спектры: средства для отличия плагиата от истинных произведений того или иного известного автора. Стилометрический этюд / Н.А. Морозов // Известия отделения русского языка и словесности Императорской академии наук. – 1915. – Т. XX. – Кн. 4. – С. 3–26.
5. Хватов А. Художественный мир Шолохова / А. Хватов. – М.: Советская Россия, 1970. – 29 с.

Literatura

1. Bubnov V.A. Logicheskie i matematicheskie osnovy' informatiki: uchebno-metod. posobie / V.A. Bubnov. – M.: MGPU, 2011. – 174 s.
2. Bubnov V.A. Formal'ny'j analiz avtorskoj individual'nosti literaturnogo proizvedeniya / V.A. Bubnov, A.V. Survilo // Informatika i obrazovanie. – 2007. – № 8. – S. 83–87.
3. Markov A.A. Ob odnom primenenii statisticheskogo metoda / A.A. Markov // Izvestiya Imperatorskoj akademii nauk. – 1916. – Ser. VI. – T. X. – № 4. – S. 3–6.
4. Morozov N.A. Lingvisticheskie spektry': sredstva dlya otlichiya plagiata ot istinny'x proizvedenij togo ili inogo izvestnogo avtora. Stilemetricheskij e'tyud / N.A. Morozov // Izvestiya otdeleniya russkogo yazy'ka i slovesnosti Imperatorskoj akademii nauk. – 1915. – T. XX. – Kn. 4. – S. 3–26.
5. Xvatov A. Xudozhestvenny'j mir Sholoxova / A. Xvatov. – M.: Sovetskaya Rossiya, 1970. – 29 s.

*V.A. Bubnov,
A.V. Survilo*

**Experience of Informatization of Educational Process
in Teaching Students of Humanitarian Specialties**

In the paper the authors expound the experience of informatization of educational process in teaching students of humanitarian specialties. In particular, the authors set out the content of the project method in computer content analysis of M.A. Sholokhov's novel «And Quiet Flows the Don».

Keywords: problem of the tests; prepositional spectra; frequency stability; informatization of education.

И.В. Ерасов

Модификация алгоритмов оценки результатов коллективной экспертизы на основе метода анализа иерархий

С целью разрешения возникающих осложнений при использовании классических алгоритмов обработки экспертной информации и повышения адекватности результатов рассматриваемым проблемам оценивания объектов, для поиска оптимальных коллективных решений предлагается использовать модифицированные алгоритмы на основе метода анализа иерархий (МАИ).

Предлагаемые алгоритмы обработки используют в качестве исходной информации традиционные ранжировки объектов и не требуют от экспертов знания методов МАИ, что позволяет, в частности, организовать обработку данных массовых социологических опросов.

Ключевые слова: коллективные решения; экспертная информация; алгоритм оценки; метод анализа иерархий; ранговые процедуры.

Традиционным способом решения сложных проблем является организация совещаний (заседаний), на которых члены коллективного органа, принимающего решения, выступают как эксперты, оценивая различные варианты решений. Принятие коллективных решений обычно сводится к применению какой-либо системы оценивания альтернатив (или голосования). Широко известны классические методы экспертных оценок, основанные на ранговых оценках [2, 6].

Основные проблемы заключаются в алгоритмах сбора и обработки исходной информации, полученной в результате проведенного опроса. В свете современных исследований в области прикладной статистики социальных явлений (см., например, [3, 5]) отмечается распространенное заблуждение, состоящее в том, что ответы экспертов рассматривают как баллы (числа) в некоторой шкале (выбранной часто без достаточных оснований и без изучения свойств этой шкалы), которые потом обрабатывают с помощью статистических методов.

В данной работе на основе примеров коллективных решений (парные сравнения по методу Кондорсе [1], классические ранговые процедуры) иллюстрируются указанные проблемы оценивания.

С целью устранения возникающих осложнений и повышения адекватности результатов обработки экспертной информации рассматриваемым проблемам оценивания объектов, для поиска оптимальных коллективных решений предлагается использовать алгоритмы на основе метода анализа иерархий (МАИ) [4]. Предлагаемые алгоритмы обработки используют в качестве исходной информации традиционные ранжировки объектов и не требуют от экспертов знания методов МАИ, что позволяет, в частности, организовать обработку данных массовых социологических опросов.

Систематическое исследование всех возможных систем голосования, основанных на так называемой ординалистской теории, отправным положением которой является определение предпочтений как отношений вида «лучше — хуже», провел в 1951 году К. Эрроу [7].

Определив желательные свойства системы голосования, удовлетворяющие одновременно принципам — рациональная, демократическая и решающая, К. Эрроу доказал, что системы, базирующиеся на этих аксиомах, обладают недопустимым, с точки зрения демократических свобод, недостатком: каждая из них является правилом диктатора — т. е. личности, предпочтения которой определяют общественное предпочтение независимо от предпочтений других индивидуумов.

Существует множество систем голосования. Наиболее известные из них (системы Кондорсе, Борда, правило большинства голосующих и т. д.) — кажутся справедливыми и убедительными с точки зрения здравого смысла. Однако они приводят к нарушению рациональности, что было обнаружено (см., например [1]) до исследований К. Эрроу.

Рассмотрим на примере ситуацию организации работы экспертов, когда каждый из экспертов дает свою оценку предпочтительности предлагаемых для обсуждения проектов. В таблице 1 приводится пример распределения предпочтений в группе из 60 экспертов относительно трех объектов: А, В, С.

Таблица 1

Распределение предпочтений экспертов

Число голосов	Предпочтения
23	$A \rightarrow B \rightarrow C$
17	$B \rightarrow C \rightarrow A$
2	$B \rightarrow A \rightarrow C$
10	$C \rightarrow A \rightarrow B$
8	$C \rightarrow B \rightarrow A$

Запись $A \rightarrow B \rightarrow C$ означает: A предпочтительнее B , а B предпочтительнее C . Подсчет голосов экспертов в этом примере иллюстрирует ситуацию существования парадокса Кондорсе (см., например [1]) при анализе экспертных предпочтений, а именно, наличие в этом примере нетранзитивного отношения: $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$.

Действительно, сравнивая предпочтения в парах кандидатов, получаем: $A \rightarrow B$, так как имеем 33 голоса против 27; $B \rightarrow C$, так как имеем 42 голоса против 18; но $C \rightarrow A$, так как имеем 35 голосов против 25.

Для формирования коллективного решения рассмотрим результаты голосования, представленные в таблице 1 с позиции МАИ. На основе парного сравнения предпочтений, полученных с помощью данных таблицы 1, имеем таблицу 2 — матрицу парных сравнений проектов.

Таблица 2

Матрица парных сравнений проектов на основе данных таблицы 1

	A	B	C
A	1	33 / 27	25 / 35
B	27 / 33	1	42 / 18
C	35 / 25	18 / 42	1

Используем основные соотношения метода МАИ [4]:

$$A \cdot W = \lambda_{\max} \cdot W,$$

$$IC = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1), \quad (1)$$

$$OC = IC / CI,$$

где A — обратнo-симметричная матрица (размера n) экспертных оценок результатов парных сравнений элементов (объектов) выбранного уровня рассматриваемой иерархии относительно некоторого вышестоящего элемента (критерия) иерархии; W — вектор нормированных весов сравниваемых объектов (собственный вектор матрицы A); λ_{\max} — максимальное собственное число матрицы A ; IC — индекс согласованности матрицы A ; CI — случайный индекс для матрицы парных сравнений размера n , берется из таблицы индексов CI (см., например [4]); OC — отношение согласованности для матрицы парных сравнений, т. е. свернутая оценка качества экспертной информации, содержащейся в матрице A . Для случаев $OC \leq 0,1$ — принято считать, что матрица хорошо согласована.

Решение задачи (1) эквивалентно решению следующей задачи (2) нелинейного программирования:

$$\lambda \rightarrow \max,$$

$$(A - \lambda E) W = 0, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1, w_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, n.$$

В (2) E — единичная матрица, w_i — компоненты вектора нормированных весов W .

Для рассматриваемого случая матрица A задана таблицей 2. Решение задачи (2) найдем в среде MS Excel (настройка «Поиск решения»).

Собственное значение $\lambda_{\max} = 3,217$.

Нормированный вектор весов: $W = (0,314; 0,408; 0,278)$.

Индексы согласованности для найденного значения λ_{\max} : $ИС = 0,108$ и $ОС = 0,187$, т. е. матрица не является хорошо согласованной.

Иными словами, нарушение транзитивности (в данном случае это известный парадокс Кондорсе) можно количественно оценивать с помощью величины ОС для соответствующей матрицы парных сравнений.

Суть предлагаемой модификации ординальной процедуры оценки результатов голосования (экспертного ранжирования) — переход к относительным оценкам результатов голосования (на основе матрицы парных сравнений), т. е. переход от ординальной шкалы (измерения предпочтений экспертов) к шкале отношений (кардинальной шкале) и далее к использованию аппарата МАИ.

Рассмотрим типовой пример коллективной экспертизы для ранжирования 10-ти объектов $X_1 - X_{10}$ на основе экспертных оценок. Конкретно, группе экспертов из $m = 9$ специалистов ($\mathcal{E}_1, \dots, \mathcal{E}_9$) предъявлено к ранговой оценке $n = 10$ объектов.

Возможный вариант матрицы ранговых экспертных оценок приводится в таблице 3 (во избежание потери общности результатов и ради простоты изложения случай связанных рангов в этом примере не обсуждается).

Таблица 3

Матрица исходных ранговых экспертных оценок

$X \backslash \mathcal{E}$	\mathcal{E}_1	\mathcal{E}_2	\mathcal{E}_3	\mathcal{E}_4	\mathcal{E}_5	\mathcal{E}_6	\mathcal{E}_7	\mathcal{E}_8	\mathcal{E}_9
X1	1	1	2	2	1	1	1	2	1
X2	2	2	3	1	2	3	2	1	3
X3	3	3	1	3	3	2	3	3	2
X4	10	8	9	8	9	8	6	8	9
X5	4	6	4	5	4	4	5	6	4
X6	9	10	10	9	10	9	10	9	10
X7	5	4	8	7	6	6	4	7	7
X8	6	5	6	6	7	7	8	5	5
X9	7	9	7	10	8	10	7	10	8
X10	8	7	5	4	5	5	9	4	6

Приведем в таблице 4 весовые оценки характеристик, полученные на основе классического метода ранговых процедур (МРП — нормированные веса на основе набранных рангов) [3, 6] и модифицированной процедуры (описанной выше в разделе 2) на основе метода анализа иерархий (МАИ).

Таблица 4

**Весовые оценки объектов X1–X10 на основе метода МРП
и модификации оценок на основе МАИ**

метод \ Xi	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
МАИ	0,340	0,230	0,185	0,014	0,076	0,009	0,044	0,043	0,013	0,046
МРП	0,193	0,175	0,165	0,037	0,119	0,010	0,089	0,086	0,035	0,091

Приведем теперь оценки согласованности исходной (табл. 3) экспертной информации. В случае если экспертов не два, а более (например, при выяснении согласованности мнений группы экспертов), используется дисперсионный коэффициент конкордации (в нашем случае используется выражение для несвязных рангов):

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 \cdot (n^3 - n)}. \quad (3)$$

В (3)

$$S = \sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m R_{ij} - \frac{m(n+1)}{2} \right)^2,$$

где n — количество анализируемых объектов, m — количество экспертов, R_{ij} — ранг j -го объекта, который присвоен ему i -ым экспертом.

1) в МРП коэффициент конкордации равен: $W = 0,874$, что соответствует высокой степени согласованности оценок с надежностью 0,99;

2) на основе процедур МАИ имеем для отношения согласованности $OC = 0,223$, что свидетельствует о плохой согласованности исходной информации (хорошей согласованности в МАИ соответствуют значения $OC \leq 0,1$) и, следовательно, есть повод для более тщательного анализа исходных экспертных оценок.

В связи с этим проанализируем отдельно экспертную информацию по 3 наиболее весомым показателям X1 – X3 (это первые 3 строки табл. 3).

Оказывается, что для этого случая значение коэффициента конкордации $W = 0,383$ близко к критическому $W_{кр} = 0,333$ с надежностью 0,95 и меньше $W_{кр} = 0,468$ с надежностью 0,99.

То есть практически нет оснований говорить о согласованности экспертной информации с позиции метода ранговых процедур. В то же время с позиции МАИ значение $OC = 0,002$, что говорит о практически идеальной согласованности экспертов относительно X1 – X3 (это видно визуально по первым 3 строкам таблицы 3).

На основе рассмотренного примера можно сделать следующие выводы:

а) полученные результаты по коэффициенту конкордации для полной исходной матрицы экспертной информации нельзя переносить на частные результаты, полученные для подматриц экспертной информации. Отметим, что коэффициент конкордации отдельно для объектов X4 – X10: $W = 0,674$, что выше критического с надежностью 0,95, но это менее надежно, чем $W = 0,874$ для полной матрицы.

б) коэффициент согласованности исходной информации (ОС) в рамках процедур МАИ следует рассматривать как более чувствительный индикатор качества исходной информации.

На примерах показано, что экспертные выводы и оценки, основанные на системах голосования и ранговых процедурах, имеют ряд недостатков: а) нарушение транзитивности оценок, б) коэффициент конкордации не является адекватной мерой оценки согласованности экспертной информации.

Процедуры, основанные на модифицированных алгоритмах оценки экспертной информации в рамках метода анализа иерархий, позволяют выявлять отмеченные трудности и недостатки и повысить адекватность получаемых результатов.

Литература

1. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений / О.И. Ларичев. – 3-е изд., доп. – М.: Логос, 2006. – 392 с.
2. Литвак Б.Г. Экспертные технологии в управлении / Б.Г. Литвак. – М.: ДЕЛО, 2004. – 400 с.
3. Орлов А.И. Прикладная статистика / А.И. Орлов. – М.: Экзамен, 2006. – 671 с.
4. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
5. Хайтун С.Д. Количественный анализ социальных явлений: проблемы и перспективы / С.Д. Хайтун. – М.: КомКнига, 2005. – 280 с.
6. Хеттманспертер Т. Статистические выводы, основанные на рангах / Т. Хеттманспертер. – М.: Финансы и статистика, 1987. – 334 с.
7. Эрроу К. Коллективный выбор и индивидуальные ценности: пер. с англ. / К. Эрроу. – М.: ИД ГУ ВШЭ, 2004. – 204 с.

Literatura

1. Larichev O.I. Teoriya i metody' prinyatiya reshenij / O.I. Larichev. – 3-e izd., dop. – М.: Logos, 2006. – 392 s.
2. Litvak B.G. E'kspertny'e texnologii v upravlenii / B.G. Litvak. – М.: DELO, 2004. – 400 s.
3. Orlov A.I. Prikladnaya statistika / A.I. Orlov. – М.: E'kzamen, 2006. – 671 s.
4. Saati T. Prinyatie reshenij. Metod analiza ierarxij / T. Saati. – М.: Radio i svyaz', 1993. – 320 s.
5. Xajtun S.D. Kolichestvenny'j analiz social'ny'x yavlenij: problemy' i perspektivy' / S.D. Xajtun. – М.: KomKniga, 2005. – 280 s.

6. *Xettmansperter T.* Statisticheskie vy'vody', osnovanny'e na rangax / T. Xettmansperter. – М.: Finansy' i statistika, 1987. – 334 s.
7. *E'rrou K.* Kollektivny'j vy'bor i individual'ny'e cennosti: per. s angl. / K. E'rrou. – М.: ID GU VShE', 2004. – 204 s.

I.V. Yerasov

Modification Algorithm for Evaluating the Results of Collective Examination Based on Analytic Hierarchy Process

In order to solve the emerging complications in the use of classical algorithms of processing expert information and improve the adequacy of the results of the considered issues of estimation of objects for the search for optimal collective decisions the author proposes to use the modified algorithms on the basis of the analytic hierarchy process (AHP).

The proposed algorithms of processing use as input information traditional rankings of objects and do not require from experts knowledge of methods of AHP, which allows, in particular, to organize data processing of mass opinion polls.

Keywords: collective decisions; expert information; algorithm of estimation; analytic hierarchy process; ranking procedures.

Н.Н. Кузуб

Использование программы Cabri 3D в элективном курсе проективной геометрии

Статья посвящена методическим аспектам применения программы Cabri 3D при изучении элективного курса по проективной геометрии.

Ключевые слова: проективная геометрия; программа Cabri 3D; школьник; обучение.

Важным элементом при обучении учащихся математике, в основном геометрии, являются чертежи, выполняемые учителем и учениками на доске или в тетради. Когда мы рисуем с использованием обычных средств — линейки, карандаша, циркуля, транспортира, мы можем изобразить лишь планиметрический чертеж. При необходимости воспроизвести чертеж тела в пространстве используются специальные приемы построения. Тело, как правило, изображается в аксонометрической проекции. Такие методы построения пространственных тел плохо воспринимаются учащимися, у них возникают большие проблемы с пространственным представлением изображаемого объекта. Используя компьютерные технологии и применяя различные графические редакторы, учитель может продемонстрировать наглядные построения пространственных тел, доступные и понятные учащимся.

Рассмотрим возможности, которые предоставляет графический редактор «Интерактивная стереометрия Cabri 3D». С ее помощью учитель может на экране компьютера выполнять пространственные построения с различными объектами: прямыми, плоскостями, цилиндрами, конусами, сферами, многогранниками и их различными комбинациями, т. е. основными пространственными телами, свойства которых изучаются в школе. Программа позволяет строить динамические конструкции — от простейших до самых сложных, производить все необходимые измерения и вычисления, запоминать и в любой момент воспроизводить ход выполненных построений. Построенную конструкцию можно вращать, рассматривая ее под разными углами, можно деформировать, наблюдая за изменением соответствующих соотношений, можно работать с построением в прямом и обратном направлении (используя Undo- и Redo-функции).

Ясно, что при использовании Cabri 3D в первую очередь следует познакомить учащихся с этой программой. Необходимо научить учеников выполнять с ее помощью различные построения, а затем уже переходить к ее активному использованию. В программе Cabri 3D имеются базовые и основные построения, которые достаточно просто выполняются. Поэтому им следует обучить в первую очередь. Перечень таких построений представлен в таблице 1.

Таблица 1

Элементарные и основные построения

Точка	Прямая/окружность	Плоскость/сфера	Перпендикуляр/параллель
<ul style="list-style-type: none"> • Точка в пространстве. • Точка на объекте. • Точка пересечения. <p>Например, клавиша Shift создает точку в пространстве.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Прямая по двум точкам. • Прямая, содержащая отрезок. • Пересечение двух плоскостей. 	<ul style="list-style-type: none"> • Плоскость по трем точкам. • Плоскость через данную точку и прямую. • Плоскость через две пересекающиеся прямые. • Плоскость, содержащая данный многоугольник или угол. 	<ul style="list-style-type: none"> • Перпендикуляр из точки на плоскость. • Плоскость, проходящая через точку перпендикулярно прямой. • Перпендикуляр из точки на прямую.
<ul style="list-style-type: none"> • Точка пересечения двух объектов (двух линий или линии с поверхностью). 	<ul style="list-style-type: none"> • Отрезок по двум точкам <p>Ребро многогранника.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Треугольник по трем точкам. 	<ul style="list-style-type: none"> • Прямая через точку параллельно данной прямой. • Плоскость через точку параллельно данной плоскости.
	<ul style="list-style-type: none"> • Луч с вершиной в данной точке и проходящий через другую точку. 	<ul style="list-style-type: none"> • Многоугольник по заданным вершинам. 	<ul style="list-style-type: none"> • Плоскость, проходящая через середину отрезка перпендикулярно к нему.
	<ul style="list-style-type: none"> • Окружность в данной плоскости по ее центру и одной точке. • Окружность по точке и оси, проходящей через центр. • Круговое сечение (шар и плоскость, два шара). 	<ul style="list-style-type: none"> • Угол по двум точкам и вершине. 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Конические сечения по пяти точкам, лежащим в одной плоскости. • Линия пересечения двух поверхностей. 	<ul style="list-style-type: none"> • Сфера по ее центру и одной точке. 	<ul style="list-style-type: none"> • Середина отрезка.

Cabri 3D позволяет проводить следующие построения:

- прямых и плоскостей при различных способах задания;
- пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей;
- сечения круглых тел плоскостью или пересечение двух круглых тел.

Программа позволяет на экране компьютера строить чертежи, необходимые для решения задачи на построение циркулем и линейкой. Возможно построение более сложных конструкций: перпендикуляра через середину отрезка, середины отрезка, перпендикуляра, опущенного из точки на прямую в пространстве, биссектрисы угла и т. д.

В работе [2] выделено несколько различных видов построений, выполняемых программой Cabri 3D:

- 1) базовые и основные построения;
- 2) построения с конгруэнтными преобразованиями;

- 3) построения с правильными многогранниками;
- 4) построения на основе многогранников.

Нами была применена программа Cabri 3D в элективном курсе «Элементы проективной геометрии» в профильных гуманитарных классах. Предварительно было проведено три занятия для изучения программы Cabri 3D. Для этого необходимо, чтобы каждый учащийся имел свой компьютер, на котором установлена программа. Обучение программе, так же как дальнейшее освоение курса, проходило в интерактивном режиме, и при этом учащиеся выполняли необходимые построения одновременно с учителем. Обеспечение данной программой необходимо и на домашнем компьютере, чтобы учащиеся могли выполнить домашние задания.

Первое занятие по изучению Cabri 3D было посвящено знакомству с данной программой. Учащиеся посмотрели все, что есть в программе, и попробовали сами выполнить базовые построения, такие как точка, прямая, плоскость, треугольник, многоугольник, угол, сфера.

Второе занятие по изучению программы было направлено на изучение построения перпендикулярных и параллельных элементов: перпендикуляр из точки на плоскость; плоскость, проходящая через точку, перпендикулярную прямой; перпендикуляр из точки на прямую; прямая через точку параллельно данной прямой; плоскость через точку параллельно данной плоскости; плоскость, проходящая через середину отрезка перпендикулярно к нему.

Третье занятие предполагало изучение построений, связанных со свойствами центрального проектирования.

Последующие занятия были направлены на закрепление построений свойств центрального проектирования и построения пространственных тел.

Так как занятия проводились в гуманитарном профильном классе, то цель курса была познакомить учащихся с основными идеями проективной геометрии, а именно: свойствами центрального проектирования и его использованием при изображении пространственных тел на плоском чертеже, моделями проективной плоскости, теоремой Дезарга и ее использованием в геометрии.

Изучались следующие свойства центрального проектирования:

- 1) свойства центрального проектирования одной плоскости на другую;
- 2) свойство отображения пересекающихся прямых одной плоскости в параллельные прямые другой плоскости;
- 3) свойство отображения параллельных прямых одной плоскости в пересекающиеся прямые другой плоскости;
- 4) свойство отображения отрезка в отрезок, луча в луч или пару лучей;
- 5) свойство изменения простого отношения точек.

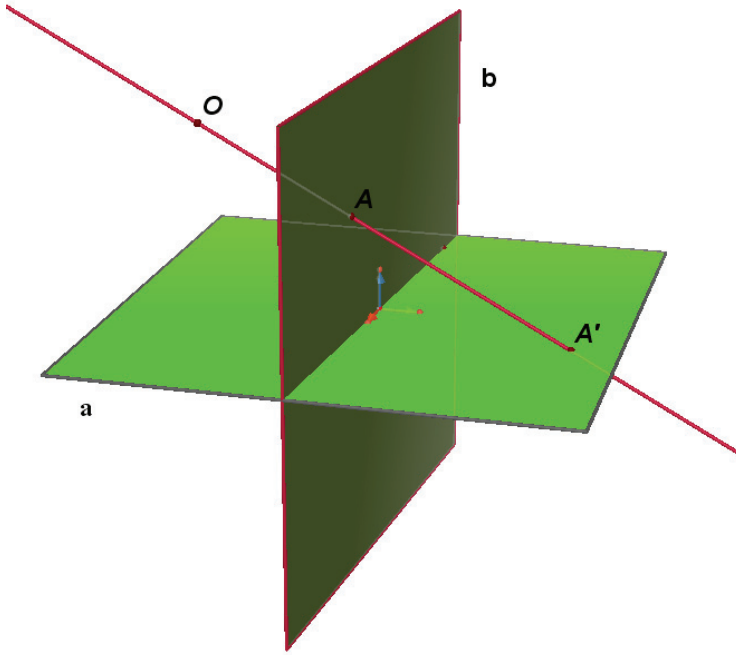


Рис. 1. Центральная проекция

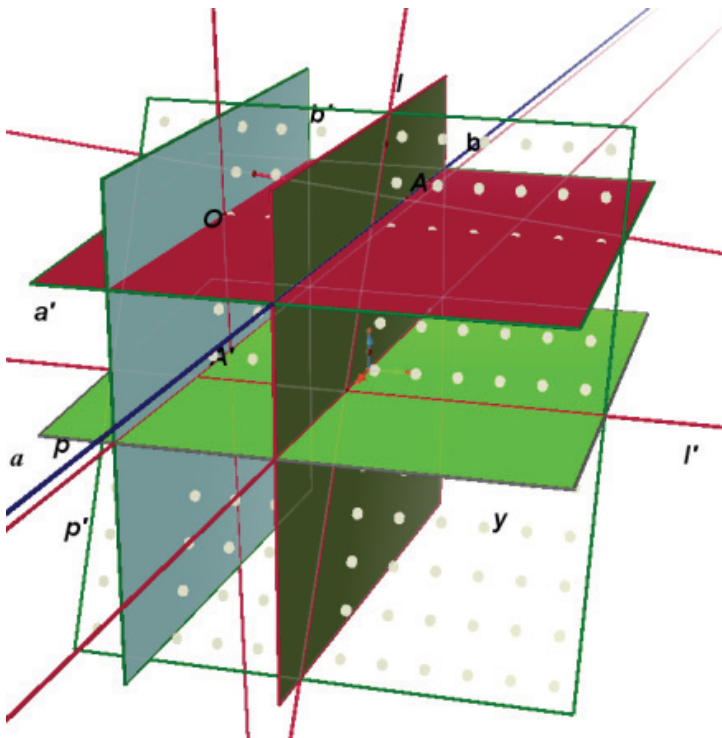


Рис. 2. Центральное проектирование пересекающихся прямых в параллельные

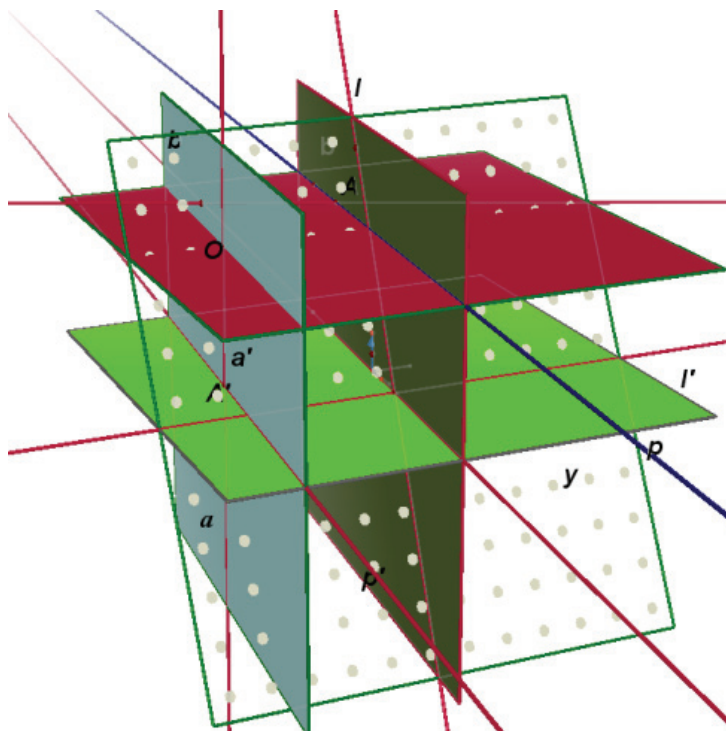


Рис. 3. Центральное проектирование параллельных прямых в пересекающиеся

Выполнение построений в данной программе позволяет учащимся по-новому взглянуть на геометрию, обеспечивает наглядное представление материала. При работе с Cabri 3D происходит визуализация пространственной информации, имеется возможность открывать различные закономерности путем изменения исходной конструкции. Учащимся предлагается также овладеть навыками: выделять составные части сложного объекта, работать с отдельными модулями, рассматривать решение в прямом и обратном направлении.

Данная программа — эффективный инструмент при изучении и преподавании стереометрии, а в нашем курсе ее использование полезно.

Литература

1. Рене де Котре С. Cabri 3D v 2.1: Руководство пользователя / С. Рене де Котре, П. Рене де Котре. — М.: Институт новых технологий, 2007. — 55 с.
2. Хайнц Ш. Интерактивное конструирование в виртуальном пространстве с помощью Cabri 3D. Ч. 1 / Ш. Хайнц // Компьютерные инструменты в образовании. — 2006. — № 1. — С. 47–53.
3. Хайнц Ш. Интерактивное конструирование в виртуальном пространстве с помощью Cabri 3D. Ч. 2 / Ш. Хайнц // Компьютерные инструменты в образовании. — 2006. — № 2. — С. 42–51.
4. Хайнц Ш. Введение в изучение конических сечений с помощью Cabri 3D / Ш. Хайнц // Компьютерные инструменты в образовании. — 2005. — № 6. — С. 26–31.

Literatura

1. *Rene de Kotre S. Cabri 3D v 2.1: Rukovodstvo pol'zovatelya / S. Rene de Kotre, P. Rene de Kotre. – M.: Institut novy'x texnologij, 2007. – 55 s.*
2. *Xajncz Sh. Interaktivnoe konstruirovanie v virtual'nom prostranstve s pomoshh'yu Cabri 3D. Ch. 1 / Sh. Xajncz // Komp'yuterny'e instrumenty' v obrazovanii. – 2006. – № 1. – S. 47–53.*
3. *Xajncz Sh. Interaktivnoe konstruirovanie v virtual'nom prostranstve s pomoshh'yu Cabri 3D. Ch. 2 / Sh. Xajncz // Komp'yuterny'e instrumenty' v obrazovanii. – 2006. – № 2. – S. 42–51.*
4. *Xajncz Sh. Vvedenie v izuchenie konicheskix sechenij s pomoshh'yu Cabri 3D / Sh. Xajncz // Komp'yuterny'e instrumenty' v obrazovanii. – 2005. – № 6. – S. 26–31.*

N.N. Kuzub

The Use of Program Cabri 3d in Elective Course of Projective Geometry

The article is devoted to the methodological aspects of the application program Cabri 3D in the study of elective course on projective geometry.

Keywords: projective geometry; program Cabri 3D; student; teaching.

**АВТОРЫ «ВЕСТНИКА МГПУ», СЕРИЯ
«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ
ОБРАЗОВАНИЯ» 2014, № 2 (28)**

Баженова Светлана Анатольевна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатизации образования Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: bazhenovas@yandex.ru).

Белоглазов Александр Анатольевич — кандидат технических наук, руководитель структурного подразделения колледжа индустрии гостеприимства и менеджмента № 23 (107564, г. Москва, Погонный пр., д. 5).

Белоглазова Лилия Борисовна — кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры русского языка № 1 факультета русского языка и общеобразовательных дисциплин Российского университета дружбы народов (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 10/3, ФРЯ и ОД).

Бубнов Владимир Алексеевич — доктор технических наук, профессор, заведующий общеинститутской кафедрой естественно-научных дисциплин Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: bub@panferova.mgpu.ru).

Бурилич Ирина Николаевна — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры алгебры, геометрии и теории обучения информатике Курского государственного университета (e-mail: burili4@yandex.ru).

Гриншкун Вадим Валерьевич — доктор педагогических наук, профессор, проректор по программам развития и международной деятельности, заведующий кафедрой информатизации образования Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: vadim@grinshkun.ru).

Журавлева Елена Вадимовна — кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики Юго-Западного государственного университета (e-mail: Lena-Jur@yandex.ru).

Заславская Ольга Юрьевна — доктор педагогических наук, профессор, заместитель заведующего кафедрой информатизации образования, профессор кафедры информатики и прикладной математики Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: z.oy@mail.ru).

Ерасов Иван Владимирович — аспирант кафедры прикладной информатики в управлении Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: onesman7@gmail.com)/

Есаян Альберт Рубенович — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатики и информационных технологий Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого (300026, г. Тула, пр. Ленина, 125).

Карташова Людмила Игоревна — кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и прикладной математики Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: kartashovali@mf.mgpu.ru).

Корнилов Виктор Семенович — доктор педагогических наук, профессор, заместитель заведующего кафедрой информатизации образования, профессор кафедры информатики и прикладной математики Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: vs_kornilov@mail.ru).

Крылова Светлана Петровна — учитель начальных классов и информатики НОУ Школа «Ника» ЮЗАО г. Москвы (e-mail: svetlana.kryslok@yandex.ru).

Кузуб Наталья Николаевна — аспирант кафедры алгебры, геометрии и методики их преподавания Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: zaichiwechka@mail.ru).

Левченко Ирина Витальевна — доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информатики и прикладной математики Московского городского педагогического университета (e-mail: levchenkoiv@mf.mgpu.ru).

Сапарбекова Гульнара Амангельдиевна – PhD-докторант кафедры математики Международного казахско-турецкого университета им. Х.А. Ясави (ул. Саттарханова, 29, г. Туркестан, Республика Казахстан, 161200).

Сурвило Андрей Владимирович — старший преподаватель общеинститутской кафедры естественно-научных дисциплин Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: nightlight@inbox.ru).

Яковлев Владимир Борисович — кандидат экономических наук, профессор, профессор кафедры бизнес-информатики Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: yakovlevvb@yandex.ru).

«MCTTU Vestnik Series “Informatics and Informatization of Education”» / Authors, 2014, № 2 (28)

Bazhenova Svetlana Anatolevna — Ph.D. (Pedagogy), docent, Informatization of Education department, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Teacher Training University (e-mail: bazhenovas@yandex.ru).

Beloglasov Aleksandr Anatolevich — Ph.D. (Engineering), head of structural division of Industry of Hospitality and Management college № 23 (107564, Moscow, Pogonny, 5).

Beloglazova Lilya Borisovna — Ph.D. (Pedagogy), senior lecturer of Russian language № 1 department, Faculty of Russian Language and general educational disciplines, Peoples' Friendship University of Russia (117198, Moscow, Miklukho-Maclay, st. 10/3, Faculty of Russian language and general educational disciplines).

Bubnov Vladimir Alekseevich — Doctor of Engineering, professor, full-member of the Academy of Informatization of Education, head of Natural Science department, Institute of Mathematics and Computer Science of MCTTU (e-mail: bub@panferova.mgpu.ru).

Burilich Irina Nikolaevna — Ph.D. (Engineering), docent, Algebra, Geometry and Theory of teaching computer science department, Kursk State University (e-mail: burili4@yandex.ru).

Grinshkun Vadim Valerievich — Doctor of Pedagogy, professor, Vice-rector for development programs and international activities, head of Informatization of Education department, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Teacher Training University (e-mail: vadim@grinshkun.ru).

Zhuravleva Elena Vadimovna — Ph.D. (Engineering), docent, Higher Mathematics department, Southwestern State University (e-mail: Lena-Jur@yandex.ru).

Zaslavskaya Olga Yurievna — Doctor of Pedagogy, professor, deputy head of Informatization of Education department, professor of Computer Science and Applied Mathematics department, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Teacher Training University (e-mail: z.oy@mail.ru).

Yerasov Ivan Vladimirovich — postgraduate of Applied Informatics in Management department, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Teacher Training University (e-mail: onesman7@gmail.com).

Yesayan Albert Rubenovich — Doctor of Pedagogy, professor, Computer Science and Information Technologies department, Tula State Pedagogical University named after Leo Tolstoy (300026, Tula, Lenina pr. 125).

Kartashova Lyudmila Igorevna — Ph.D. (Pedagogy), docent, Computer Science and Applied Mathematics department, Moscow City Teacher Training University (e-mail: kartashovali@mf.mgpu.ru).

Kornilov Viktor Semenovich — Doctor of Pedagogy, professor, deputy head of Informatization of Education department, professor of Computer Science and Applied Mathematics department, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Teacher Training University (e-mail: vs_kornilov@mail.ru).

Krylova Svetlana Petrovna — primary school and computer science teacher, NOU School “Nika” YUZAO district of Moscow (e-mail: svetlana.kryslok @ yandex.ru).

Kuzub Natalya Nikolayevna — postgraduate of Algebra, Geometry and Methods of Their Teaching department, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Teacher Training University (e-mail: zaichiwechka@mail.ru).

Levchenko Irina Vitalevna — Doctor of Pedagogy, professor, Computer Science and Applied Mathematics department, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Teacher Training University (e-mail: levchenkoiv@mf.mgpu.ru).

Saparbekova Gulnara Amangeldievna — PhD-doctoral degree, Mathematics department, International Kazakh-Turkish University named after Kh.A. Yasavi (Sattarhanova street 29, of Turkestan, Kazakhstan, 161200).

Survilo Andrey Vladimirovich — senior lecturer, natural science disciplines of all-institute department, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Teacher Training University (e-mail: nightlight@inbox.ru).

Yakovlev Vladimir Borisovich — Ph.D. (Economics), professor, Business Informatics department, Institute of Mathematics and Informatics, Moscow City Teacher Training University (e-mail: yakovlevvb@yandex.ru).

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Уважаемые авторы!

В нашем журнале публикуются как оригинальные, так и обзорные статьи по информатике, информационным технологиям в образовании, а также методики преподавания информатики, разработки в области информатизации образования. Журнал адресован педагогам высших и средних специальных учебных заведений, учителям школ, аспирантам, соискателям ученой степени, студентам.

Редакция просит вас при подготовке материалов, предназначенных для публикации в «Вестнике», руководствоваться требованиями Редакционно-издательского совета МГПУ к оформлению научной литературы.

1. Шрифт: Times New Roman, 14 кегль, межстрочный интервал — 1,5; поля: верхнее, нижнее и левое — по 20 мм, правое — 10 мм. Объем статьи, включая список литературы и построчные сноски, не должен превышать 18–20 тыс. печатных знаков с пробелами (0,4–0,5 а.л.). При использовании латинского или греческого алфавита обозначения набираются: латинскими буквами — в светлом курсивном начертании; греческими буквами — в светлом прямом. Рисунки должны выполняться в графических редакторах. Графики, схемы, таблицы нельзя сканировать. Формулы набираются в математическом редакторе Microsoft Word. Размеры формул: обычный — 11 пт, крупный индекс — 6 пт, мелкий индекс — 5 пт, крупный символ — 18 пт, мелкий символ — 10 пт.

2. Инициалы и фамилия автора набираются полужирным шрифтом в начале статьи слева, заголовок — посередине полужирным шрифтом.

3. В начале статьи после названия помещаются аннотация на русском языке (не более 500 печатных знаков) и ключевые слова и словосочетания (не более 5), разделяют их точкой с запятой.

4. Статья снабжается пристатейным списком литературы, оформленным в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка» на русском и английском языках.

5. Ссылки на издания из пристатейного списка даются в тексте в квадратных скобках, например: [3: с. 57] или [6: Т. 1, кн. 2, с. 89].

6. Ссылки на интернет-ресурсы и архивные документы помещаются в тексте в круглых скобках или внизу страницы по образцам, приведенным в ГОСТ Р 7.0.5–2008 «Библиографическая ссылка».

7. В конце статьи (после списка литературы) указываются название статьи, автор, аннотация (Resume) и ключевые слова (Keywords) на английском языке.

8. Рукопись подается в редакцию журнала в установленные сроки на электронном и бумажном носителях.

9. К рукописи прилагаются сведения об авторе (ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, электронный или почтовый адрес для контактов) на русском и английском языках.

10. В случае несоблюдения какого-либо из перечисленных требований автор обязан внести необходимые изменения в рукопись в пределах срока, установленного для ее доработки.

Более подробно о требованиях к оформлению рукописи можно узнать на сайте www.mgpi.ru в разделе «Документы» издательского отдела Научно-информационного центра МГПУ.

Плата с аспирантов за публикацию рукописи не взимается.

По вопросам публикации статей в журнале обращаться к заместителю главного редактора *Корнилову Виктору Семеновичу* (Москва, ул. Шереметьевская, д. 29, кафедра информатики и прикладной математики или кафедра информатизации образования Института математики и информатики Московского городского педагогического университета).

Телефон редакции (495) 618-40-33. E-mail: vs_kornilov@mail.ru

Вестник МГПУ

Журнал Московского городского педагогического университета
Серия «Информатика и информатизация образования»
№ 2 (28), 2014

Главный редактор:

член-корреспондент РАО, доктор технических наук,
профессор **С.Г. Григорьев**

*Зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации
по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.*

*Свидетельство о регистрации средства массовой информации:
ПИ № 77-17124 от 26 декабря 2003 г.*

Сайт в Интернете: <http://mf.mgpu.ru>

Электронный адрес редакционной коллегии: vestnikmgpu.info@mail.ru

Главный редактор выпуска:

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник

Т.П. Веденеева

Редактор:

М.В. Чудова

Перевод на английский язык:

А.С. Джанумов

Корректор:

Л.Г. Овчинникова

Техническое редактирование и верстка:

О.Г. Арефьева

Подписано в печать: 04.07.2014 г. Формат 70 × 108¹/₁₆

Бумага офсетная.

Объем 7 усл. печ. л. Тираж 1000 экз.

Научно-информационный издательский центр МГПУ
129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4
Телефон: (499) 181-50-36, e-mail: Vestnik@mgpu.ru