

ВЕСТНИК

**МОСКОВСКОГО ГОРОДСКОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

СЕРИЯ

«ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ»

№ 1 (21)

2011

Издаётся с 2003 года

Выходит 2 раза в год

Москва

2011

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Рябов В.В. председатель	ректор ГОУ ВПО МГПУ, доктор исторических наук, профессор, член-корреспондент РАО
Геворкян Е.Н. зам. председателя	проректор ГОУ ВПО МГПУ, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАО
Атанасян С.Л.	проректор ГОУ ВПО МГПУ, доктор педагогических наук, профессор
Русецкая М.Н.	проректор ГОУ ВПО МГПУ, доктор педагогических наук, доцент

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Григорьев С.Г. главный редактор	директор Института математики и информатики ГОУ ВПО МГПУ, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАО
Корнилов В.С. зам. главного редактора	зам. зав. кафедрой информатизации образования ГОУ ВПО МГПУ, доктор педагогических наук, доцент
Бидайбеков Е.Ы.	зав. кафедрой информатики и прикладной математики КазНПУ (Республика Казахстан), доктор педагогических наук, профессор
Бороненко Т.А.	зав. кафедрой информатики и вычислительной математики ЛГУ им. А.С. Пушкина (г. Санкт-Петербург), доктор педагогических наук, профессор
Бубнов В.А.	зав. общеинститутской кафедрой естественно-научных дисциплин ГОУ ВПО МГПУ, доктор технических наук, профессор
Гринишкун В.В.	декан математического факультета, заведующий кафедрой информатизации образования ГОУ ВПО МГПУ, доктор педагогических наук, профессор
Дмитриев В.М.	декан факультета фундаментального образования ТУСУР (г. Томск), доктор технических наук, профессор
Дмитриев И.В.	директор ГОУ «Школьный университет» при ТУСУР (г. Томск), кандидат технических наук
Кузнецов А.А.	доктор педагогических наук, профессор, академик РАО
Курбацкий А.Н.	проректор БГУ (Республика Беларусь), доктор физико-математических наук, профессор
Роберт И.В.	директор Института информатизации образования РАО, доктор педагогических наук, профессор

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 учёной степени доктора и кандидата наук» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации.

СОДЕРЖАНИЕ

Информатизация образования

<i>Гриншкун В.В., Заславская О.Ю.</i> История и перспективы развития программ информатизации образования.....	5
<i>Добрица В.П., Фетисова Е.В.</i> Использование информационных технологий при обучении математике иностранных студентов	14
<i>Усенкова Е.Ю.</i> Информационные технологии в будущей профессии дизайнера костюма	21
<i>Хожаева Т.С.</i> Формирование целей и содержания подготовки будущих учителей информатики в области информатизации организационно-управленческой деятельности школ	25

Информатика. Теория и методика обучения информатике

<i>Баженова С.А.</i> Формирование целей и содержания обучения информатике социальных педагогов	31
<i>Дергачева Л.М., Ягодкина Т.С.</i> Изучение темы «Представление целых чисел в памяти компьютера».....	36
<i>Еськова И.Е.</i> Формирование содержания обучения информатике будущих сотрудников правоохранительных органов.....	46
<i>Карташова Л.И.</i> Модель развития познавательной мотивации старшеклассников при обучении информатике.....	54

Инновационные технологии в образовании

<i>Коганов Л.М.</i> Передаточная функция в перечислительной комбинаторике. III.....	62
<i>Корнилов В.С., Беликов В.В.</i> Обучение численным методам как фактор расширения научного мировоззрения студентов.....	70
<i>Нечаев М.П.</i> Развитие воспитательного потенциала образовательной среды школы средствами дистанционного повышения квалификации её руководителей	74
<i>Турбина И.В.</i> Межпредметные связи в преподавании математики и информационных технологий в системе среднего профессионального образования.....	81
<i>Фетисова Е.В.</i> Организация самостоятельной работы в форме проектов по математике на довузовском этапе обучения иностранных студентов	89

Электронные средства поддержки обучения

- Алдияров К.Т.* Влияние информационных и телекоммуникационных технологий на эффективность обучения информатике в системе среднего профессионального образования..... 96
- Алфимова А.С.* Применение информационно-коммуникационных технологий в процессе преподавания элективного курса «Элементы дискретной математики» 100
- Колесова Т.В.* Мультимедиа технологии как средство интенсификации обучения иностранному языку в вузе 108

Трибуна молодых учёных

- Анисова Т.Л.* Использование программы Microsoft Excel при изучении определённого интеграла..... 114
- Константиян Т.К.* Виртуальные лаборатории LabVIEW для обучения информатике будущих учителей химии и биологии..... 119
- Криволапов С.В.* Проверка результативности обучения как фактор индивидуализации подготовки по информатике..... 123
- Сорокина Н.Н.* Использование технических средств обучения в учебной исследовательской деятельности на уроках геометрии 127
- Шепелев А.С.* Информационные технологии в обучении студентов вузов математическому анализу 131

- Авторы «Вестника МГПУ», серия «Информатика и информатизация образования», 2011, № 1 (21) 135**



ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

**В.В. Гриншкун,
О.Ю. Заславская**

История и перспективы развития программ информатизации образования

В статье рассматриваются современные нормативные документы, регламентирующие процессы информатизации образования, проводится исторический обзор процесса информатизации образования и формулируются возможные направления развития.

Ключевые слова: информатизация образования; функции управления; подготовка педагогических кадров; информационные технологии.

В современном информационном обществе основой поступательного развития выступают именно информационные процессы. Развитие процессов информатизации обусловлено использованием информационных и телекоммуникационных технологий во всех сферах человеческой деятельности. Повсеместное использование информационных и телекоммуникационных технологий в образовании привело к тому, что этот процесс стал основой процесса информатизации образования.

Под информатизацией образования мы понимаем область научно-практической деятельности человека, направленной на применение методов и средств сбора, хранения, обработки и распространения информации для систематизации имеющихся и формирования новых знаний в рамках достижения психолого-педагогических целей обучения и воспитания [4].

Уточняя это определение, отметим, что:

– информатизация учебного процесса направлена на подготовку граждан к жизни и деятельности в условиях современного информационного общества; повышение качества общеобразовательной и профессиональной подготовки специалистов на основе широкого использования информационно-коммуникационных технологий;

– информатизация управления системой образования — на повышение эффективности и качества процессов управления;

– информатизация методической и научно-педагогической деятельности — на повышение качества работы педагогов; разработку и внедрение

новых образовательных технологий на основе использования информационных и телекоммуникационных технологий.

Именно информатизация образования является основой реформирования и модернизации системы отечественного образования. Важно понимать, что информатизация образования обеспечивает достижение двух стратегических целей. Первая из них заключается в повышении эффективности всех видов образовательной деятельности на основе использования информационных и телекоммуникационных технологий. Вторая — в повышении качества подготовки специалистов с новым типом мышления, соответствующим требованиям информационного общества.

Как отмечает С.Г. Григорьев во вступительной статье в [4: с. 4]: «...К настоящему времени нельзя отрицать наличия в сфере образования требуемых технических и программных средств. Более того, их качественные показатели близки к насыщению, в том смысле, что существенное увеличение мощности компьютеров не дает соответствующих качественно новых возможностей для образования...».

Таким образом, всё более актуальным становится не столько оснащение компьютерами школ и вузов, сколько стратегия их практического использования в сфере реального образования. Особую роль здесь играет учитель. Нельзя не вспомнить слова Д.И. Менделеева о том, что раз вся польза для страны от распространения желаемого среднего образования определяется учителем, то в заботах о подъёме нашего среднего образования начинать нужно отнюдь не с программ, а с подготовки надлежащих учительских кадров.

В России, как и во многих других странах мирового сообщества, всё большее внимание уделяется проблеме информатизации образования, которая рассматривается как одна из наиболее важных стратегических проблем развития цивилизации. Исторически информатизация образования осуществляется по двум основным направлениям — неуправляемому и управляемому.

Неуправляемая информатизация образования реализуется снизу по инициативе работников системы образования и охватывает наиболее актуальные сферы образовательной деятельности и предметные области.

Управляемая информатизация образования имеет характер организованного процесса и поддерживается материальными ресурсами. В её основе лежат обоснованные общепризнанные концепции и программы.

На сегодняшний день наиболее актуальными можно назвать следующие нормативные документы.

По формированию и развитию информационной грамотности:

- Окинавская хартия глобального информационного общества;
- Тунисская программа для информационного общества (Тунис, 2005 г.);
- Декларация принципов и План действий (Женева, 2003 г.). Построение информационного общества — глобальная задача в новом тысячелетии (Женева, 2003 г.);

- план реализации «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации до 2011 года» (утвержден президентом РФ Д.А. Медведевым 13.02.2010 г., Пр-357);

– государственная программа Российской Федерации «Информационное общество (2011–2020 гг.)» (утверждена распоряжением Правительства РФ от 20.10.2010 г. № 1815-р);

– указ Президента Российской Федерации о Совете при Президенте Российской Федерации по развитию информационного общества в Российской Федерации.

По вопросам сохранения информации:

– международная конвенция об охране нематериального культурного наследия;

– конвенция об охране и поощрении разнообразия форм культурного самовыражения;

– рекомендация о развитии и использовании многоязычия и всеобщем доступе к киберпространству;

– руководство ИФЛА по аудиовизуальным и мультимедийным документам для библиотек и других организаций;

– Хартия о сохранении цифрового наследия;

– доклад Генерального директора ЮНЕСКО о последствиях провозглашения Всемирного дня аудиовизуального наследия;

– федеральный закон «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» от 09.02.2009 г. № 8-ФЗ;

– федеральный закон «О внесении изменений в статьи 38 и 39 Закона Российской Федерации «О средствах массовой информации» от 09.02.2009 г. № 10-ФЗ;

– федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 г., № 152-ФЗ;

– федеральный закон «Закон о средствах массовой информации» от 27.12.1991 г., № 2124-1;

– федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 г., № 149-ФЗ;

– федеральный закон «О библиотечном деле» от 29.12.1994 г., № 78-ФЗ (с изменениями от 22.08.2004 г.);

– национальная программа поддержки и развития чтения;

– стратегия развития информационного общества в Российской Федерации.

По этическим, правовым и социальным последствиям использования информационных и телекоммуникационных технологий:

– Всеобщая декларация прав человека;

– Всемирная конвенция об авторском праве;

– Всеобщая декларация о культурном разнообразии;

– руководящие принципы политики совершенствования государственной информации, являющейся общественным достоянием;

– Манифест ИФЛА / ЮНЕСКО об Интернете;

– доклад Российской Федерации Генеральной конференции ЮНЕСКО «О мерах по реализации рекомендации о развитии и использовании многоязычия и всеобщем доступе к киберпространству»;

- сводный доклад о мерах, принимаемых государствами-членами с целью осуществления Рекомендации о развитии и использовании многоязычия и всеобщем доступе к киберпространству;
- обобщающий документ Форума по вопросам управления Интернетом (второе совещание);
- элементы для создания глобальной культуры кибербезопасности;
- декларация Комитета министров о правах человека и верховенстве права в информационном обществе (Совет Европы);
- некоторые правовые проблемы, связанные с передачей для всеобщего сведения по цифровым сетям литературных и художественных произведений, а также других охраняемых произведений;
- федеральная целевая программа «Электронная Россия (2002–2010 гг.)»;
- концепция правовой информатизации России (в редакции указов Президента Российской Федерации от 19.11.2003 г., № 1365; от 22.03.2005 г., № 329).

Исторический процесс информатизации образования достаточно точно можно описать с помощью последовательности информационных революций, связанных с появлением новых, для своего времени, технологий.

Для понимания дальнейших путей информатизации образования, определения её роли и места в реализации современных концепций модернизации отечественной системы образования и вхождения её в мировое образовательное пространство рассмотрим историю информатизации образования в России.

Информатизация отечественного образования началась в 1985 г. (с государственной реформы образования 1984 г.), когда было принято исключительно важное правительственное решение о направлении в сферу образования первых советских персональных электронных вычислительных машин и о введении в средних школах общего курса основ информатики и вычислительной техники. В общественное сознание начало входить новое понятие — «компьютерная грамотность». Оно означало владение навыками решения задач с помощью электронных вычислительных машин, а также понимание основных идей информатики и роли информационных технологий в развитии общества.

Формулируя этапы информатизации образования, за основу возьмем исследование Д.Е. Прокудина [8].

В информатизации образования можно выделить следующие этапы:

- 1985–1993 гг. до принятия Программы информатизации образования Российской Федерации; этап «компьютеризации»; введение общеобразовательной информатики; создание Российского фонда компьютерных учебных программ. Именно в это время была разработана и опубликована первая (1990 г.) концепция информатизации образования;
- 1993–1998 гг. до принятия Концепции информатизации сферы образования Российской Федерации. В это время начинается процесс информатизации: сформулированы основные стратегические направления информатизации процесса обучения и воспитания; проводятся фундаментальные и прикладные научные исследования в области информатизации обучения; создается современная информационная среда системы высшего образования и науки;

– 1998–2001 гг. — разработана Концепция информатизации сферы образования Российской Федерации; создаётся и развивается система дистанционного образования. В период экономического кризиса (1998 г.) начали развиваться тенденции децентрализации в сфере образования, в том числе и в процессах информатизации: разрабатываются и начинают реализовываться региональные и даже локальные программы информатизации образования. Только в 2001 г. государство вновь приступает к целенаправленной деятельности по информатизации образования.

– 2002 г. — по настоящее время с момента присоединения России к Болонскому соглашению и с начала модернизации отечественного образования и вхождения его в общемировое образовательное пространство; ФЦП «Развитие единой образовательной информационной среды на 2001–2005 гг.» (подготовка кадров для информационного общества; развитие электронных образовательных ресурсов; развитие информационно-коммуникационных технологий управления образованием и др.); использование информационных технологий в качестве нового педагогического инструмента; информационная поддержка образовательного процесса, обеспечение возможности удалённого доступа педагогов и учащихся к научной и учебно-методической информации; широкое распространение дистанционного образования. В 2005 г. был выдвинут на государственном уровне проект «Образование» по направлению «Внедрение современных образовательных технологий».

Анализ современных направлений развития процесса информатизации образования показывает, что целью информатизации системы образования является повышение эффективности учебного процесса и управления системой образования.

Таким образом, в настоящее время основными направлениями, характеризующими тенденции информатизации образования, являются следующие [2, 4–7, 9, 11]:

– информатизация конкретного учебного заведения представляет собой комплекс мероприятий, нацеленных на применение средств информационных технологий для повышения эффективности процессов обработки информации во всех, без исключения, видах деятельности современного учреждения образования;

– информационные технологии способны существенно повысить эффективность внеучебной деятельности школьников и студентов;

– использование информационных технологий способствует улучшению административной деятельности, поддержке управленческих и научных исследований, расширению рамок процесса обучения, повышению эффективности персональной деятельности учащихся;

– информатизация образования включает в себя научные основы создания, экспертизы и применения средств информационных и телекоммуникационных технологий образовательного назначения;

– подготовка квалифицированных специалистов по разработке и применению технологий и средств информатизации образования;

– методы использования средств информатизации в очном и дистанционном обучении, особенности функционирования виртуальных учебных

заведений, проблемы применения информационных технологий во взаимодействии школ и вузов с родителями и общественностью.

Информатизация образования является важнейшим ресурсом управления развитием образовательных систем любого уровня. Однако на каждом уровне управления содержание и способы информационного обеспечения имеют свою специфику. Информатизация образования становится современным процессом обеспечения сферы образования методологией и практикой разработки и оптимального адекватного использования современных информационных и телекоммуникационных технологий, ориентированных на реализацию целей обучения и воспитания.

Информатизация образования рассматривается как одно из важных средств реализации новой государственной образовательной парадигмы, в рамках которой происходит переход школы к личностно ориентированному обучению. Информатизация школьного образования является приоритетным направлением развития системы образования, так как современные информационные технологии открывают новые возможности для получения знаний, развития творчества, а также позволяют более эффективно организовать процесс обучения.

Процесс обучения — система организации учебно-воспитательной деятельности, в основе которой — органическое единство и взаимосвязь преподавания и учения; направлен на достижение целей обучения и воспитания.

В современной литературе выделяют несколько основных функций: информационно-аналитическая, мотивационно-целевая, планомерно-прогностическая, организационно-исполнительская, контрольно-диагностическая, регулятивно-коррекционная [12–14].

Рассмотрим реализацию функций управления в условиях информатизации образования [6].

Информационно-аналитическая функция управления в условиях информатизации образования включает в себя поиск и выбор необходимой информации, а именно: поиск информации, сбор информации, хранение, обработка и использование информации. А также проведение констатирующего анализа и выявление проблемы.

Мотивационно-целевая функция управления в условиях информатизации образования включает в себя формирование проблемного сознания через повышение мотивации к получению образования с использованием информационных и телекоммуникационных технологий. Формирование мотивов: познавательных (интерес к деятельности, побуждение к поиску новых решений), волевых (необходимость выполнения требований образования), социальных (желание быть полезным, ситуации заинтересованности, сотрудничества, взаимопомощи).

Планомерно-прогностическая функция управления в условиях информатизации образования подразумевает разработку концепции развития, составление прогноза конечных результатов. Планирование конкретных задач информатизации, выявление ресурсов для их решения, подробное описание путей и средств достижения целей.

Организационно-исполнительская функция управления в условиях информатизации образования предполагает организацию деятельности, определение прав, обязанностей и ответственности всех участников образовательного процесса.

Контрольно-диагностическая функция управления в условиях информатизации образования предполагает разработку требований по оперативному контролю процесса обучения; осуществление диагностики результатов информатизации образования; выявление причинно-следственных связей в оценке действий по фактам их достижения.

Регулятивно-коррекционная функция управления в условиях информатизации образования включает в себя обеспечение процесса информатизации в заданном режиме, устранение негативных отклонений в реализации технологий, нейтрализацию отрицательных факторов воздействия, поддержание благоприятного психологического климата в коллективе.

Анализируя различные программы информатизации образования [15], можно обобщить и выделить следующие направления развития информатизации управления процессом образования: возможность организации процесса познания, поддерживающего деятельностный подход к учебному процессу во всех его звеньях в совокупности (потребности – мотивы – цели – условия – средства – действия – операция); индивидуализация учебного процесса при сохранении его целостности за счёт программируемости и динамической адаптируемости автоматизированных учебных программ; возможность построения открытой системы образования, обеспечивающей каждому собственную траекторию обучения и самообучения; создание эффективной системы управления информационно-методическим обеспечением образования.

Литература

1. *Гейтс Б.* Бизнес со скоростью мысли / Б. Гейтс. – М.: ЭКСМО-Пресс, 2001. – 480 с.
2. *Ваграменко Я.А.* О направлениях информатизации российского образования / Я.А. Ваграменко // Системы и средства информатики. – М.: Наука, Физматлит., 1996. – Вып. № 8. – С. 27–38.
3. Выступление Президента Российской Федерации В.В. Путина на VII съезде Российского союза ректоров 6–7 декабря 2002 г. // Бюллетень Министерства образования Российской Федерации. – 2003. – № 1. – С. 9–13.
4. *Григорьев С.Г.* Информатизация образования. Фундаментальные основы: учебник для педвузов и системы повышения квалификации педагогов / С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун. – М.: МГПУ, 2005. – 231 с.
5. *Заславская О.Ю.* Теория и практика обучения информатике в системе многоуровневой подготовки учителя: управленческий аспект / О.Ю. Заславская. – Воронеж: Научная книга, 2007. – 215 с.
6. *Заславская О.Ю.* Элементы теории управления в обеспечении углубленного обучения информатике / О.Ю. Заславская, Н.И. Филатова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2011. – № 1. – С. 49–55.

7. Информатизация образования в России: сети, информационные ресурсы, технологии (аналитический доклад). – М.: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании (ИИТО), 1997. – 52 с.

8. Прокудин Д.Е. Информатизация отечественного образования: итоги и перспективы / Д.Е. Прокудин // URL: http://anthropology.ru/ru/texts/prokudin/art_inf_edu.html.

9. Советов Б.Я. Информатизация – новый этап развития высшего образования России / Б.Я. Советов. – СПб.: Институт моделирования и интеллектуализации сложных систем, 1997. – 7 с.

10. Тихомиров В.П. Основные принципы построения системы дистанционного образования России / В.П. Тихомиров // Дистанционное образование. – 1998. – № 1. – С. 4–9.

11. Тихонов А. Время информатизации / А. Тихонов, В. Лобанов, А. Иванников // Высшее образование в России. – 1996. – № 2. – С. 30–33.

12. Третьяков П.И. Оперативное управление качеством образования в школе / П.И. Третьяков. – М.: Скрипторий, 2004. – 285 с.

13. Шамова Т.И. Управление образовательными системами / Т.И. Шамова. – М.: Академия, 2006. – 384 с.

14. Шамова Т.И. Управление образовательными системами / Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко, Г.Н. Шибанова. – М.: Academia, 2007. – 384 с.

15. Информатизация образования: концепция информатизации ХМАО-Югры // URL: www.nvobrazovanie.ru/data/concepcia.doc.

Literatura

1. Gejts B. Biznes so skorost'yu my'sli / B. Gejts. – М.: Е'КСМО-Press, 2001. – 480 с.

2. Vagramenko Ya.A. O napravleniyax informatizacii rossijskogo obrazovaniya / Ya.A. Vagramenko // Sistemy' i sredstva informatiki. – М.: Nauka, Fizmatlit, 1996. – Vy'p. № 8. – S. 27–38.

3. Vy'stuplenie Prezidenta Rossijskoj Federacii V.V. Putina na VII s'ezde Rossijskogo soyuza rektorov 6–7 dekabrya 2002 g. // Byulleten' Ministerstva obrazovaniya Rossijskoj Federacii. – 2003. – № 1. – S. 9–13.

4. Grigor'ev S.G. Informatizaciya obrazovaniya. Fundamental'ny'e osnovy': uchebnik dlya pedvuzov i sistemy' povy'sheniya kvalifikacii pedagogov / S.G. Grigor'ev, V.V. Grinshkun. – М.: МGPU, 2005. – 231 с.

5. Zaslavskaya O.Yu. Teoriya i praktika obucheniya informatike v sisteme mnogourovnevoj podgotovki uchitelya: upravlencheskij aspekt / O.Yu. Zaslavskaya. – Voronezh: Nauchnaya kniga, 2007. – 215 с.

6. Zaslavskaya O.Yu. E'lementy' teorii upravleniya v obespechenii uglublennogo obucheniya informatike / O.Yu. Zaslavskaya, N.I. Filatova // Vestnik Rossijskogo universiteta družby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2011. – № 1. – S. 49–55.

7. Информатизация образования в России: сети, информационные ресурсы, технологии (аналитический доклад). – М.: Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании (ИИТО), 1997. – 52 с.

8. Прокудин Д.Е. Информатизация отечественного образования: итоги и перспективы / Д.Е. Прокудин // URL: http://anthropology.ru/ru/texts/prokudin/art_inf_edu.html.

9. Советов В.Я. Информатизация — новый этап развития высшего образования России / В.Я. Советов. – СПб.: Институт моделирования и интеллектуализации сложных систем, 1997. – 7 с.

10. *Tixomirov V.P.* Osnovny'e principy' postroeniya sistemy' distancionnogo obrazovaniya Rossii / V.P. Tixomirov // *Distancionnoe obrazovanie*. – 1998. – № 1. – S. 4–9.
11. *Tixonov A.* Vremya informatizacii / A. Tixonov, V. Lobanov, A. Ivannikov // *Vy'sshee obrazovanie v Rossii*. – 1996. – № 2. – S. 30–33.
12. *Tret'yakov P.I.* Operativnoe upravlenie kachestvom obrazovaniya v shkole / P.I. Tret'yakov. – M.: Skriptorij, 2004. – 285 s.
13. *Shamova T.I.* Upravlenie obrazovatel'ny'mi sistemami / T.I. Shamova. – M.: Akademiya, 2006. – 384 s.
14. *Shamova T.I.* Upravlenie obrazovatel'ny'mi sistemami / T.I. Shamova, T.M. Davy'denko, G.N. Shibanova. – M.: Academia, 2007. – 384 s.
15. *Informatizaciya obrazovaniya: koncepciya informatizacii XMAO-Yugry'* // URL: www.nvobrazovanie.ru/data/concepcia.doc

V.V. Grinshkun, O.Yu. Zaslavskaya

History and the Prospects of the Development of Information Technology for Education Programs

The article is devoted to the modern legal acts which govern the development of information technology for education. The historical survey of the development of information technology for education is made and possible ways of the developing of this trend are formulated.

Key words: development of information technology for education; functions of management; teachers staff training; information technology.

**В.П. Добрица,
Е.В. Фетисова**

Использование информационных технологий при обучении математике иностранных студентов

В статье рассматривается методика применения компьютерных технологий в процессе обучения математике студентов-иностранцев, обучающихся на факультете довузовской подготовки, на примере работы с математическим текстом с использованием мультимедийного словаря TransLite.

Ключевые слова: компьютерные технологии; информационные технологии; обучение математике; работа с математическим текстом; мультимедийный словарь.

Информационная технология — это процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления. Все педагогические технологии, по сути, являются информационными технологиями, так как учебно-воспитательный процесс невозможен без обмена информацией между педагогом и обучающимся. В этой связи под современными информационными технологиями целесообразно понимать педагогические технологии, применяющие программные и технические специальные средства для работы с информацией. Богатейшие возможности представления информации на компьютере позволяют изменять и неограниченно обогащать содержание образования; выполнение любого задания, упражнения с помощью компьютера создают возможность для повышения интенсивности занятия; использование вариативного материала и различных режимов работы способствует индивидуализации обучения.

Таким образом, информационные технологии, в совокупности с правильно подобранными технологиями обучения, обеспечивают необходимый уровень качества, вариативности, дифференциации и индивидуализации обучения.

При анализе целесообразности использования компьютера в учебном процессе нужно учитывать следующие дидактические возможности компьютера:

- расширение возможности для самостоятельной творческой деятельности обучающихся, особенно при исследовании и систематизации учебного материала;
- привитие навыков самоконтроля и самостоятельного исправления собственных ошибок;
- развитие познавательных способностей учащихся;

- интегрированное обучение предмету;
- развитие мотивации у учащихся.

При этом компьютер может представлять: источник учебной информации; наглядное пособие (качественно нового уровня с возможностями мультимедиа- и телекоммуникаций); тренажер; средство диагностики и контроля.

Нами практикуется использование компьютерных технологий для обучения математике иностранных студентов при довузовской подготовке на русском языке.

Учитывая устойчивую в последние годы тенденцию к снижению качества математической подготовки большинства иностранных слушателей, неспособность оперировать большим объёмом информации и выделять главное, а также несформированность у них навыков самостоятельной работы, очевидно, что повышение качества обучения можно обеспечить за счёт новых форм и методов организации учебного процесса и определённого структурирования материала. При этом возникает необходимость в создании таких адаптированных курсов, которые отвечали бы требованиям программы высшего профессионального образования, отражали логику и специфику математики и, кроме того, способны были удовлетворить запросы смежных учебных дисциплин. Поэтому перед преподавателем математики факультета довузовской подготовки, работающим с иностранными студентами, обучающимися на русском языке, кроме общих целей обучения стоят ещё свои специфические цели, определяемые особенностями математической науки и спецификой овладения иностранцами русским языком.

Предмет математики вводится в учебный процесс после изучения русского языка в объёме 144 часов, что само по себе недостаточно для нормального общения, а тем более для изучения предметов на русском языке, так как студенты, приезжающие на подготовительный факультет, до приезда в Россию русский язык нигде не изучали. Поэтому основной особенностью обучения математике на факультете довузовской подготовки является работа по адаптации учебного материала до уровня знаний и понимания языковых форм студентами.

Зачастую даже простые тексты вызывают у отдельных студентов трудности в понимании и требуют больших усилий по переводу с использованием словаря. В таких случаях очень удобно использовать специальные мультимедийные словари, позволяющие не только переводить отдельные слова, но и проговаривать их вслух на русском языке. Причём кроме стандартного литературного словаря в таких программах существует возможность подключения дополнительных словарей, например математического, физического, технического и других словарей для более точного с точки зрения науки перевода. В таких программах существует также возможность большого выбора языков, с которых и на которые возможен перевод, а также голосовой перевод, что активизирует не только зрительное, но и слуховое восприятие материала и делает обучение более доступным.

Иностранные студенты, как правило, все имеют современные персональные компьютеры (чаще всего Notebook) и гарнитуру, что позволяет установить данную программу на компьютеры студентов и использовать её

не только на занятиях, но и дома во время самостоятельной подготовки. Использование гарнитуры на уроке позволяет каждому студенту прослушивать переводимый материал, не отвлекая остальных студентов, позволяет индивидуализировать обучение — каждый студент читает и переводит материал в своём темпе и вырабатывает навыки самостоятельной работы. Использование мультимедийных словарей также очень эффективно в группах, где обучаются студенты из разных стран. Например, в моей практике группы обычно были сформированы таким образом, что вместе обучались студенты, приехавшие из Марокко (французский язык), Бразилии (португальский язык) и арабских стран (английский язык).

Рассмотрим применение Демо-версии словаря с функцией голосового перевода TransLite при изучении темы «Делимость натуральных чисел. Простые и составные числа». Эта тема является одной из первых при изучении математики на факультете довузовской подготовки. К моменту начала занятий по математике студенты ещё не имеют достаточного словарного запаса для того, чтобы свободно читать и понимать математические тексты, поэтому при традиционной форме подачи материала довольно много времени тратилось на работу со словарем, а именно: поиск нужного слова в словаре и уточнение смысла у преподавателя, так как словари, которыми пользовались студенты, не являлись специальными и часто при переводе терялся математический смысл или дословный перевод искажал смысл текста.

При работе с мультимедийным комплексом студентам на занятии выдаётся текст по данной теме в электронном виде, список вопросов, на которые необходимо ответить, и бланк с заданиями, выполнение которых закрепляет изученный материал. Целью данного занятия является актуализация знаний по теме «Делимость натуральных чисел. Простые и составные числа», а также соотнесение имеющихся знаний на родном языке с теми же сведениями, но уже на русском языке.

Студенты после получения заданий приступают к чтению текста. Работа с текстами строится следующим образом:

- 1) выписывается в тетрадь название текста;
- 2) первый раз текст читается про себя, и в тексте по ходу чтения подчёркиваются все слова, требующие перевода или уточнения значения;

- 3) все подчёркнутые слова из текста выписываются в тетрадь, переводятся с помощью мультимедийного словаря. При этом используется специальная гарнитура и некоторые слова или фразы, произношение которых вызывает затруднение, студенты прослушивают, и, если требуется, не один раз. При такой форме работы время на поиск значений слов в словаре сокращается в два и более раз, и за меньший промежуток времени студенты могут не только перевести текст, но и несколько раз прослушать, причём каждый студент работает самостоятельно и не отвлекает других.

- 4) второй раз текст читается вслух. Если текст небольшой, то каждый студент читает весь текст от начала и до конца, а если текст длинный, то преподаватель может попросить прочитать текст нескольких студентов по очереди.

5) студенты письменно отвечают на вопросы после текста, повторяя при этом прочитанный текст, так как вопросы обычно ставятся почти к каждому предложению текста.

На выполнение каждой операции преподаватель отводит определённое количество времени, сообщая об этом студентам перед началом каждого этапа работы. Продолжительность работы над текстом на каждом этапе определяется уровнем подготовки студентов. Обычно среднее время на выполнение одного задания не превышает 5–7 минут для работы со словарём (в то время как при использовании печатных словарей тратилось от 10 до 15 минут) и 5–7 минут для чтения.

Текст

«Делимость натуральных чисел. Простые и составные числа»

Найдём все натуральные числа, на которые делится число 12. Такими числами будут 1, 2, 3, 4, 6 и 12. Действительно: $12 : 1 = 12$, $12 : 2 = 6$, $12 : 3 = 4$, $12 : 4 = 3$, $12 : 6 = 2$, $12 : 12 = 1$. Больше ни на одно число 12 не делится. Все числа, на которые делится число 12, называются делителями числа 12. То есть 1, 2, 3, 4, 6 и 12 — делители числа 12.

Делимость
• divisibility >>>

Определение 1. Делителем данного натурального числа n называется любое число, на которое делится данное натуральное число n .

Делитель

• divider; denominator; measure >>>

Пример: 1, 2, 3, 6 — делители числа 6; 5, 4 — не являются делителями числа 6.

Рассмотрим какое-нибудь натуральное число, например 5, и будем умножать его на числа 1, 2, 3, 4, ...

какой-нибудь

• some; any
• whatever >>>

натуральное число

• (матем.) natural number; counting numeral; natural value; positive whole number; counting number

Получим натуральные числа 5, 10, 15, 20, ..., которые обладают одним общим свойством: все они делятся на 5. Такие числа называются кратным числу 5.

кратный

• multiple; aliquot >>>

Определение 2. Любое натуральное число n , которое делится на данное натуральное число m , называется кратным числу m .

Пример: 4, 8, 16, 22 — числа, кратные числу 2; 21, 5, 13 — числа, не кратные числу 2.

Определение 3. Натуральное число, которое имеет только два делителя — единицу и само это число, называется простым числом.

простые числа

• (комп.) prime numbers; primes

Пример: 2, 13, 7, 17 — простые числа. 8 делится на 1, 2, 4 и 8, поэтому 8 не является простым числом.

Определение 4. Натуральные числа, которые имеют больше двух делителей, называются составными.

8 — составное число.

Каждое составное число можно представить в виде произведения двух или более простых множителей, отличных от 1. Например, $24 = 4 \cdot 6$. Если среди множителей есть составные числа, то их тоже можно представить в виде произведения простых множителей. В данном случае получим $24 = 4 \cdot 6 = (2 \cdot 2) \cdot (2 \cdot 3) = 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3$. Если составное число представимо в виде произведения только простых множителей, то говорят, что число разложено на простые множители.

Натуральный

- natural; inartificial; fresh >>>

числа

- numbers >>>

произведение

- creation; composition; production >>>

разложение на простые множители

- (матем.) prime factorization; prime factor decomposition

В данном примере показана работа переводчика при настройке перевода в качестве подстрочного с голосовым воспроизведением переводимого слова или словосочетания. Перевод и голосовое воспроизведение осуществляется для выделенного слова просто по наведению мыши, причём в зависимости от выбранных настроек перевод может осуществляться как для отдельных слов, так и для фразы целиком. В данном примере словарь был настроен для перевода с русского на английский язык, с прочтением слов на русском языке. Возможен также перевод с английского, испанского, немецкого, французского и португальского языков, а также с русского на все вышеперечисленные языки. После того как студенты закончат работать с текстом самостоятельно, преподаватель проверяет уровень понимания текста, задавая вопросы по содержанию прочитанного. Закрепление материала происходит при выполнении практических заданий.

Например, задания к данному тексту могут быть следующими:

1. Запишите все делители чисел 15, 56, 34, 75.
2. Выпишите все из перечисленных чисел, которые являются делителями числа 24, и какие не являются делителями данного числа: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 24.
3. Запишите пять чисел, кратных числу 6, числу 3 и числу 8.
4. Выпишите все из перечисленных чисел, которые кратны числу 4 {20, 26, 16, 34, 28, 35, 32, 72} и числа, не кратные данному числу.
5. Из данного множества выпишите все числа, которые являются а) простыми; б) составными. $M = \{1, 3, 5, 6, 8, 13, 24, 27, 29, 30, 31, 43, 45\}$.
6. Разложите числа на простые множители: 12, 26, 48, 64, 72, 84.

Выполнение заданий контролируется и проверяется преподавателем в конце занятия, и по итогам выставляются оценки за занятие.

Для успешного проведения занятий с использованием компьютерных технологий необходима большая предварительная подготовка преподавате-

лей — необходимо составить математические тексты для чтения на занятиях и дома, банк заданий к каждой теме, список вопросов, на которые будут отвечать студенты письменно и устно. При этом для работы с мультимедийным словарём и программами-переводчиками студентам не требуются специальные знания, что очень важно, так как уровень компьютерной грамотности студентов, приезжающих из разных стран, сильно варьируется.

Компьютерные средства обучения являются интерактивными, они обладают способностью «откликаться» на действия студента и преподавателя, «вступать» с ними в диалог, что и составляет главную особенность методик компьютерного обучения. Но для того чтобы успешно использовать компьютерные технологии, требуется компьютерная грамотность преподавателей и студентов, которую можно рассматривать как особую часть содержания компьютерной технологии. Компьютерные технологии обучения предоставляют большие возможности в развитии творчества как преподавателя, так и студентов.

Применение компьютерных технологий обучения позволяет видоизменять весь процесс преподавания, реализовывать модель лично-ориентированного обучения, интенсифицировать занятия, а главное — совершенствовать самоподготовку обучающихся. Безусловно, современный компьютер и интерактивное программно-методическое обеспечение требуют изменения формы общения преподавателя и обучающегося, превращая обучение в деловое сотрудничество, а это усиливает мотивацию обучения, приводит к необходимости поиска новых моделей занятий, проведения итогового контроля, повышает индивидуальность и интенсивность обучения.

Литература

1. *Громов А.И.* Математика для иностранных студентов подготовительных факультетов вузов России / А.И. Громов, В.К. Жаров, В.И. Кузьминов, М.В. Суркова. — М.: Янус-К, 2005. — 348 с.
2. *Колотилина Л.А.* Пособие по научному стилю речи для подготовительных факультетов вузов СССР. Медико-биологический профиль / Л.А. Колотилина, И.А. Борзова, Л.П. Донскова и др. — М.: Русский язык, 1987. — 231 с.
3. *Селевко Г.К.* Современные образовательные технологии: учеб. пособие для педагогических вузов и институтов повышения квалификации / Г.К. Селевко. — М.: Народное образование, 1998. — 255 с.

Literatura

1. *Gromov A.I.* Matematika dlya inostranny'x studentov podgotovitel'ny'x fakul'tetov vuzov Rossii / A.I. Gromov, V.K. Zharov, V.I. Kuz'minov, M.V. Surkova. — M.: Yanus-K, 2005. — 348 s.
2. *Kolotilina L.A.* Posobie po nauchnomu stilyu rechi dlya podgotovitel'ny'x fakul'tetov vuzov SSSR. Mediko-biologicheskij profil' / L.A. Kolotilina, I.A. Borzova, L.P. Donskova i dr. — M.: Russkij yazy'k, 1987. — 231 s.
3. *Selevko G.K.* Sovremenny'e obrazovatel'ny'e tehnologii: ucheb. posobie dlya pedagogicheskix vuzov i institutov povы'sheniya kvalifikacii / G.K. Selevko. — M.: Narodnoe obrazovanie, 1998. — 255 s.

V.P. Dobrica, E.V. Fetisova

**The Use of Information Technologies
in Teaching Foreign Students Mathematics**

The article is devoted to the methods of application of computer technologies in process of teaching foreign students mathematics on the example of work with a mathematic text with the use of the multimedia dictionary TransLite, at preparatory faculty.

Key words: computer technologies; information technologies; to teach mathematics; work with a mathematics text; a multimedia dictionary.

Е.Ю. Усенкова

Информационные технологии в будущей профессии дизайнера костюма

В статье изложены некоторые принципы и методы организации учебного процесса, повышающие качество образования и уровень профессиональной подготовки студентов.

Ключевые слова: профессиональная подготовка студентов; информационные технологии; дизайн костюма; методы организации учебного процесса.

Одной из основных проблем будущих дизайнеров костюма, заканчивающих или уже закончивших своё профессиональное обучение, является проблема трудоустройства и конкурентоспособности. Конкурентоспособность молодого дизайнера во многом зависит от качества его профессиональной подготовки в вузе, то есть объёма художественных и технических знаний, дополненных практическими умениями и навыками в области его будущей профессиональной деятельности. Поэтому важнейшей задачей образовательного учреждения является внедрение современных методик обучения дизайнеров костюма, преобразование и расширение новых экспериментальных программ обучения специальным дисциплинам, усиление практической направленности обучения с акцентом на теоретических знаниях и практическом опыте, который поможет выпускнику быстро адаптироваться в условиях современного производства.

Знание современных профессиональных компьютерных программ для будущих дизайнеров является необходимым условием трудоустройства. Например, особенности деятельности проектировщика в промышленном производстве одежды требуют принципиально нового подхода к организации всего процесса проектирования, который включает в себя как обязательный этап анализ предпроектной ситуации, сопровождающийся прогнозированием и расчётами. Работа дизайнера костюма сегодня невозможна без использования компьютерных технологий. При анализе и прогнозировании моды будущего современные дизайнеры используют систему «САПР-мода», позволяющую собирать и хранить данные о модных коллекциях прошлых лет, а также находить костюм с заданными характеристиками. Использование компьютера в качестве инструмента для исследования модных тенденций возможно при разработке методики описания образа костюма в формальном виде, понятном для компьютера [1].

Такая формализация костюма позволяет собирать базу данных о трансформации формы костюма за десятилетия и, таким образом, строить прогнозы воз-

никновения данной модной формы в будущем. Тщательный анализ уже существующей на сегодняшний день базы данных позволяет сделать выводы о ритмическом чередовании основных форм костюма, вычислив длительность периода развития моды и частоту повторяемости модной формы за определённый отрезок времени. Полученная информация о закономерностях повторения модных форм как в индивидуальном и мелкосерийном, так и в массовом промышленном производстве одежды позволяет дизайнерам безошибочно прогнозировать перспективную форму и разрабатывать модели модной одежды для будущих сезонов, удовлетворяя потребительский спрос.

Но даже при исчерпывающей информационной базе о современных тенденциях моды (ассортименте, форме, пропорциях, основных акцентах в костюме, тканях, материалах для одежды, цветовой гамме, рисунках, фурнитуре и др.), для внедрения в производство модели, востребованной покупателем, этого недостаточно [3]. Дизайнер должен собрать все данные о производителях модной одежды, аналогах создаваемой коллекции и конкурентах. Для получения полной оперативной информации и плодотворного функционирования предпроектного аналитического исследования современные дизайнеры используют ресурсы сети Интернет. Стремительно развиваясь в последние годы, они облегчают работу дизайнера костюма благодаря поисковым системам (электронные библиотеки, базы данных, справочники, каталоги, журналы, методическая литература и др.), а также интерактивным услугам (электронная почта, интернет-конференции и др.).

Современные компьютерные программы активно используются дизайнерами для создания всех графических видов изображения костюма. На современном этапе дизайн-проектирования компьютерная разработка эскизов будущего проекта значительно облегчает и ускоряет работу дизайнера. Для студента — будущего проектировщика костюма на этапах эскизной работы важно умение использовать возможности плоскостного и объёмного изображения моделей и отдельных деталей проекта. Объёмное изображение формы костюма особенно помогает в практике исследовательской и опытной работы по проектированию экспериментальных форм в перспективных коллекциях костюмов.

Большие возможности в проектировании и конструировании модных коллекций открывает перед дизайнерами использование виртуальной модели внешней формы одежды. Расширенную информационную базу о форме поверхности фигур и одежды может обеспечить использование бесконтактных методов анализа и синтеза системы «фигура – костюм». Применение в компьютерном проектировании бодисканеров (многоточечных измерительных устройств, позволяющих оцифровывать реальные фигуры для их последующего воспроизведения в виртуальных моделях) в комплекте с современной компьютерной техникой позволяет производить сканирование фигуры и одежды человека, а затем получать трёхмерное изображение внешней формы и проводить построение развёрток отдельных её частей [2].

Современные программы дают возможность дизайнеру не только унифицировать процесс проектирования костюма для массового производства, но и создавать индивидуальные творческие проекты с разработкой автор-

ской одежды, обуви, аксессуаров в дизайнерских графических программах: Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Corel Draw, Corel Painter и др.

Современные компьютерные технологии (программы САПР «Грация» и «Ассоль») позволяют создавать в техническом рисунке модели абрис внешней формы костюма в статичной или динамичной постановке фигуры, видоизменять силуэт и пропорции в зависимости от модных тенденций и модного типа фигуры, а также от особенностей телосложения, при работе с конкретной фигурой в индивидуальном производстве. В процессе разработки графического фор-эскиза или эскиза модели в плоскостном изображении компьютерные технологии помогают сделать выбор наиболее удовлетворяемой формы костюма, цветовой гаммы модели, текстуры материала, отделки и модельных особенностей костюма. Процесс создания технического рисунка конкретной модели ускоряется и упрощается для проектировщика возможностью быстрого уточнения модельных особенностей костюма и получения изображения в разных видах и плоскостях с точной передачей пропорций и конфигурации конструктивных линий одежды.

Рациональный подход к проектированию и моделированию изделий лёгкой промышленности способствовал появлению таких понятий, как «базовая конструкция» и «промышленная коллекция», в которых оптимизация процесса проектирования тесно взаимодействует с оптимизацией процесса создания конструкций моделей, раскроя и выполнения некоторых технологических процессов в массовом производстве одежды. Компьютерные программы САПР на крупных швейных предприятиях нашей страны уже несколько десятилетий осуществляют размножение лекал по ростам и размерам и их оптимальную компьютерную раскладку в процессе раскроя.

Компьютерные программы за последнее десятилетие основательно заменили современным дизайнерам карандаш и бумагу. В профессиональной деятельности дизайнера костюма большое значение имеют технические знания и опыт в творческой работе по созданию визуального сопровождения дизайнерской продукции средствами компьютерных технологий. Это рекламные буклеты коллекций, пригласительные билеты, журнальные развороты, плакаты, рекламные щиты, баннеры, принты на одежде, интернет-сайты. Сейчас, как никогда, в работе дизайнера ощущается необходимость грамотной графической подачи дизайн-проекта. Практика работы с дипломниками показала, что уже к выпускной работе — защите дипломного проекта будущие проектировщики костюма должны свободно владеть навыками проектной работы в дизайнерских программах, техникой выполнения рекламной продукции, умениями создания компьютерных презентаций своих проектов и собственных портфолио, позволяющих представить будущему работодателю свой творческий потенциал и уровень профессиональной подготовки.

Информационные технологии подвижны: претерпевая постоянное обновление и совершенствование, вместе с тем они дают возможность для получения новых знаний и интеллектуального развития. Став неотъемлемой частью профессиональной деятельности дизайнера, современные информационные технологии внедрены в систему вузовского образования и являются

ся необходимым звеном в процессе познавательной, научной и творческой деятельности будущего дизайнера костюма.

Литература

1. Козлова Т.В. Костюм. Теория художественного проектирования / Т.В. Козлова. – М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина, 2005. – 380 с.
2. Кузьмичёв В.Е. Художественно-конструкторский анализ и проектирование системы «фигура – одежда» / В.Е. Кузьмичёв. – Иваново: ИГТА, 2010. – 300 с.
3. Усенкова Е.Ю. Организация проектной деятельности: сб. учеб.-метод. комплексов дисциплин / Е.Ю. Усенкова; отв. ред. Е.В. Плотникова. – М.: МГПУ, 2009. – 112 с.

Literatura

1. Kozlova T.V. Kostyum. Teoriya xudozhestvennogo proektirovaniya / T.V. Kozlova. – M.: MGТУ im. A.N. Kosy'gina, 2005. – 380 s.
2. Kuz'michyov V.E. Xudozhestvenno-konstruktorskiy analiz i proektirovanie sistemy' «figura – odezhdа» / V.E. Kuz'michyov. – Ivanovo: IGTA, 2010. – 300 s.
3. Usenkova E.Yu. Organizaciya proektnoj deyatel'nosti: sb. ucheb.-metod. kompleksov disciplin / E.Yu. Usenkova; otv. red. E.V. Plotnikova. – M.: MGPU, 2009. – 112 s.

E.Yu. Usenkova

Information Technologies in Future Profession of Costume Designer

Some principles and methods of management of educational process which promote the quality of education and the level of professional training of students is considered in this article.

Key words: professional training of students; information technologies; costume design; methods of management of educational process.

Т.С. Хожаева

Формирование целей и содержания подготовки будущих учителей информатики в области информатизации организационно-управленческой деятельности школ

В работе определяются подходы к построению методической системы обучения будущих учителей информатики технологиям информатизации организационно-управленческой деятельности школ.

Ключевые слова: информатизация образования; организационно-управленческая деятельность школ; единое информационное пространство школы; методическая система.

Современный этап модернизации образования обозначил значительное усиление интереса со стороны всех основных участников образовательного процесса, и в первую очередь основных «заказчиков» образовательных услуг и качества обучения — учащихся, их родителей и государства, к проблеме информатизации образовательных учреждений.

Анализ программ развития общеобразовательных учреждений, получивших поддержку в рамках приоритетного национального проекта «Образование», показывает, что владение информационными технологиями, умение заботиться о своём здоровье, вступать в коммуникацию, решать проблемы — всё это новые составляющие современного, востребованного обществом качества образования. Наиболее характерен для сегодняшнего дня переход от установки на запоминание большого количества информации к освоению новых видов деятельности — проектных, творческих, исследовательских.

Таким образом, основой современных образовательных стандартов становится формирование базовых компетентностей современного человека, в том числе — информационной (умение искать, анализировать, преобразовывать, применять информацию для решения проблем). Задача обеспечить формирование базовых компетентностей становится особенно актуальной в условиях перехода к обязательному полному общему образованию и обновления структуры стандарта образования.

При этом в обществе всё более явно формируется отношение к реальной информатизации школы не только как к одному из инструментов её совершенствования, но и как к одному из действительно значимых показателей конкурентоспособности конкретного учреждения на рынке образовательных услуг.

Так, в последнее время наибольшую общественную поддержку получили инновации школ в области информатизации и развития информационно-коммуникационных технологий, что является важным фактором становления и развития экономики знаний.

И тем не менее до сих пор остались нерешёнными проблемы, снижающие эффективность внедрения ИКТ в деятельность общеобразовательных учреждений, среди которых следует прежде всего отметить отставание теории и практики использования информационных технологий в организационно-управленческой деятельности школ от темпов развития аппаратного и программного обеспечения компьютеров.

Этот вывод подтверждается, в частности, результатами анализа опыта реального внедрения средств ИКТ, разработанных и закупленных в образовательные учреждения различных регионов страны в рамках программ и проектов, финансируемых из средств Федерального бюджета в течение нескольких последних лет. За основу анализа взят опыт внедрения, сопровождения и поддержки информационных систем и программно-технологических решений, внедряемых в ходе реализации проекта «Информатизация системы образования» (ИСО) в пилотных регионах и регионах распространения результатов проекта ИСО, а это данные о внедрении перечисленных программных комплексов в практическую деятельность примерно 7-ми тысяч школ 18-ти регионов Российской Федерации и более 100 муниципальных управлений образования.

Многообразие определений понятия единого информационного пространства, путей и способов его построения, а также его программных (компьютерных) реализаций способно сегодня поставить если не в тупик, то перед очень серьезной «проблемой выбора» любого руководителя учреждения, что, в свою очередь, предъявляет повышенные требования к уровню подготовленности специалистов, отвечающих в школе за данное направление. Ответственность за информатизацию в типичной школе возлагается на учителя информатики, который традиционно возглавляет это направление и выполняет большую часть связанной с этим работы. В первую очередь он выполняет роль администратора (общего администратора) информационных систем управления деятельностью школы.

Его основные задачи заключаются в следующем:

- повышение эффективности информационного обеспечения внутришкольного управления, планирования и организации учебного процесса за счёт внедрения компьютеризированных информационных систем, предполагающих использование единой школьной компьютерной базы данных и переход на новые информационные технологии в управлении;
- оказание консультативной и практической помощи руководителям и педагогическим работникам школы в организации ввода информации в программные комплексы и общешкольную базу данных, а также при формировании и печатании отчётов;
- планирование занятости рабочих мест (компьютеров, компьютерных классов) при необходимости организации фронтального ввода инфор-

мации в общешкольную базу данных, составление графиков работ и контроль за их выполнением;

- разработка и тиражирование необходимых для работы инструкций по применению программных комплексов и других средств ИКТ-инфраструктуры, а также использованию единой общешкольной базы данных;

- контроль за состоянием и развитием ИКТ-инфраструктуры, за достоверностью содержания и своевременностью наполнения общешкольной базы данных, а также разработка предложений по организации её эффективного использования;

- осуществление мероприятий по обеспечению преемственности и сохранности информации в общешкольной информационной базе данных, а также мероприятий по обеспечению взаимодействия всех программных комплексов, составляющих структуру информационной образовательной среды;

- контроль за подготовкой к передаче содержательной информации и сводной отчётности из общешкольной базы данных в базу данных информационных систем муниципального органа управления образования;

- контроль за соблюдением правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при организации работы пользователей программных комплексов и других средств ИКТ-инфраструктуры.

По мнению С.В. Панюковой, информатизация образования предъявляет новые требования к профессиональным качествам и уровню подготовки школьных учителей, к методическим и организационным аспектам использования в обучении средств информационных и коммуникационных технологий.

В настоящее время имеется уже немало педагогических исследований, направленных на разработку отдельных аспектов или компонентов системы подготовки учителей информатики и других специальностей в сфере информатики и использования информационных технологий. Однако практически нет исследований, охватывающих такой немаловажный компонент профессиональной подготовки будущих учителей, как подготовка в области применения технологий организационно-управленческой деятельности общеобразовательного учреждения в условиях информатизации образования.

Новые целевые установки образования основываются на приоритете человеческой личности, развитие которой должно стать главной ценностью и важнейшим результатом образования. Эти новые ориентиры системы образования проявляются не только в построении системы непрерывного образования, в появлении форм альтернативного обучения, в разработке новых подходов к формированию содержания образования, но и в построении единого информационного пространства образовательного учреждения (информационной образовательной среды).

В таких условиях вопрос совершенствования содержания методической подготовки будущего учителя информатики получает всё большую актуальность.

Анализ тенденций функционирования и развития содержания методической системы обучения информатике в педвузах позволяет охарактеризовать

основные недостатки современной системы методической подготовки учителя информатики, связанные с использованием средств ИКТ:

- неполноту методической подготовки, наличие в ней определённых пробелов;
- формирование навыков оперирования средствами ИКТ, как правило, вне контекста будущей профессиональной деятельности;
- недифференцированный подход к использованию ИКТ по их функциям, применение их без опоры на обоснованную типологию программных средств учебного назначения и технологий организационно-управленческой деятельности общеобразовательного учреждения.

Указанные факторы подтверждают необходимость разработки методической системы обучения будущего учителя информатики технологиям организационно-управленческой деятельности школы, пересмотра существующих технологий его методической подготовки в педвузе.

Сегодня всё более востребованными становятся компетентные специалисты в образовательной среде, способные эффективно работать в новых динамичных социально-экономических условиях. Цель профессионального образования состоит не только в том, чтобы сформировать у обучающихся определённый набор знаний, умений и навыков, обеспечить требуемый уровень профессиональной квалификации, но и в том, чтобы дать им возможность решать профессионально-ориентированные задачи в соответствии с реальными условиями.

Научно-педагогические исследования, практика образовательной деятельности высших учебных заведений показывают, что особую актуальность сегодня приобретает проблема учебно-методического обеспечения подготовки учителей на основе инноваций, к числу которых относится компетентностный подход.

В связи с этим происходит заметная переориентация оценки образовательного результата с категорий «знания, умения, навыки» на категории «компетенция / компетентность» обучающихся, тем самым фиксируется компетентностный подход в образовании. В то же время анализ литературы по данному вопросу показывает всю сложность, многомерность и неоднозначность трактовки как самих системообразующих понятий, так и основанного на них подхода к педагогическому процессу.

Следует заметить, что многие идеи компетентностного подхода появились в результате изучения ситуации на современном рынке труда. Требования работодателей в настоящее время формулируются не столько в формате «знаний» работников, сколько в терминах «способов деятельности». Таким образом, компетентностный подход — это попытка привести образование, в том числе и высшее профессиональное, в соответствие с потребностями рынка труда. С данным подходом связывают идеи социального заказа на содержание образования со стороны развивающегося рынка труда и потенциальных работодателей.

В этой связи методическая система обучения будущего учителя информатики технологиям организационно-управленческой деятельности

школы должна строиться на основе компетентностного подхода с учётом новой роли и назначения учителя в условиях создания информационно-образовательной среды общеобразовательного учреждения. Формирование умений и навыков определения и использования технологий информатизации организационно-управленческой деятельности школы должно целенаправленно осуществляться в контексте будущей профессиональной деятельности учителя, предполагающей интенсивное внедрение ИКТ практически во все компоненты профессиональной деятельности будущего учителя информатики.

Литература

1. Гудков П.Г. Информационно-аналитические системы для создания единой образовательной среды региона / П.Г. Гудков, Т.С. Хожаева // Телематика 2006: труды XIII Всероссийской научно-методической конференции. – СПб.: ГРОЦ, 2006. – С. 81–83.

2. Панюкова С.В. Содержание подготовки учителя к использованию информационных технологий в своей профессиональной деятельности / С.В. Панюкова // Информатика и образование. – 2003. – № 10. – С. 88–95.

3. Сайков Б.П. Организация информационного пространства образовательного учреждения: практическое руководство / Б.П. Сайков. – М.: Бинум, Лаборатория знаний, 2005. – 406 с.

4. Семёнов А. Информационные и коммуникационные технологии в общем образовании. Теория и практика / А. Семёнов. – ЮНЕСКО, 2006. – 327 с.

5. Урнов В.А. Мотивационный подход к созданию открытого информационного пространства учебного заведения / В.А. Урнов // Сборник трудов участников XI конференции «ИТО – 2001». – Ч. VI. – М.: МИФИ, 2001. – С. 36.

6. Урнов В.А. Единое информационное пространство школы как один из компонентов единого образовательного информационного пространства / В.А. Урнов, С.А. Филиппов, И.А. Шуйкова // Телематика 2004: Труды XI Всероссийской научно-методической конференции. – СПб.: ГРОЦ, 2004. – С. 187–189.

Literatura

1. Gudkov P.G. Informacionno-analiticheskie sistemy' dlya sozdaniya edinoj obrazovatel'noj sredy' regiona / P.G. Gudkov, T.S. Xozhaeva // Telematika 2006: trudy' XIII Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii. – SPb.: GROC, 2006. – S. 81–83.

2. Panyukova S.V. Soderzhanie podgotovki uchitelya k ispol'zovaniyu informacionny'x texnologij v svoej professional'noj deyatel'nosti / S.V. Panyukova // Informatika i obrazovanie. – 2003. – № 10. – S. 88–95.

3. Sajkov B.P. Organizaciya informacionnogo prostranstva obrazovatel'nogo uchrezhdeniya: prakticheskoe rukovodstvo / B.P. Sajkov. – M.: Binom, Laboratoriya znaniy, 2005. – 406 s.

4. Semyonov A. Informacionny'e i kommunikacionny'e texnologii v obshhem obrazovanii. Teoriya i praktika / A. Semyonov. — YUNESKO, 2006. – 327 s.

5. Urnov V.A. Motivacionny'j podxod k sozdaniyu otkry'togo informacionnogo prostranstva uchebnogo zavedeniya / V.A. Urnov // Sbornik trudov uchastnikov XI konferencii «ИТО – 2001». – Ch. VI. – M.: MIFI, 2001. – S. 36.

6. Urnov V.A. Edinoe informacionnoe prostranstvo shkoly' kak odin iz komponentov edinogo obrazovatel'nogo informacionnogo prostranstva / V.A. Urnov, S.A. Fi-

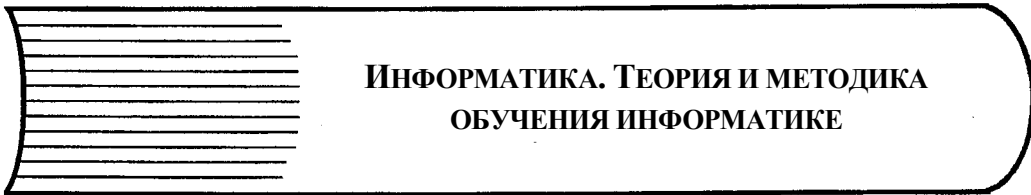
lippov, I.A. Shujkova // Telematika 2004: Trudy' XI Vserossijskoj nauchno-metodicheskoi konferencii. – SPb.: GROC, 2004. – S. 187–189.

T.S. Xozhaeva

**Forming Aims and Content of Training Future Teachers
of Computer Science in the Field of Information Development
of Administration and Management of School Activities**

The article deals with the ways of building a methodical system of teaching future teachers of Computer Science techniques of information development of administration and management of school activities.

Key words: development of information technology for education; administration and management of school activities; integrated information environment; a methodical system.



ИНФОРМАТИКА. ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

С.А. Баженова

Формирование целей и содержания обучения информатике социальных педагогов

В статье обсуждаются цели и содержание обучения информатике социальных педагогов в педагогическом колледже с использованием образовательных электронных ресурсов.

Ключевые слова: профессиональное педагогическое образование; социальный педагог; образовательные электронные ресурсы; цели обучения информатике; содержание обучения информатике.

Профессиональный уровень современного социального педагога требует профессионального владения этим специалистом современными компьютерными и телекоммуникационными технологиями, поскольку деятельность людей всё в большей степени зависит от их способности эффективно использовать информацию. Это должно быть в максимальной степени учтено в процессе совершенствования системы среднего профессионального педагогического образования. Совершенствуя систему подготовки будущего социального педагога, необходимо помнить, что одна из главных задач среднего профессионального педагогического образования сегодня есть подготовка студентов к быстрому восприятию и обработке больших объёмов информации, вооружение их современными средствами и технологиями работы, формирование у них информационной культуры. Поэтому так необходима всесторонняя подготовка будущего социального педагога в области информатики, в том числе с использованием новых средств обучения.

Использование при обучении информатике образовательных электронных ресурсов (ОЭР) отчасти оказывает влияние на компоненты системы обучения, в том числе на цели и содержание обучения дисциплине.

Наряду с общими целями обучения информатике студентов педагогического колледжа, которые определены и описаны в Государственном образовательном стандарте среднего профессионального образования [2], были сформулированы образовательные, развивающие и воспитательные цели обучения ин-

форматике будущих социальных педагогов в педагогическом колледже с учётом использования при обучении отобранных качественных ОЭР.

К этим целям относятся:

1) освоить систему базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира, роль информационных процессов в обществе, биологических и технических системах;

2) рассмотреть информационные процессы в социально-педагогическом и психодиагностическом исследованиях;

3) показать роль современных информационных технологий в профессиональной деятельности социального педагога;

4) показать специфику проведения психодиагностического исследования в современной информационной среде;

5) развить навыки эффективного использования современных информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности социального педагога;

6) развить навыки использования программных средств общего и специального назначения:

- поиск необходимой для социально-педагогического, психодиагностического исследования информации;
- разработка инструментария социально-педагогического, психодиагностического исследования;
- сбор и хранение эмпирических данных;
- обработка и анализ данных социально-педагогических, психодиагностических исследований;
- подготовка итоговой документации психодиагностического исследования в виде тестовых документов, презентаций, содержащих таблицы, графики, диаграммы и т.п.;
- обмен данными на расстоянии.

7) развивать алгоритмический и логический стили мышления;

8) развить познавательный интерес, интеллектуальные и творческие способности путём освоения и использования методов информатики и средств информационных и телекоммуникационных технологий;

9) воспитать информационную культуру будущего социального педагога;

10) воспитать ответственное отношение к соблюдению этических и правовых норм информационной деятельности.

Для достижения поставленных целей обучения информатике с использованием ОЭР необходима дидактическая и методическая проработка содержания учебного материала, его структуризация. Проблема отбора содержания образования в педагогике всегда являлась одной из наиболее сложных.

В [4] отмечается, что решение проблемы отбора содержания усложняется и в связи с тем, что в настоящее время в преподавании информатики помимо учебников и учебных пособий необходима разработка средств информатизации, нацеленных на комплексное использование компьютерной техники в учебном процессе, в том числе за счёт внедрения ОЭР как средств обучения информатике.

При этом очевидно, что обучение в педагогическом колледже имеет конкретную профессиональную направленность, что должно найти отражение и в курсе информатики. Например, за счёт внедрения таких разделов, которые показали бы специфику использования информационных технологий в работе социального педагога, а также через решение в рамках данной дисциплины предметно-ориентированных задач.

Благодаря ключевым позициям ряда авторов [3, 5] были конкретизированы критерии формирования содержания обучения информатике социальных педагогов в педагогическом колледже:

1) критерий научности — в содержании обучения информатике социальных педагогов должны отражаться достижения социального и научно-технического прогресса, содержание обучения должно соответствовать современному уровню развития науки «Информатика»;

2) профессиональная направленность — обучение социальных педагогов в колледже имеет конкретную профессиональную направленность, которая ориентирована прежде всего на социально-педагогическую и психодиагностическую деятельность будущего специалиста, что должно быть реализовано в системе предметно-ориентированных задач в курсе информатики;

3) критерий преемственности — полученные в курсе информатики знания развиваются и углубляются как в последующих курсах (например, в курсе дисциплины «Компьютерные технологии в психодиагностике»), так и в ходе прохождения педагогической практики, где у будущего социального педагога появляется возможность применить информационные и телекоммуникационные технологии для решения профессиональных задач;

4) критерий доступности — содержание курса информатики для социальных педагогов должно учитывать возрастные особенности учащихся, степень начальной подготовки;

5) соответствие содержания обучения государственным образовательным стандартам, что должно находить отражение в рабочей программе дисциплины;

6) критерий методической обеспеченности — соответствие содержания курса информатики учебно-методической и материальной базе.

Таким образом, при разработке содержания рабочей программы курса информатики для подготовки социальных педагогов в педагогическом колледже были учтены:

- специально отобранные качественные ОЭР как средства обучения;
- образовательные, развивающие и воспитательные цели обучения будущих социальных педагогов;
- теоретический анализ системы подготовки социальных педагогов в педагогическом колледже;
- требования государственного образовательного стандарта специальности «Социальная педагогика»;
- критерии формирования содержания обучения дисциплине.

Рабочая программа включает пять содержательно-методических линий: линия информации и информационных процессов, линия представления ин-

формации, линия исполнителя, линия информационных технологий, линия формализации и моделирования. Курс рассчитан на 60 часов, включая 30 часов лабораторных занятий, 14 часов самостоятельной работы студентов. Дисциплина преподаётся на 1 курсе.

Рабочая программа включает следующие темы:

1. Понятие информации, её свойства, виды. Информационные процессы в социально-педагогическом исследовании.
2. Измерение информации. Содержательный и алфавитный подход. Единицы измерения информации.
3. Язык как способ представления информации.
4. Представление информации с помощью систем счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Основание, алфавит системы счисления.
5. Аппаратная реализация компьютера (системный блок, устройства ввода-вывода, память персонального компьютера, процессор). Магистрально-модульный принцип построения компьютера. Компьютерная техника в работе социального педагога.
6. Классификация программного обеспечения. Прикладное программное обеспечение общего, специального назначения и их использование при проведении психодиагностического исследования. Операционная система. Назначение и состав. Файлы и файловая система.
7. Технология обработки графической информации (растровая и векторная графика). Использование компьютерной графики для представления результатов психодиагностических экспериментов.
8. Технология обработки текстовой информации. Текстовый процессор: назначение и основные функции. Подготовка документов психодиагностического исследования на основе обработанных данных, сопровождаемых таблицами, графиками и т.д.
9. Технология обработки числовой информации. Электронная таблица MS Excel — назначение, основные функции, приёмы работы. Использование электронной таблицы MS Excel для представления информации, проведения расчётов, анализа данных, полученных в результате психодиагностической работы.
10. СУБД. Основные понятия БД. БД MS Access: назначение и функции, приёмы работы. Организация хранения эмпирических данных в СУБД MS Access, создание отчётов психодиагностических исследований средствами MS Access.
11. Телекоммуникационные сети различного типа (локальные, региональные, глобальные), их назначение и возможности. Ресурсы Интернета, направленные на поддержку деятельности социального педагога.
12. Компьютерные презентации. Приложение MS Power Point: назначение, функции, приёмы работы. Подготовка презентаций о результатах психодиагностической деятельности с помощью редактора MS Power Point. Мультимедиа технологии в деятельности социального педагога.
13. Использование современных информационных и телекоммуникационных технологий в психодиагностическом исследовании.

Предложенные в статье цели и содержание обучения информатике социальных педагогов в педагогическом колледже с использованием ОЭР соответствуют требованию совершенствования системы обучения информатике, поскольку отражают вклад дисциплины в формирование профессиональных навыков и умений будущего специалиста в области социальной педагогики.

Литература

1. *Баженова С.А.* Образовательные ресурсы сети Интернет, направленные на повышение эффективности обучения информатике в педагогическом колледже / С.А. Баженова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2007. – № 4. – С. 28–31.
2. Государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – URL: http://window.edu.ru/window/library?p_rid=51413.
3. *Гершунский Б.С.* Методика исследования содержания обучения в техникуме / Б.С. Гершунский. – Киев, 1977. – 144 с.
4. *Григорьев С.Г.* Информатизация образования. Фундаментальные основы: учеб. для студ. педвузов и слушателей системы повышения квалификации педагогов / С.Г. Григорьев, В.В. Гриншкун. – Томск: Изд-во «ТМЛ-Пресс», 2008. – 286 с.
5. *Стариченко Е.Б.* Системно-объектный подход к проектированию и реализации курса информатики в колледже: дис. ... канд. пед. наук / Е.Б. Стариченко. – Екатеринбург, 2003. – 157 с.

Literatura

1. *Bazhenova S.A.* Obrazovatel'ny'e resursy' seti Internet, napravlenny'e na povu'shenie e'ffektivnosti obucheniya informatike v pedagogicheskom kolledzhe / S.A. Bazhenova // Vestnik Rossijskogo universiteta družby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2007. – № 4. – S. 28–31.
2. Gosudarstvenny'j obrazovatel'ny'j standart srednego professional'nogo obrazovaniya // Edinoe okno dostupa k obrazovatel'ny'm resursam. – URL: http://window.edu.ru/window/library?p_rid=51413.
3. *Gershunskij B.S.* Metodika issledovaniya sodержaniya obucheniya v texnikume / B.S. Gershunskij. – Kiev, 1977. – 144 s.
4. *Grigor'ev S.G.* Informatizaciya obrazovaniya. Fundamental'ny'e osnovy': uchebnik dlya studentov pedagogicheskix vuzov i slushatelej sistemy' povu'sheniya kvalifikacii pedagogov / S.G. Grigor'ev, V.V. Grinshkun. – Tomsk: Izd-vo «TML-Press», 2008. – 286 s.
5. *Starichenko E.B.* Sistemno-ob''ektny'j podxod k proektirovaniyu i realizacii kursa informatiki v kolledzhe: dis. ... kand. ped. nauk / E.B. Starichenko. – Ekaterinburg, 2003. – 157 s.

S.A. Bazhenova

Forming of Aims and Content of Teaching Computer Science Social Teachers

The aims and content of teaching social teachers Computer Science with the use of computer educational resources at teachers' training college is considered in the article.

Key words: professional teachers' training education; social teacher; computer educational resources; aims of teaching informatics; the content of teaching informatics.

Л.М. Дергачева,
Т.С. Ягодкина

Изучение темы «Представление целых чисел в памяти компьютера»

В статье приведены основные теоретические факты, система задач по теме «Представление целых чисел в памяти компьютера», решение предложенных задач и методические рекомендации по их выполнению.

Ключевые слова: обучение информатике; представление информации; память компьютера; система задач; учитель; ученик.

При изучении представления целых чисел в памяти компьютера используются нижеследующие понятия и алгоритмы.

Фиксированная запятая (фиксированная точка). Целые числа в компьютере хранятся в памяти в формате *с фиксированной запятой или фиксированной точкой*. В этом случае каждому разряду ячейки памяти соответствует всегда один и тот же разряд числа, а запятая находится справа после младшего разряда, т.е. вне разрядной сетки.

Машинное слово. Множество целых чисел, представимых в памяти компьютера, ограничено и зависит от размера ячеек памяти (машинного слова), используемых для их хранения. В k -разрядной ячейке может храниться 2^k различных значений целых чисел.

Представление целых положительных чисел. *Алгоритм № 1* (получения внутреннего представления целого положительного числа N , хранящегося в k -разрядном машинном слове).

1. Перевести число N в двоичную систему счисления.
2. Полученный результат дополнить слева незначащими нулями до k разрядов.

Прямой код. Для хранения *целых неотрицательных чисел* отводится одна ячейка памяти (8 бит). Для хранения *целых чисел со знаком* отводится две ячейки памяти (16 бит), причём старший (левый) разряд отводится под знак числа (если число положительное, то в знаковый разряд записывается 0, если число отрицательное, записывается 1). Представление в компьютере положительных чисел с использованием формата «знак – величина» называется *прямым кодом* числа.

Дополнительный код. Для представления отрицательных чисел используется *дополнительный код*. Дополнительный код позволяет заменить арифметическую операцию вычитания операцией сложения, что существенно упрощает работу процессора и увеличивает его быстродействие.

Обратный код. Для записи обратного кода необходимо в исходном числе заменить 0 на 1 и 1 на 0, т.е. значения всех бит инвертировать.

Представление целых отрицательных чисел. *Алгоритм № 2* (получения внутреннего представления целого отрицательного числа N , хранящегося в k -разрядном машинном слове).

1. Получить внутреннее представление положительного числа N (перевести число N в двоичную систему счисления, полученный результат дополнить слева незначащими нулями до k разрядов).

2. Получить *обратный код* этого числа заменой 0 на 1 и 1 на 0.

3. К полученному числу прибавить 1. Данная форма называется **дополнительным кодом**.

Перевод дополнительного кода в десятичное число. *Алгоритм № 3.*

1. Инвертировать дополнительный код.

2. Прибавить к полученному коду 1 и получить модуль отрицательного числа.

3. Перевести в десятичное число и приписать знак отрицательного числа.

Рассмотрим задачи по теме «Представление целых чисел в памяти компьютера», приведя решение, необходимые рекомендации по работе с каждой задачей и целесообразные способы оформления задач.

№ 1. Компьютер работает только с целыми положительными числами. Каков диапазон изменения чисел, если для представления числа в памяти компьютера отводится 1 байт?

Организация деятельности учащихся

Прежде чем приступить к решению данной задачи, необходимо осуществить актуализацию знаний учащихся, задав следующие вопросы:

Что принято за единицу измерения информации?

Сколько бит в одном байте? Кбайте? Мбайте?

После получения ответов на данные вопросы возможен переход к решению задачи. При этом для более чёткого понимания этапов решения учителем могут быть заданы наводящие вопросы. На первоначальном этапе обучения решению задач важно также дать ученикам образец оформления и контролировать правильность оформления решения.

Решение:

Назовите минимальное число, принадлежащее заданному диапазону.

Сколько всего целых положительных чисел в диапазоне, если в памяти компьютера для них отводится 1 байт? ($2^8 = 256$)

Как вычислить необходимый диапазон? ($256 - 1 = 255$)

Решение задачи можно записать следующим образом: $2^8 - 1 = 255$.

Ответ: [0; 255].

Образец оформления решения:

<p><i>Дано:</i> $x \in [0; a]$, $i = 1$ байт.</p>	<p><i>Решение:</i> 1 байт = 8 бит. Вспользуемся формулой</p> $2^i = N,$ <p>где i — количество бит памяти, отводимое для представления одного числа, N — количество целых положительных чисел, принадлежащее диапазону. $2^8 = 256$ целых положительных чисел в искомом диапазоне. $a = 256 - 1 = 255$ максимальное число диапазона. Следовательно, $x \in [0; 255]$.</p>
<p><i>Найти:</i> x — ?</p>	<p><i>Ответ:</i> $[0; 255]$.</p>

№ 2. Каков диапазон изменения целых чисел (положительных и отрицательных), если в памяти компьютера для представления целого числа отводится 1 байт.

Организация деятельности учащихся

Данную задачу можно предложить учащимся для самостоятельного решения, кроме того, возможна организация работы школьников с параллельным комментированием.

Решение:

Вспользовавшись результатом, полученным в предыдущей задаче, можно отметить, что в искомом диапазоне всего 256 чисел.

Необходимый диапазон значений содержит одинаковое количество как положительных, так и отрицательных чисел. Количество положительных (отрицательных) чисел можно рассчитать следующим образом: $256 : 2 = 128$. Значит, минимальное отрицательное число равно -128 .

Так как число 0 также входит в диапазон положительных чисел, то максимальное положительное число будет равно $128 - 1 = 127$.

В ходе обсуждения предложенной задачи можно сделать вывод о том, что границы диапазона изменения целых чисел можно найти следующим образом: минимальное число равно -2^{k-1} , максимальное число $2^{k-1} - 1$, где k — количество бит, отводимое для представления целого числа в памяти компьютера.

Ответ: $[-128; 127]$.

Образец оформления решения:

<p><i>Дано:</i> $x \in [a; b]$, $i = 1$ байт.</p>	<p><i>Решение:</i> 1 байт = 8 бит. Вспользуемся формулой</p> $2^i = N,$ <p>где i — количество бит памяти, отводимое для представления одного числа, N — количество целых чисел, принадлежащее диапазону. $2^8 = 256$ целых чисел в искомом диапазоне. $a = -2^{k-1} = -2^7 = -128$ минимальное число диапазона. $b = 2^{k-1} - 1 = 2^7 - 1 = 127$ максимальное число диапазона. Следовательно, $x \in [-128; 127]$.</p>
<p><i>Найти:</i> x — ?</p>	<p><i>Ответ:</i> $[-128; 127]$.</p>

№ 3. Пусть для представления целых чисел в компьютере используется 16-разрядная ячейка (2 байта). Определить, каков диапазон хранимых чисел, если:

- используются только положительные числа;
- используются как положительные, так и отрицательные числа в равном количестве.

Организация деятельности учащихся

Пункт а) может быть разобран на уроке, а пункт б) предложен учащимся в качестве домашнего задания.

Решение:

Сколько всего значений может храниться в 16-разрядной ячейке?
 $(2^{16} = 65\,536)$

а) Каков диапазон значений при использовании только положительных чисел? (от 0 до 65 535);

б) диапазон значений положительных и отрицательных чисел в равном количестве рассчитаем так: $65\,536 : 2 = 32\,768$ чисел положительных (отрицательных). Минимальное отрицательное число равно $-32\,768$. Так как число 0 входит в диапазон положительных чисел, то максимальное положительное число будет равно 32 767.

Ответ: а) $[0; 65\,535]$; б) $[-32\,768; 32\,767]$.

Образец оформления решения:

<p><i>Дано:</i></p> <p>а) $x \in [0; a]$, $i = 2$ байта,</p> <p>б) $x \in [a; b]$, $i = 2$ байта.</p>	<p><i>Решение:</i></p> <p>а) 2 байта = 16 бит. Вспользуемся формулой $2^i = N$,</p> <p>где i — количество бит памяти, отводимое для представления одного числа, N — количество целых положительных чисел, принадлежащее диапазону. $2^{16} = 65\ 536$ целых положительных чисел в искомом диапазоне. $a = 65\ 536 - 1 = 65\ 535$ максимальное число диапазона. Следовательно, $x \in [0; 65\ 535]$.</p> <p>б) 2 байта = 16 бит. Вспользуемся формулой $2^i = N$,</p> <p>где i — количество бит памяти, отводимое для представления одного числа, N — количество целых чисел, принадлежащее диапазону. $2^{16} = 65\ 536$ целых чисел в искомом диапазоне. $a = -2^{k-1} = -2^{15} = -32\ 768$ минимальное число диапазона. $b = 2^{k-1} - 1 = 2^{15} - 1 = 32\ 767$ максимальное число диапазона. Следовательно, $x \in [-32\ 768; 32\ 767]$.</p>
<p><i>Найти:</i></p> <p>x — ?</p>	<p><i>Ответ:</i> а) $[0; 65\ 535]$; б) $[-32\ 768; 32\ 767]$.</p>

№ 4. Заполнить таблицу, записав максимальные и минимальные значения чисел в заданном компьютерном представлении:

Компьютерное представление	Максимальное значение	Минимальное значение
<i>целые неотрицательные числа</i>		
<i>целые числа со знаком</i>		
<i>большое целое число со знаком</i>		

Организация деятельности учащихся

Данное задание целесообразно предложить школьникам в форме самостоятельной работы с целью первичной проверки знаний. Кроме того, возможна организация взаимопроверки учащихся с последующим обсуждением полученного результата.

Решение:

Для хранения целых неотрицательных чисел отводится одна ячейка памяти (8 бит). Если все разряды заполнены нулями, получим минимальное значение — ноль. Максимальное значение получится в том случае, если все разряды содержат единицы, т.е. восемь единиц в числе. Десятичный эквивалент максимального числа равен 255.

Для хранения целых чисел со знаком отводится две ячейки памяти (16 бит), причём старший разряд отводится под знак числа (если число положительное, то в знаковый разряд записывается 0, если число отрицательное, записывается 1). Следовательно, максимальное значение среди целых чисел со знаком $2^{k-1} - 1 = 2^{15} - 1 = 32\,767$ (один разряд необходим для знака и один на кодирование числа ноль). Минимальное значение среди рассматриваемых чисел: $-2^{k-1} = -2^{15} = -32\,768$.

Для хранения больших целых чисел со знаком отводится 4 ячейки памяти или 32 бита. Значит, максимальное значение большого целого числа со знаком $2^{k-1} - 1 = 2^{31} - 1 = 2\,147\,483\,647$, минимальное значение $2^{k-1} = -2^{31} = -2\,147\,483\,648$.

Результаты приведённых рассуждений занесём в таблицу.

Ответ:

Компьютерное представление	Максимальное значение	Минимальное значение
<i>Целые неотрицательные числа</i>	$2^8 - 1 = 255$	0
<i>Целые числа со знаком</i>	$2^{15} - 1 = 32\,767$	$-2^{15} = -32\,768$
<i>Большое целое число со знаком</i>	$2^{31} - 1 = 2\,147\,483\,647$	$-2^{31} = -2\,147\,483\,648$

Можно предложить учащимся (например, в качестве домашнего задания) сравнить максимальные значения знаковых и беззнаковых представлений чисел:

Знаковое –127 и беззнаковое –255 у 8-разрядных представлений.

Знаковое –32 767 и беззнаковых –65 535 у 16-разрядных представлений.

Результаты, полученные в данном задании, позволяют сделать вывод о том, что максимальное значение знакового числа почти в 2 раза меньше, чем беззнакового.

Задания для самостоятельной работы (№ 5, № 6)

№ 5. Компьютер работает только с целыми положительными числами. Каков диапазон изменения чисел, если для представления числа в памяти компьютера отводится 4 байта?

Решение:

Если компьютер работает только с целыми положительными числами, то разряд на знак выделять не надо. Диапазон чисел лежит от 0 до $2^{32} - 1$.

Ответ: $[0; 2^{32} - 1]$.

Образец оформления решения:

<p><i>Дано:</i> $x \in [0; a]$, $i = 4$ байта.</p>	<p><i>Решение:</i> 4 байта = 32 бита. $2^i = N$. $N = 2^{32}$ целых положительных чисел в искомом диапазоне. $a = 2^{32} - 1$ максимальное число диапазона. Следовательно, $x \in [0; 2^{32} - 1]$.</p>
<p><i>Найти:</i> x — ?</p>	<p><i>Ответ:</i> $[0; 2^{32} - 1]$.</p>

№ 6. Каков диапазон изменения целых чисел (положительных и отрицательных), если в памяти компьютера для представления целого числа отводится 4 байта?

Решение:

Для хранения больших целых чисел со знаком отводится 4 ячейки памяти или 32 бита. Значит, максимальное значение наибольшего целого числа со знаком $2^{31} - 1$, минимальное значение -2^{31} .

Ответ: $[-2^{31}; 2^{31} - 1]$.

Образец оформления решения:

<p><i>Дано:</i> $x \in [a; b]$, $i = 4$ байта.</p>	<p><i>Решение:</i> 4 байта = 32 бита. $2^i = N$. $N = 2^{32}$ целых чисел в искомом диапазоне. $a = -2^{k-1} = -2^{31}$ минимальное число диапазона. $b = 2^{k-1} - 1 = 2^{31} - 1$ максимальное число диапазона. Следовательно, $x \in [-2^{31}; 2^{31} - 1]$.</p>
<p><i>Найти:</i> x — ?</p>	<p><i>Ответ:</i> $[-2^{31}; 2^{31} - 1]$.</p>

№ 7. Получить внутреннее представление целого числа 1607 в 2-х байтовой ячейке. Записать ответ в 16-ричной форме.

Организация деятельности учащихся

Следует вспомнить с учащимися алгоритм получения внутреннего представления целого положительного числа N , хранящегося в k -разрядном машинном слове.

1. Перевести число N в двоичную систему счисления.
2. Полученный результат дополнить слева незначащими нулями до k разрядов.

Решение:

Что необходимо сделать сначала? (Перевести число 1607 в двоичную систему счисления: $1607_{10} = 11001000111_2$.)

Полученный результат дополнить слева незначащими нулями до скольких разрядов? (До 16 разрядов, т.к. число хранится в двухбайтовой ячейке: 2 байта = 16 бит.)

Внутреннее представление этого числа: 0000 0110 0100 0111. Запишем 16-ричную форму числа (0647).

Ответ: 0647.

Образец оформления решения:

<p><i>Дано:</i> $a_{10} = 1607$, $i = 2$ байта.</p>	<p><i>Решение:</i> 2 байта = 16 бит, следовательно, искомое число должно содержать 16 разрядов. $1607_{10} = 1 * 2^{10} + 1 * 2^9 + 1 * 2^6 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0 = 11001000111_2$. Дополним число до 16 разрядов: 0000011001000111₂. $0000011001000111_2 = 0647_{16}$.</p>
<p><i>Найти:</i> $b_{16} = ?$</p>	<p><i>Ответ:</i> 0647.</p>

№ 8. Записать дополнительный код отрицательного числа -2002 для 16-тиразрядного компьютерного представления с использованием алгоритма.

Организация деятельности учащихся

Данное задание целесообразно предложить школьникам в качестве домашней работы или задания, выполняемого по вариантам (меняя число -2002 на -2003 , -2001 и т.д.).

Следует вспомнить алгоритм получения внутреннего представления целого отрицательного числа N , хранящегося в k -разрядном машинном слове:

1. Получить внутреннее представление положительного числа N . (Перевести число N в двоичную систему счисления, полученный результат дополнить слева незначащими нулями до k разрядов.)

2. Получить обратный код этого числа заменой 0 на 1 и 1 на 0.
3. К полученному числу прибавить 1.

Решение:

Прямой код	2002_{10}	0000011111010010_2
Обратный код	инвертирование	1111100000101101_2
	прибавление единицы	1111100000101101_2 $+0000000000000001_2$
Дополнительный код		1111100000101110_2

Ответ: 1111100000101110_2 .

Образец оформления решения:

<p><i>Дано:</i> $a_{10} = -2002$, $i = 16$ бит.</p>	<p><i>Решение:</i> $i = 16$ бит, следовательно, искомое число должно содержать 16 разрядов. $2002_{10} = 1 * 2^{10} + 1 * 2^9 + 1 * 2^8 + 1 * 2^7 + 1 * 2^6 + 1 * 2^4 + 1 * 2^1 = 11111010010_2$. Дополним число до 16 разрядов: 0000011111010010_2. Найдём обратный код числа 1111100000101101_2, для получения дополнительного кода, прибавим к результату 1. $1111100000101101 + 1 = 1111100000101110_2$.</p>
<p><i>Найти:</i> b_2 — ?</p>	<p><i>Ответ:</i> 1111100000101110_2.</p>

№ 9. Заполнить таблицу, записав десятичные числа в заданном компьютерном представлении:

Десятичные числа	Компьютерное представление	
	целые неотрицательные числа	целые числа со знаком
255		
-255		
32 768		
-32 768		

Организация деятельности учащихся

Данное задание целесообразно дать школьникам для самостоятельного выполнения с целью первичного контроля усвоения материала. Кроме того, возможна организация работы учащихся в группах и последующее обсуждение полученных результатов.

Решение:

Так как для хранения *целых неотрицательных чисел* отводится одна ячейка памяти (8 бит), то в компьютерном представлении максимальное число 255, его компьютерное представление равно 11111111. Значит, отсутствует компьютерное представление отрицательных чисел и чисел, больших 255.

Для хранения *целых чисел со знаком* отводится две ячейки памяти (16 бит), причём старший (левый) разряд отводится под знак числа (если число положительное, то в знаковый разряд записывается 0, если число отрицательное — записывается 1). Так как максимальное положительное число, которое может храниться в памяти в формате *целое число со знаком* равно $2^{15} - 1 = 32\,767$, то представление числа 32 768 в таком формате отсутствует. Минимальное отрицательное число, записанное в таком формате, десятичное $-32\,768$, его компьютерное представление соответствует значению 1000000000000000.

Дополнительный код числа -255 равен 1111111100000001.

Ответ:

Десятичные числа	Компьютерное представление	
	целые неотрицательные числа	целые числа со знаком
255	11111111	0000000011111111
-255	отсутствуют	1111111100000001
32 768	отсутствуют	отсутствуют
-32 768	отсутствуют	1000000000000000

L.M. Dergacheva, T.S. Yagodkina

Studying the Topic «Presentation of Whole Numbers in the Computer Memory»

The main theoretical facts, system of tasks on the topic «Presentation of whole numbers in the computer memory», and also solutions of given tasks and methodical recommendations on their performance are considered in the article.

Key words: teaching Computer Science; presentation of information; computer memory; system of tasks; teacher; student.

И.Е. Еськова

Формирование содержания обучения информатике будущих сотрудников правоохранительных органов

В статье рассматриваются цели, задачи обучения информатике, а также условия и требования к содержанию соответствующего профессионально-ориентированного курса для вузов МВД РФ. Сформулированы основные разделы содержания курса и, соответственно, крупные дидактические единицы дисциплины в последовательности их изучения.

Ключевые слова: информатика; профессионально-ориентированный курс; содержание обучения; фундаментальная информатика; прикладная информатика.

Федеральный закон «Об образовании» рассматривает содержание образования как один из факторов экономического и социального развития общества. Таким образом, упор при его формировании должен быть сделан на организацию условий для самоопределения и дальнейшего развития личности. Сотрудник органов внутренних дел Российской Федерации должен уметь организовывать свой труд на научной основе, а также владеть компьютерными методами сбора, хранения и редактирования информации, применяемыми в сфере его профессиональной деятельности.

Кроме того, он должен обладать следующими умениями и навыками:

- работа с социально-правовой информацией (поиск, оценка, отбор, систематизация, изучение, анализ, переработка и др.);
- уяснение задачи и оценивание ситуации с учётом её предполагаемых изменений;
- определение оптимальных способов и средств, в том числе средств информационных технологий, для выполнения поставленной задачи;
- осуществление межличностных контактов;
- выделение особенностей структуры потоков информации, обеспечивающей профессиональную деятельность сотрудника правоохранительных органов;
- анализ исходных данных и доказательств;
- работа с профессионально важной информацией (поиск, отбор, оценка, систематизация, обработка и др.);
- применение средств и методов защиты компьютерной информации;
- подготовка документов (протоколов, справок, решений и др.);
- контроль исполнения и законности;
- творческое отношение к профессиональной деятельности.

Цели обучения, которые должны быть достигнуты курсантами вузов МВД РФ по окончании обучения профессионально-ориентированному курсу информатики, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Цели обучения профессионально-ориентированному курсу информатики для вузов МВД РФ

Категория требований	Характеристика
Иметь представление	об информации, её свойствах, измерении, методах хранения, обработки и передачи.
Быть ознакомленным	с предметом информатики, задачами и требованиями к объёму знаний, умений и навыков по изучаемой дисциплине, с тенденциями развития информатики в современных условиях развития общества и органов внутренних дел и, кроме того, с условиями осуществления информационного обеспечения правоохранительной сферы, в частности, с основными федеральными законами, регулирующими отношения в информационной сфере.
Иметь опыт	написания алгоритмов и программ и использования возможностей компьютерной техники и различного программного обеспечения в профессиональной деятельности органов внутренних дел, в частности, для осуществления всех видов поиска, сохранения, выборки, преобразования, обработки и передачи информации.
Знать и уметь использовать	программное обеспечение, применяемое в правоохранительной деятельности, назначение, информационное наполнение и возможности банков и баз данных, параметры их выбора.

Цели информационной подготовки курсантов, рассмотренные выше, могут быть детализированы следующим образом:

1. Сформировать у курсантов фундамент современной информационной культуры.

2. Раскрыть теоретические основы информатики, её роль в развитии научно-технического прогресса и правоохранительной деятельности.

3. Рассмотреть основы алгоритмизации и программирования, а также возможности их использования в раскрытии преступлений, работе со статистическими данными и т.п.

4. Сформировать у курсантов умение организовывать поиск информации, необходимой для решения правоохранительных задач по профилактике и раскрытию преступлений.

5. Выработать навыки использования информационных технологий для решения профессиональных задач, например, по поиску автотранспорта, сотовых телефонов, установлению связей преступников, розыску лиц и др.

6. Выработать у курсантов стремление к самостоятельному расширению знаний и умений по применению информационных технологий в профессиональной деятельности сотрудника органов внутренних дел.

Рассмотрим вопрос построения содержания профессионально-ориентированного курса информатики для курсантов вузов МВД РФ в соответствии с выделенными целями.

Под содержанием обучения следует понимать «педагогически обоснованную, логически упорядоченную и текстуально зафиксированную в учебной программе научную информацию о подлежащем изучению материале, представленную в свернутом виде и определяющую содержание обучающей деятельности педагога и учебно-познавательной деятельности учащихся для достижения целей обучения». Таким образом, содержание обучения — один из ключевых объектов изучения среди всех компонентов учебного процесса.

Так, исходными компонентами для построения целей и содержания обучения информатике будущих сотрудников правоохранительных органов являются:

- квалификационная характеристика и требования ГОС;
- социальный заказ;
- требования рынка труда;
- структура и содержание информационно-правовой среды;
- система задач, построенных на основе анализа структуры профессиональной деятельности сотрудника органов внутренних дел, а также выявленные инвариантные составляющие.

При этом содержание обучения информатике курсантов, как часть социального опыта, включает в себя ряд компонентов, которые взаимосвязаны, но и каждый из них по отдельности важен для развития личности и специфичен как по способам усвоения, так и по своим функциям.

1. Теоретические знания.
2. Знания о способах деятельности.
3. Опыт практической и интеллектуальной деятельности (умения и навыки для выполнения действий на основе полученных знаний).
4. Опыт творческой деятельности (осуществление самостоятельного поиска решения).
5. Система мировоззренческих и поведенческих качеств личности.

Очевидно, что содержание обучения профессионально-ориентированному курсу информатики курсантов институтов и академий МВД, как и любому другому предмету, складывается под действием как объективных, так и субъективных факторов и не может быть просто задано органами управления образованием. При рассмотрении вопроса отбора содержания обучения в дидактике используются следующие основные составляющие: дидактические основания отбора, принципы отбора и критерии отбора.

Дидактические основания отбора — это совокупность необходимых научных, дидактических и методологических знаний, и прежде всего возможность реализации на конкретном учебном материале основных принципов дидактики. Принципы отбора — это указания на общие направления дея-

тельности по отбору содержания, а критерии отбора — это определяющие отбор конкретные требования.

Например, дидактические принципы, рассмотренные Ю.К. Бабанским, З.Д. Жуковской, И.К. Журавлевой, И.А. Зимней, В.В. Краевским, И.Я. Лернером, Н.И. Максимовой, Н.А. Селезневой и другими учеными, необходимо учитывать при формировании содержания обучения информатике в институтах и академиях МВД РФ. Так, при отборе содержания обучения информатике нами положены в основу следующие принципы: значимости, научной достоверности, репрезентативности, доступности, возрастающей трудности учебного материала, вариативности, а также системности содержания, комплексности и сбалансированности содержания теста для контроля знаний, взаимосвязи содержания и формы, практической и профессиональной направленности, непрерывности, единства содержания обучения (объединение учебных предметов с целью создания в сознании будущего сотрудника органов внутренних дел целостной научной основы его последующей профессиональной деятельности), перспективности и т.п.

Необходимо отметить, что содержание обучения курсантов вузов Министерства внутренних дел РФ информатике, кроме того, должно отвечать следующим требованиям:

- 1) систематизированность содержания;
- 2) единство теоретического и практического видов содержания, а также его компонентов, отражающих наиболее значительные составляющие целей обучения;
- 3) соответствие содержания отведённому на изучение предмета времени;
- 4) учёт преемственности содержания (степень усвоения ранее полученной информации);
- 5) соответствие содержания информатики возможностям учебно-методической базы института или академии.

Помимо всего вышперечисленного нельзя не учитывать факторы, влияющие на содержание обучения информатике в вузах МВД РФ. Приведём основные из них:

- консерватизм педагогов и администрации учебного заведения;
- социальные запросы, определяющие мотивацию курсантов к изучению предмета;
- низкая квалификация преподавателей;
- текучесть кадров;
- отсутствие разработанных методик обучения, учебных и методических материалов;
- поверхностность линий информационной подготовки, отражённых в ГОС;
- низкий уровень информационной подготовки абитуриентов вузов МВД РФ;
- недостаточная оснащённость техническими средствами информатизации вузов МВД РФ.

Знание перечисленных выше требований способствует проектированию как более качественного содержания обучения курсантов вузов МВД РФ информатике, так и более осознанному выделению ключевых аспектов в процессе преподавания предмета.

При отборе учебного материала для вузов МВД РФ по информатике для обеспечения успешной профессиональной подготовки необходимо, в первую очередь, учитывать требования государственного образовательного стандарта. В соответствии с ГОС для специальности 030501.65 «Юриспруденция» в качестве обязательного федерального компонента предусмотрен курс «Математика и информатика», для которого определён минимум содержания: «Аксиоматический метод, основные структуры, составные структуры, вероятности, языки и программирование, алгоритмы, основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации, компьютерный практикум».

Курсу «Математика и информатика» для специальности 030505.65 «Правоохранительная деятельность» соответствует следующий минимум содержания: «Основные понятия информатики; аппаратное обеспечение компьютерных технологий; программное обеспечение и его структура; алгоритмы и основы программирования; операционные системы; прикладное программное обеспечение: обработка текстовой и графической информации; использование электронных таблиц для расчёта и анализа данных; применение мультимедийных технологий в правоохранительной деятельности; системы управления базами данных; понятие и виды автоматизированных информационных систем; справочно-правовые системы; глобальные и локальные информационные сети; основы информационной безопасности и защиты компьютерной информации; компьютерный практикум».

Компьютерный практикум направлен на развитие умений и навыков в использовании универсальных компьютерных программ, таких как операционная система, необходимый набор сервисных программ, текстовые и графические редакторы, электронные таблицы. Учебный план предусматривает 240 часов с учётом самостоятельной работы, из них 120 — аудиторские занятия, из которых не менее 30% времени следует проводить с применением компьютеров. Каждому курсанту рекомендуется проводить за компьютером не менее 1 часа в неделю. Следует заметить, что требования стандарта в некотором роде выполняют направляющую функцию и при этом они допускают интерпретацию и в содержательной, и в методической линиях.

Следует учитывать также подход к определению информатики путем её разделения на фундаментальную и прикладную. При обучении курсантов фундаментальной информатике акцент делается на дисциплинировании мышления, получении базовых знаний для овладения новыми средствами из области прикладной информатики.

Таким образом, содержание обучения информатике в вузах МВД РФ может быть рассмотрено в двух аспектах:

1. Системно-информационная картина мира. Задачей фундаментальной линии курса должно стать формирование у курсантов целостного представ-

ления о мире, об общности информационных процессов управления в живой природе, обществе и технике.

2. Методы и средства получения, обработки, передачи, хранения и использования информации, решения задач с помощью средств информационных технологий. Этот аспект связан прежде всего с подготовкой курсантов к практической правоохранительной деятельности и продолжению образования.

Следует учитывать, что в современных условиях интенсивного распространения и использования в работе органов внутренних дел информационных и коммуникационных технологий, а также активного использования сотрудниками правоохранительных органов всевозможных банков данных необходимо особенно тщательно организовывать обучение курсантов работе с удалёнными базами данных с обращением к серверам баз данных с применением языка структурированных запросов SQL. В процессе обучения курсанты не только овладевают понятийным аппаратом основ баз данных и систем управления базами данных, а также способами моделирования информационных процессов в работе с базой данных, но и приобретают умения работы с основными типами информационных систем, развивают творческую активность, самостоятельность и способность аргументировать свою точку зрения.

Основываясь на полученной в ходе исследования информации, сформулируем основные разделы содержания курса информатики для вузов МВД РФ и, соответственно, крупные дидактические единицы дисциплины в последовательности их изучения. Содержание дисциплины, её теоретическая и практическая часть, разбиты на четыре раздела.

Недостаточная довузовская подготовка курсантов, а также необходимость усиления фундаментальной линии курса информатики в вузах МВД РФ обусловили выбор первого раздела дисциплины с названием, сформулированным нами как «Теоретические основы информатики». В процессе обучения этому разделу предполагается кратко рассмотреть темы, освежающие в памяти курсантов и закрепляющие уже имеющиеся теоретические знания, способствующие более качественному усвоению ими понятий современной информатики и информационных технологий, а также умений и навыков в использовании компьютера.

Второму разделу дисциплины «Программные и аппаратные средства» после теории первого раздела следует придать практическую направленность. Планируется обзор курсантами компьютера как средства реализации информационных технологий, характеристик различных программных средств. В этом разделе изучаются также программные продукты общего назначения, но, тем не менее, активно используемого сотрудниками органов внутренних дел в профессиональной правоохранительной деятельности: редакторов, сетевых технологий и технологий применения СУБД. Следует заметить, что теория баз данных — одна из наиболее актуальных тем в связи с широким применением различных баз и банков данных в работе сотрудника органов внутренних дел.

Основы алгоритмизации и программирования, а также возможности решения профессиональных задач с помощью языков программирования вы-

сокого уровня рассматриваются при обучении разделу «Основы программирования». Кроме общих навыков построения алгоритмов и технологии программирования необходимо дать курсантам представление о различных парадигмах программирования и современном состоянии и перспективах развития технологии программирования.

Оптимальным завершением обучения дисциплине будет раздел «Применение информационных технологий в деятельности сотрудников органов внутренних дел». Курсанты помимо освоения программного обеспечения, имеющего практическую ценность в профессиональной деятельности сотрудников органов внутренних дел, знакомятся с основами защиты компьютерной информации, а также информации, составляющей государственную тайну. Этот раздел завершает обучение дисциплине, объединяя все рассмотренные ранее вопросы и программные продукты в контексте профессиональной деятельности правоохранительных органов.

Построенный курс информатики не только обеспечивает выполнение требований ГОС, но и восполняет недоработки школы, удовлетворяет рассмотренным условиям и требованиям и способствует более осознанному выделению ключевых моментов в процессе преподавания предмета. В случае повышения уровня довузовской информационной подготовки абитуриентов институтов и академий МВД РФ потребуются внести некоторые изменения в соотношении часов между отдельными модулями.

Положенные в основу разработанного профессионально-ориентированного курса информатики принципы обеспечивают фундаментальность базовой информационной подготовки курсантов, что позволит сотрудникам органов внутренних дел не только разбираться в различных средствах информационных технологий, но и использовать их в своей профессиональной деятельности.

Литература

1. *Беспалько В.П.* Основы теории педагогических систем / В.П. Беспалько. – Воронеж: Изд-во ВПИ, 1997. – 304 с.
2. *Буторина Т.С.* Электронная дидактика на основе информационно-педагогических технологий / Т.С. Буторина, Е.В. Ширипова // Информационные технологии в образовании: материалы международной конференции. – Болгария, 2002. – С. 84–92.
3. *Вербицкий А.* Развитие мотивации в контекстном обучении / А. Вербицкий, Н. Бакшаева // Вестник высшей школы. – 1998. – № 1–2. – С. 47–50.
4. *Дударев В.Т.* Определение содержания подготовки специалистов: научно-методические материалы / В.Т. Дударев. – М.: ВА им. Ф.Э. Дзержинского, 1981. – 49 с.
5. *Козлов О.А.* Технология решения прикладных задач на ЕС ЭВМ для непрофессиональных программистов / О.А. Козлов / Пути повышения эффективности научных исследований и учебного процесса на основе использования ЭВТ: тезисы докладов и сообщений УШ НТК Пермского ВВКИКУ РВ, 1986. – С. 28–30.
6. *Соловьёв А.* Информационные технологии обучения в профессиональной подготовке / А. Соловьёв // Высшее образование в России. – 1995. – № 2. – С. 31–35.

Literatura

1. *Bespal'ko V.P.* Osnovy' teorii pedagogicheskix sistem / V.P. Bespal'ko. – Voronezh: Izd-vo VPI, 1997. – 304 s.
2. *Butorina T.S.* E'lektronnaya didaktika na osnove informacionno-pedagogicheskix texnologij / T.S. Butorina, E.V. Shiripova // Informacionny'e texnologii v obrazovanii: materialy' mezhdunarodnoj konferencii. – Bolgariya, 2002. – S. 84–92.
3. *Verbiczkij A.* Razvitie motivacii v kontekstnom obuchenii / A. Verbiczkij, N. Bakshaeva // Vestnik vy'sshej shkoly'. – 1998. – № 1–2. – S. 47–50.
4. *Dudarev V.T.* Opredelenie soderzhaniya podgotovki specialistov: nauchno-metodicheskie materialy' / V.T. Dudarev. – M.: VA im. F.E'. Dzerzhinskogo, 1981. – 49 s.
5. *Kozlov O.A.* Texnologiya resheniya prikladny'x zadach na ES E'VM dlya neprofessional'ny'x programmistov / O.A. Kozlov // Puti pov'sheniya e'ffektivnosti nauchny'x issledovanij i uchebnogo processa na osnove ispol'zovaniya E'VT: tezisy' dokladov i soobshhenij USH NTK Permskogo VVKIKU RV, 1986. – S. 28–30.
6. *Solov'ev A.* Informacionny'e texnologii obucheniya v professional'noj podgotovke / A. Solov'ev // Vy'sshee obrazovanie v Rossii. – 1995. – № 2. – S. 31–35.

I.E. Eskova

Forming the Content of Teaching Computer Science Future Police Officers

The aims, tasks of teaching informatics and conditions and requirements to the content of professional-oriented course for Ministry of Internal Affairs of Russian Federation is given in the article. The main sections of the content of course and also major didactic units of the discipline in the order of their study are considered.

Key words: computer science; professional-oriented course; content of teaching; fundamental computer science; applied computer science.

Л.И. Карташова

Модель развития познавательной мотивации старшеклассников при обучении информатике

В статье описывается модель развития познавательной мотивации старшеклассников при обучении информатике, основанная на решении задач межпредметного характера, отобранных с учётом возрастных и личностных особенностей старшеклассников, а также с учётом особенностей курса информатики.

Ключевые слова: информатика; обучение; задачи межпредметного характера; познавательная мотивация старшеклассников.

В связи с возрастающей ролью информатики в обществе и изменениями в мотивационной структуре изучения данного предмета, а также в связи с необходимостью всестороннего развития личности учащегося, их самоопределения и дальнейшего самостоятельного обучения, создания условий, позволяющих максимально реализовать способности, потребности и интересы учащихся, необходимо разработать модель развития познавательной мотивации старшеклассников при обучении информатике.

На старшей ступени общеобразовательной школы в качестве решения задачи по всестороннему развитию личности учащегося и подготовки к жизни в современных условиях предлагается профильное обучение, которое дает возможность старшеклассникам максимально эффективно подготовиться к продолжению образования в вузе по выбранному направлению.

Введение профильного обучения на старшей ступени образования подразумевает, что учащиеся делают выбор профиля и предметов изучения исходя из внутренних побуждений, опираясь на собственные интересы и способности, с целью реализации познавательной потребности в данной сфере деятельности. Предполагается, что старшеклассники обладают сформированной устойчивой познавательной мотивацией в той области деятельности, которая связана с выбранной профессией. Однако на практике чаще всего можно столкнуться с абсолютно противоположной ситуацией. У старшеклассников наблюдается низкий уровень развития познавательной мотивации, которая как раз и должна стать залогом дальнейшего самообразования и творчества учащихся. Выбор профиля и будущей профессии может объясняться как интересами учащихся, которые, в свою очередь, бывают ситуативными и непродолжительными, так и другими причинами: престиж профессии, рекомендации родителей и друзей, авторитет учителей или привязанность к ним и т.д. При исчезновении перечисленных факторов, а также без внешнего подкрепления со стороны учителей и родителей самообразо-

вание учащихся в выбранной ими сфере деятельности становится затруднительным. Поэтому важно на старшей ступени общеобразовательной школы уделять особое внимание развитию познавательной мотивации старшеклассников, формированию направленности их личности, актуализации познавательных мотивов, корректировке их мотивационной сферы с целью закрепления тех мотивов, которые адекватны данной деятельности, а именно познавательных мотивов в выбранной сфере деятельности.

С другой стороны, реализация идеи дифференцированного подхода: учёт индивидуальных, возрастных особенностей, интересов, потребностей учащихся в процессе обучения позволяет, во-первых, учесть и реализовать требования, предъявляемые в условиях гуманизации образования, во-вторых, в процессе изучения различных дисциплин, зная предпочтения учащихся, можно и нужно осуществлять межпредметные связи. А если при реализации межпредметных связей учитывать такие условия, как форма, способ и последовательность предъявления материала, то это позволит оказать положительное влияние на развитие познавательной мотивации старшеклассников.

Средством развития познавательной мотивации старшеклассников могут стать задачи межпредметного характера [2], поскольку форма предъявления учащимся материала в виде задач является наиболее оптимальной при работе с категорией учащихся данного возраста. К тому же определяющим фактором развития старшеклассников становится формирование их научного мировоззрения, которое связано со стремлением проникнуть в сущность явлений природы и общественной жизни, объяснить их взаимосвязи и взаимозависимости. Поэтому именно в данный возрастной период принципиальное значение приобретают задачи межпредметного характера, которые открывают взаимосвязи и взаимозависимости различных процессов и явлений.

На развитие познавательной мотивации учащихся влияют различные факторы, и в первую очередь личностные и возрастные особенности учащихся. Особое значение при выборе и использовании средств, оказывающих влияние на познавательную мотивацию учащихся, имеют и особенности преподавания той или иной школьной дисциплины, в данном случае информатики.

Если говорить о большинстве учебных предметов, которые учащиеся изучают в школе, то различия в методических системах их обучения не будут очень значительными. Естественно, каждый школьный предмет имеет присущее только ему содержательное наполнение, но формы, методы и средства, которые используются на уроках, чаще всего принципиально не отличаются. Если же говорить об отличиях школьного курса информатики от других дисциплин, то помимо содержания он ещё отличается сильными внутриспредметными и межпредметными связями [3], тем, что методы и средства информатики распространяются на все области действительности и активно используются в процессе обучения другим учебным предметам.

Так, при изучении на уроках информатики общих принципов построения информационных моделей в качестве примера рассматриваются информационные модели различных предметных областей знаний — математики, физики, экологии, экономики и т.д. Эта особенность, с одной стороны, обя-

зывает учитывать уровень знаний в затрагиваемых предметных областях, с другой — создаёт благодатную почву для повышения интереса учащихся к информатике, к её методам и средствам познания окружающего мира, а также для понимания значимости данного курса для будущей профессиональной деятельности в различных предметных областях.

Высокая техническая оснащённость кабинета информатики различными устройствами, а также использование этих устройств как учителем, так и учащимися является ещё одной отличительной особенностью урока информатики. Однако для развития познавательной мотивации недостаточно только лишь обеспечить кабинеты компьютерной техникой и систематически с ней работать. Важно правильно организовать работу за компьютерами — так, чтобы обязательно происходило достижение общих целей обучения информатике, а также реализация целей каждого урока. Необходимо осуществлять систематическую работу за компьютерами, но не только для формирования умений работы с тем или иным программным обеспечением, но и для развития мышления старшеклассников, их самостоятельности, творческих способностей и потребностей, а также познавательной мотивации.

В ходе решения задач межпредметного характера за счёт нахождения связей между структурными элементами содержания школьного курса информатики с учебными предметами естественно-научного, социально-гуманитарного и художественно-эстетического циклов осуществляется более глубокое понимание, усвоение получаемой на уроках информации, происходит систематизация знаний, формируются и развиваются умения поиска нужной информации за счёт моделирования жизненных ситуаций, для которых характерно тесное переплетение информации из разных областей. Всё это способствует повышению эффективности обучения, и в том числе положительно влияет на развитие учащихся в целом, и на их познавательную мотивацию в частности.

В то же время не любые задачи межпредметного характера могут оказать положительное влияние на развитие познавательной мотивации старшеклассников, на эффективность обучения. Для этого необходимо, чтобы в задаче была описана близкая к реальной жизни и опыту учащихся, их интересам ситуация; в требованиях задачи необходимо отразить реальные цели, которые могут возникнуть при разрешении проблем на практике. Использование на уроках информатики таких задач вызывает у учащихся непосредственную заинтересованность в разрешении её как своей личной проблемы, т.е. происходит трансформация внешних целей, поставленных учителем, во внутреннее стремление, потребность учащегося решить поставленную задачу.

Необходимо обратить внимание, что предъявляемые учащимся задачи должны быть разнообразны. Если предъявляемая задача аналогична предшествующим, то её решение может снизить мотивацию учащихся, поскольку отсутствует продвижение вперёд и процесс обобщения осваиваемого способа решения останавливается. Поэтому важно не то, сколько было решено задач, а какие задачи и как именно решал их учащийся.

Вариативность заданий: различное число шагов, ведущих к результату, степень выраженности связей, характер формулировок — лучший способ для осознанного обучения, применения их в новых разнообразных типах задач.

Задачи межпредметного характера, предлагаемые учащимся, должны быть упорядочены по принципу «от простого к сложному» и обязательно обеспечить все этапы усвоения: изучение, приобретение знаний, умений; закрепление; применение. Предложенные старшеклассникам задачи должны стимулировать поиск рациональных приёмов решения задач за счёт нестандартных заданий, решение которых требует творческой активности, связано с проявлением инициативы, творческого поиска. Таким образом, для развития познавательной мотивации старшеклассников отбор и составление задач межпредметного характера должны происходить в соответствии с определёнными критериями [1]: решение задач должно способствовать формированию обобщённых способов решения; должны использоваться проблемные и качественные задачи, что соответствует возрастным особенностям старшеклассников; решение задач должно осуществляться с помощью компьютера. Для целенаправленного развития познавательной мотивации старшеклассников необходимо задачи межпредметного характера, отобранные по указанным критериям, систематизировать и выстроить в определенной последовательности. Построение такой системы задач межпредметного характера должно проводиться в соответствии с принципами, учитывающими как особенности школьного курса информатики, так и возрастные особенности старшеклассников.

Итак, на основе заложенных в курсе информатики межпредметных связей можно подобрать такие задачи межпредметного характера, решение которых с помощью методов и средств информатики окажет положительное влияние на развитие познавательной мотивации старшеклассников. Для развития познавательной мотивации старшеклассников необходимо, чтобы формулировки условий задач межпредметного характера отражали интересы, склонности учащихся, и в первую очередь их профессиональный выбор. Решение межпредметных задач должно предполагать использование методов и средств информатики в различных областях деятельности, интересующих старшеклассников, а также реализацию их творческих способностей. В процессе решения задач межпредметного характера следует формировать знания и умения, необходимые человеку, живущему в информационном обществе. Решение именно таких задач на уроках информатики в старшей школе является средством развития познавательной мотивации старшеклассников.

Влияние системы задач межпредметного характера на познавательную мотивацию старшеклассников можно отразить через взаимосвязь следующих компонентов: 1) познавательная мотивация старшеклассников; 2) профессиональное самоопределение старшеклассников; 3) личностные особенности старшеклассников: интересы, способности, склонности; 4) содержание информатики, а именно: её широкие межпредметные связи; 5) методы и средства обучения информатике; 6) системы задач межпредметного характера.

Представленная схема (рис. 1) была разработана в соответствии со следующими положениями:

1) в качестве элементов окружающей среды, оказывающих непосредственное влияние на развитие познавательной мотивации старшеклассников в современных условиях, можно выделить гуманизацию и информатизацию образования;

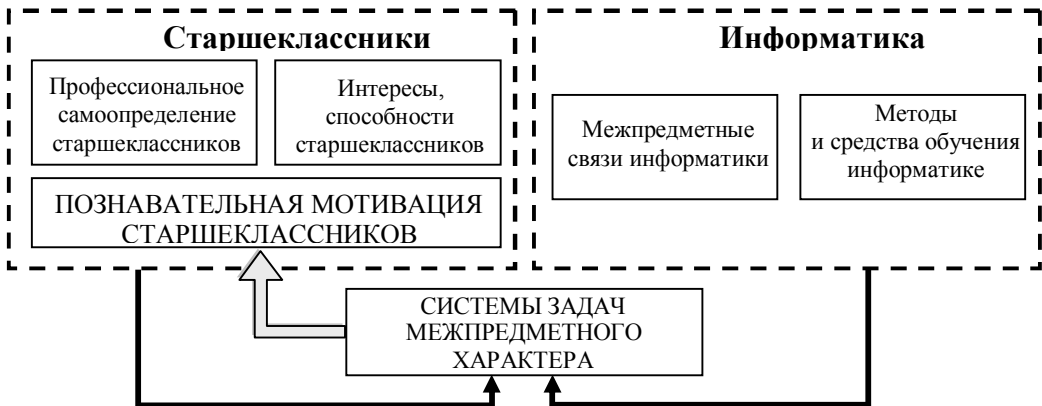


Рис. 1. Влияние системы задач межпредметного характера на познавательную мотивацию старшеклассников.

2) гуманизация образования подразумевает смещение акцентов обучения с процесса формального накопления знаний на всестороннее развитие личности обучающегося как основной ценности всего образовательного процесса, на создание таких условий, которые позволяют максимально реализовать способности, возможности, потребности и интересы учащихся, расположить их к дальнейшему самостоятельному обучению;

3) всестороннее развитие учащихся напрямую затрагивает проблему развития мотивационной сферы старшеклассников, и в первую очередь развитие познавательной мотивации как основы успешной учебно-познавательной деятельности;

4) на развитие познавательной мотивации старшеклассников положительное влияние оказывает система определённым образом отобранных и выстроенных задач межпредметного характера;

5) система задач межпредметного характера должна составляться с учётом особенностей информатики, а также с учётом возрастных и личностных особенностей старшеклассников, которые находят отражение в их профессиональных интересах (выбор профиля);

6) возможность использования на уроках информатики задач межпредметного характера связана с тем, что информатика изначально имеет множество межпредметных связей, которые находят отражение в содержании данного предмета, а в связи с информатизацией общества и образования методы и средства информатики получают широкое распространение и используются в различных областях деятельности;

7) необходимость развития познавательной мотивации старшеклассников на уроках информатики связана с изменениями, произошедшими в структуре мотивов изучения данного предмета за последние несколько лет и с возрастающим значением информатики для развития современного общества.

Таким образом, развитие познавательной мотивации старшеклассников происходит в процессе осуществления деятельности, в данном случае в про-

цессе решения задач межпредметного характера. Любая деятельность, в том числе и учебно-познавательная как один из основных видов деятельности, присущий учащимся, неразрывно связана с мотивацией, т.е. учебно-познавательная деятельность побуждается и направляется мотивами. Причём наиболее адекватными мотивами для организации учебно-познавательной деятельности являются мотивы, связанные с её содержанием и процессом, т.е. познавательные мотивы. Сама по себе потребность как состояние нужды, так и объект не способны вызвать направленной деятельности. Деятельность появляется только в том случае, когда потребность находит свой объект, т.е. такой объект, который может удовлетворить потребность.

В то же время возникновение новых потребностей возможно в силу овладения различными объектами, с которыми человек сталкивается в процессе жизнедеятельности. Однако не всегда овладение объектом порождает потребность. Должны быть соблюдены различные условия, например, чувство радости, получение положительных эмоций, удовлетворение от процесса деятельности, взаимосвязь нового объекта с теми объектами, которые удовлетворяют имеющиеся потребности, и т.д.

Следует отметить, что реальная деятельность человека побуждается не одним, а несколькими мотивами, представляющими собой иерархическую структуру. Причём в зависимости от положения в иерархии различные мотивы имеют разную побудительную силу и, следовательно, по-разному влияют на деятельность. Совокупность стойких мотивов, имеющих определённую иерархию и выражающих направленность личности, формирует мотивационную сферу человека.

Мотивационная сфера человека, несмотря на относительную стабильность, при создании определённых условий и при целенаправленном воздействии может быть изменена. Поэтому можно внести коррективы в иерархическую структуру мотивов, поменяв расположение и актуализировав те мотивы, которые имеют наибольшее значение для побуждения к тому или иному виду деятельности. В данном случае основой учебно-познавательной деятельности учащихся должны стать познавательные мотивы. Воздействие на мотивационную сферу учащихся, на развитие потребностей или на появление новых за счёт знакомства с другими объектами окружающего мира (новые способы, методы, новая информация и т.д.) возможно как благодаря воздействию окружающей среды, которое носит стихийный характер, так и благодаря целенаправленным действиям учителя. Средством воздействия учителя на мотивационную сферу учащихся с целью развития познавательной мотивации является система задач межпредметного характера (рис. 2).

Таким образом, разработанная модель отражает подход к развитию познавательной мотивации старшеклассников при обучении информатике с помощью решения задач межпредметного характера. Развитие познавательной мотивации старшеклассников, т.е. изменение положения познавательных мотивов в мотивационной сфере личности учащегося, приводящее к их доминирующему положению, увеличению силы и продолжительности действия, возможно за счёт внешних воздействий.

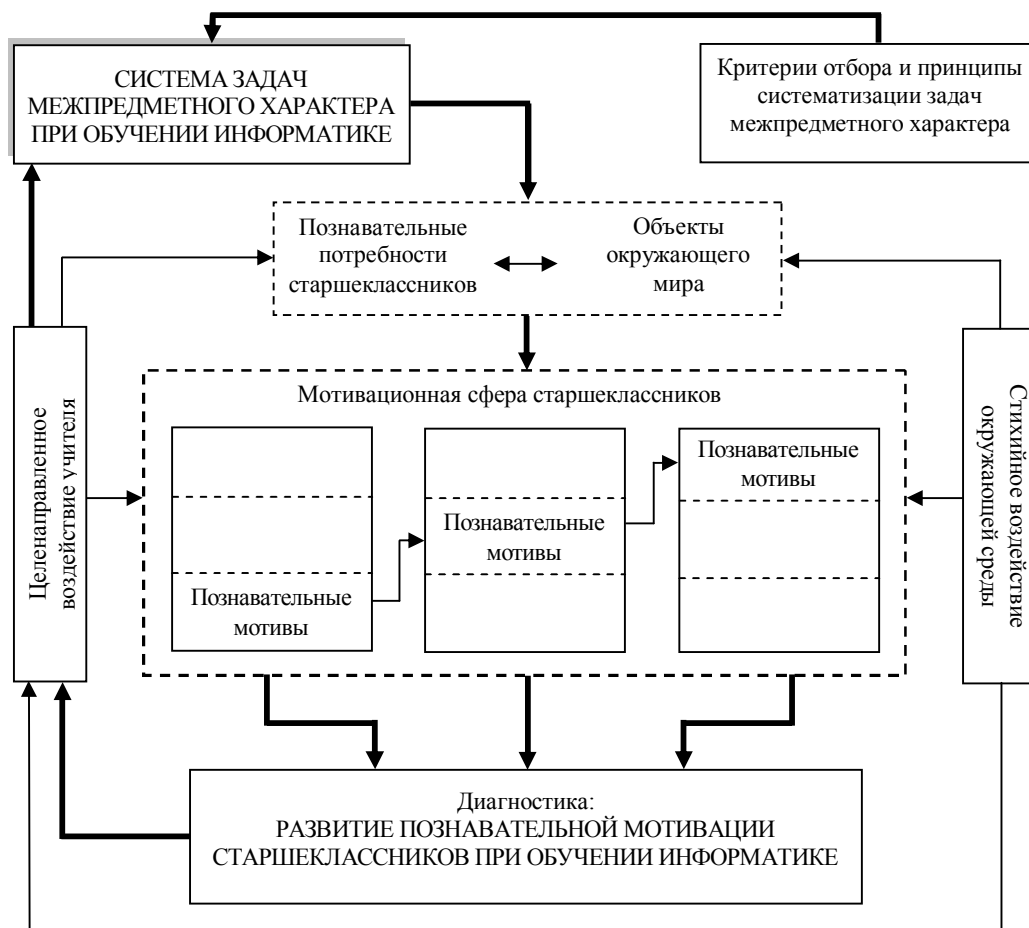


Рис. 2. Модель развития познавательной мотивации старшеклассников в процессе обучения информатике.

На развитие познавательной мотивации оказывают влияние как деятельность учителя, так и окружающая среда. Причём воздействие может быть оказано на мотивационную сферу старшеклассника как напрямую (личный пример, убеждения и т.д.), так и через потребности и объекты.

Используя систему задач межпредметного характера, построенную с учётом критериев и принципов, учитель имеет возможность оказания целенаправленного воздействия на познавательные потребности старшеклассников, возникновение и развитие которых происходит в процессе овладения различными объектами окружающего мира. Изменения положения познавательных мотивов в мотивационной сфере старшеклассников, их продвижение на верхние уровни иерархии возможно за счёт воздействия на познавательные потребности через объекты окружающего мира.

Литература

1. *Карташова Л.И.* Критерии отбора задач межпредметного характера и их решение в процессе обучения информатике с целью развития познавательной мотивации

старшеклассников / Л.И. Карташова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2010. – № 4. – С. 52–58.

2. Левченко И.В. Задачи межпредметного характера как средство развития познавательной мотивации старшеклассников на уроках информатики / И.В. Левченко, Л.И. Карташова // Информационные технологии в науке и образовании: сб. научн. тр. – Воронеж: Научная книга, 2009. – С. 68–73.

3. Левченко И.В. Использование межпредметных связей информатики для развития познавательной мотивации старшеклассников / И.В. Левченко, Л.И. Карташова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2010. – № 1. – С. 35–40.

Literatura

1. Kartashova L.I. Kriterii otbora zadach mezhpredmetnogo kharaktera i ix reshenie v processe obucheniya informatike s cel'yu razvitiya poznavatel'noj motivacii starsheklassnikov / L.I. Kartashova // Vestnik Rossijskogo universiteta družby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2010. – № 4. – S. 52–58.

2. Levchenko I.V. Zadachi mezhpredmetnogo kharaktera kak sredstvo razvitiya poznavatel'noj motivacii starsheklassnikov na urokax informatiki / I.V. Levchenko, L.I. Kartashova // Informacionny'e tehnologii v nauke i obrazovanii: sb. nauchn. tr. – Voronezh: Nauchnaya kniga, 2009. – S. 68–73.

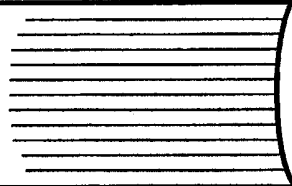
3. Levchenko I.V. Ispol'zovanie mezhpredmetny'x svyazey informatiki dlya razvitiya poznavatel'noj motivacii starsheklassnikov / I.V. Levchenko, L.I. Kartashova // Vestnik Rossijskogo universiteta družby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2010. – № 1. – S. 35–40.

L.I. Kartashova

The Model of Development Cognitive Motivation of Seniors in Teaching Computer Science

The article deals with the model of development cognitive motivation of seniors in teaching computer science, based on the solutions of tasks which deal with interrelated subjects. The tasks were chosen according to peculiarities of different personal and age groups of seniors and also according to peculiarities of the course of computer science.

Key words: informatica; teaching; tasks of interrelated subjects; cognitive motivation of seniors.



Л.М. Коганов

Передаточная функция в перечислительной комбинаторике. III

В статье методом передаточной функции осуществляется полный разбор школьной олимпиадной задачи высокого уровня.

Ключевые слова: комбинаторика; школьная математическая олимпиада; круговое слово; передаточная функция.

В предыдущих частях [7–8] данной серии статей с единым названием автор строит и развивает метод передаточной функции [10: с. 140] в рациональном перечислении [12: разд. 4.7]. В [7] (далее сокращённо — часть I) даётся обоснование метода в рамках стандартной теории трансфер-матрицы [12: с. 356]. В [8] (часть II) с помощью метода передаточной функции полностью разбирается задача, предложенная Э.Б. Винбергом [4] в связи с его совместными с И.М. Каплинской исследованиями по теории треугольных групп, заданных образующими и определяющими соотношениями.

Поскольку в связи с перестройкой приёма абитуриентов в высшие учебные заведения резко возросла роль олимпиадного предметного отбора, нам представляется целесообразным продемонстрировать применимость указанного метода, разобрав одну из задач [6: задача № 76], предлагавшихся на отборочном туре по Санкт-Петербургу на Российскую олимпиаду по математике 2007 г. Далее мы репродуцируем формулировку из сборника [6: с. 22], затем вкратце (подробности — см. части I и II) повторим суть метода передаточной функции, а затем приведём решение нижеследующей задачи указанным методом.

Формулировка задачи № 76 из [6]. «Рассмотрим расстановку a_1, a_2, \dots, a_{200} чисел 1 и -1 по кругу (с фиксацией разделителя-пробела перед a_1 вдоль ориентированной окружности, допустим, против часовой стрелки — к примеру, через равные промежутки. — Л.К.). Пусть A — количество

перемен знака при обходе вдоль всего круга (точнее, окружности. — Л.К.).
Найдите сумму чисел $2^A \cdot a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_{200}$ по всем возможным расстановкам».

Напомним кратко, что суть метода автора настоящей статьи заключается в погружении графа допустимых переходов из стандартного метода трансфер-матрицы [12: гл. IV] в двухполюсник (детали, повторяем, см. в частях I и II). Далее, подходящим образом грузятся дуги двухполюсника, составляется система линейных алгебраических уравнений баланса потенциалов, приписанных вершинам двухполюсника. И, найденное по линейной форме от решения, отношение Z_a/Z_e потенциалов соответственно стока a и источника e доставляет рациональную производящую функцию.

Все эти действия, как и последующие, возможны с помощью пакета символьных выкладок Maple, но мы будем действовать «вручную» в силу простоты материала. Далее, разложение на элементарные дроби (которое нам не потребуется), а то и просто в геометрический ряд (что нам существенно потребуется) даёт искомый ответ путём «отлова» соответствующего коэффициента. Теперь представим само решение. Рассмотрим два случая. Удобнее будет начать со случая А.

Случай А. Расстановка начинается с (-1) . Пусть, как обычно, в нашей, наработанной в частях I и II технике, веса соответствуют концам дуг (точкам, состояниям захода), и пусть, кроме того, весовая переменная смены состояний обозначается посредством y . Тогда, до умножения на λ по Стенли весов всех дуг, кроме, разумеется, входящих в сток a (веса входящих в сток дуг сообразуются с наличием — тогда y , либо отсутствием — тогда, соответственно, $+1$ — перемены знака от конца кругового слова к его началу — через начальный пробел; сам же знак начала фиксируется первой, исходящей из источника e , дугой, её концом-«стрелкой»). Мы имеем, таким образом, следующую диаграмму:

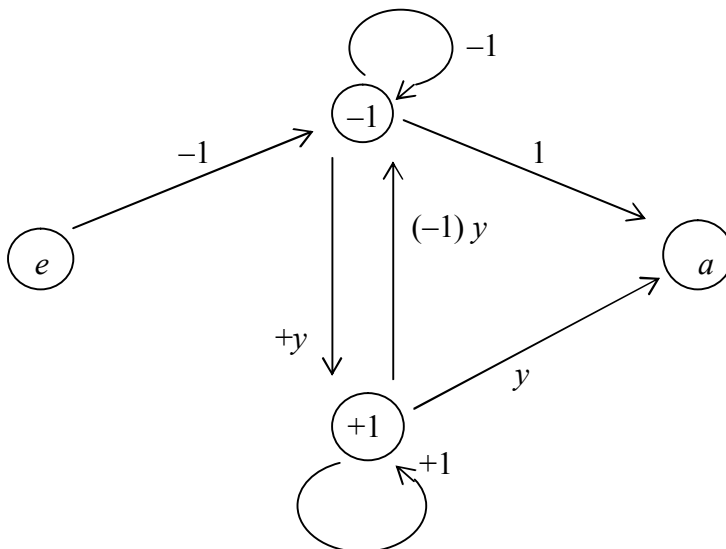


Рис. А1.

А после умножения по Стенли весов всех дуг, кроме стоковых — входящих в сток, на λ :

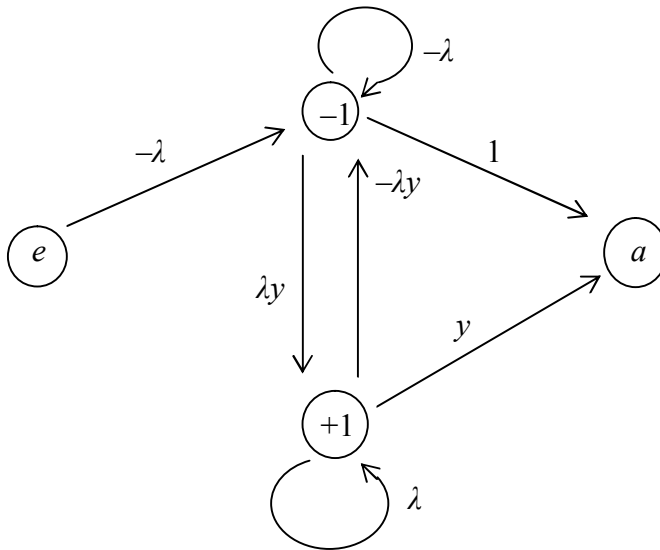


Рис. А2.

Система уравнений *баланса потенциалов* по диаграмме на рисунке А2 имеет, согласно *правилу входящих (входных) звёзд* (**Правило 1** части II), в нашем случае А следующий вид:

$$\text{AI. } Z_1 = Z_1\lambda + Z_{-1}\lambda y,$$

$$\text{AII. } Z_{-1} = Z_1(-\lambda y) + Z_{-1}(-\lambda) + Z_e(-\lambda),$$

где, повторяем, уравнения составлены согласно входящим звёздам (с учётом петель в центрах звёзд) состояний (+1) и (-1) соответственно.

И, кроме того, имеем линейную форму от вполне определённого (согласно части I) решения:

$$\text{AIII. } Z_a = Z_1 y + Z_{-1}$$

по тому же самому правилу входящих звёзд для стока a .

Заметим сразу же (подробности далее), по построенной по правилу входящих звёзд системе уравнений AI–AII вполне можно реконструировать диаграмму (рис. А2) и, стало быть, исходную диаграмму (рис. А1), устраняя тем самым возможные пропуски и дефекты на диаграммах.

Решение системы AI–AII и нахождение значения Z_a/Z_e по линейной форме AIII от решения заключается в следующих шагах.

Из AI вытекает, что

$$\text{AIV. } Z_1 = Z_{-1}(\lambda y / (1 - \lambda)).$$

Подставляя выражение в правой части AIV вместо Z_1 в AII, имеем:

$$\text{AV. } Z_{-1} = (-\lambda(1 - \lambda) / (1 + \lambda^2(1 + \lambda^2(y^2 - 1))))Z_e.$$

При этом, согласно АIII, AIV и AV, $Z_a = \frac{-\lambda - \lambda^2(y^2 - 1)}{1 + \lambda^2(y^2 - 1)} Z_e$, откуда, раз-

ворачивая в геометрические ряды по λ :

$$\begin{aligned} Z_a / Z_e &= [-\lambda - \lambda^2(y^2 - 1)] \cdot \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n [\lambda^2(y^2 - 1)]^n = \\ &= -\lambda \cdot \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n [\lambda^2(y^2 - 1)]^n + \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{n+1} [\lambda^2(y^2 - 1)]^{n+1}. \end{aligned}$$

Далее, решая по конкретным данным из условия в п. 2 рассматриваемой задачи Д.В. Карпова уравнение $2n + 2 = 200$, деля пополам обе части, найдём, что $n + 1 = 100$, и при этом $(y^2 - 1)^{n+1} \Big|_{y=2} = 3^{100}$.

Разумеется, уравнение $2n + 2 = 200$ не разрешимо в целых неотрицательных числах из-за единственности деления с остатком [9] — в данном случае на 2.

Случай В. Случай расстановок, начинающихся с +1, приводит к следующим двухполюсникам (до загрузки дуг/петель, кроме, разумеется, стоковых дуг, множителями λ и, соответственно, после такой загрузки):

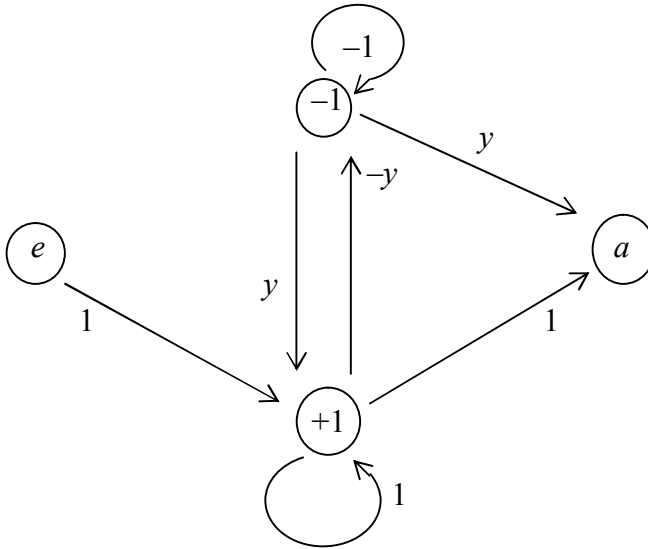


Рис. В1.

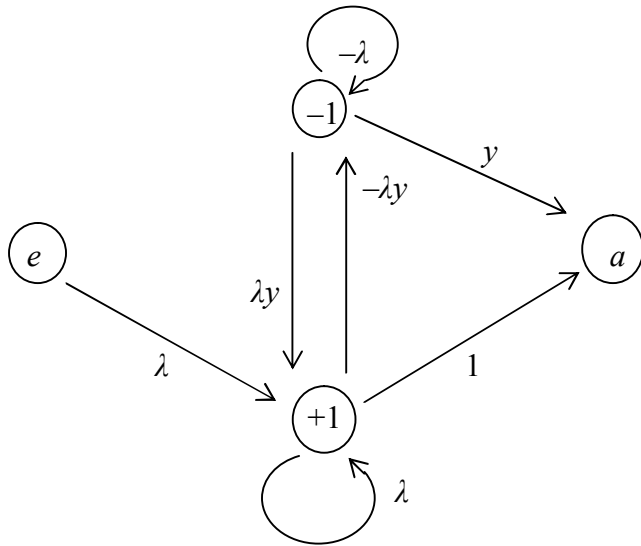


Рис. В2.

Система уравнений баланса потенциалов в этом случае В имеет вид:

$$\text{VI. } Z_1 = Z_1 \lambda + Z_{-1} (\lambda y) + Z_e \lambda ;$$

$$\text{VII. } Z_{-1} = Z_1 (-\lambda y) + Z_{-1} (-\lambda) .$$

Кроме того, для Z_a имеет место:

$$\text{VIII. } Z_a = Z_1 + Z_{-1} y .$$

Из VII, выражая Z_{-1} через Z_1 , имеем:

$$\text{IV. } Z_{-1} = Z_1 \frac{-\lambda y}{1 + \lambda} .$$

Подставляя в VI, получим:

$$\text{V. } Z_1 = \frac{\lambda(1 + \lambda)}{1 + \lambda^2(y^2 - 1)} Z_e .$$

Из VIII с учётом IV и V имеем:

$$\begin{aligned} Z_a &= Z_1 + Z_{-1} y = Z_1 \left(1 - \frac{\lambda y^2}{1 + \lambda} \right) = Z_1 \left(\frac{1 + \lambda - \lambda y^2}{1 + \lambda} \right) = \\ &= \frac{\lambda(1 + \lambda)}{1 + \lambda^2(y^2 - 1)} \left(\frac{1 + \lambda - \lambda y^2}{1 + \lambda} \right) Z_e = \frac{\lambda - \lambda^2(y^2 - 1)}{1 + \lambda^2(y^2 - 1)} Z_e , \end{aligned}$$

откуда незамедлительно, как и в конце раздела б, последовательно имеем:

$$\begin{aligned} \frac{Z_a}{Z_e} &= \left[\lambda - \lambda^2(y^2 - 1) \right] \cdot \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \left[\lambda^2(y^2 - 1) \right]^n = \\ &= \lambda \cdot \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \left[\lambda^2(y^2 - 1) \right]^n + \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{n+1} \left[\lambda^2(y^2 - 1) \right]^{n+1} . \end{aligned}$$

Так же как и в случае **A** (раздел 7), решая уравнение: $2n + 2 = 200$, деля пополам, найдём, что $n + 1 = 100$, и при этом, как и выше в конце раздела 7:

$$(y^2 - 1)^{n+1} \Big|_{y=2} = 3^{100}.$$

И, наконец, суммируя результаты случаев **A** и **B** воедино (пунктов 7 и 10 соответственно), получим итоговый результат: $2 \cdot 3^{100}$, что и требовалось и что *полностью завершает решение задачи из раздела 2 методом передаточной функции.*

Рассуждения, приведённые выше, суть вполне «автоматические», хотя платой за подобную «механистичность» является необходимость обоснования, которое можно найти в части I — там указана редукция нашего метода к основной формуле (34) на с. 356 гл. IV в I-ой части книги [12].

Можно было сократить вышеприведённое решение вдвое, исключив пункт **B**, но предварительно перед этим исключением заметив следующую двойственность. При взаимной замене состояний: $(+1) \leftrightarrow (-1)$, а также весов: $\lambda \leftrightarrow -\lambda$ уравнения систем AI–AII и BI–BII переходят друг в друга, при этом AI переходит в BII, а AII — в BI.

Кроме того, при указанной замене соотношения AIII и BIII, доставляющие линейные формы от вполне определённых единственных (хотя бы, согласно части I) решений указанных систем, меняются местами. Так что можно рассматривать либо только один случай **A**, либо только один случай **B** — любой из них, безразлично какой. А затем удвоить число комбинаций, что, собственно, и было сделано нами выше в разделе 11. Тем не менее, параллельный «просчёт», подтверждающий теорию, имеет смысл страховки правильности выкладок. Кроме того, обнаружить в жёстких временных рамках спортивной олимпиадной конкуренции такую скрытую симметрию вряд ли возможно: для этого требуется не спортивный, а скорее исследовательский подход.

Обратим внимание на следующее весьма существенное обстоятельство. Система уравнений баланса потенциалов (AI–AII или же, к примеру, BI–BII) однозначно восстанавливает граф переходов, а в совокупности с линейной формой от единственного решения (AIII, соответственно, BIII) однозначно восстанавливает нагруженный двухполюсник, объёмлющий граф переходов. Слагаемые в правых частях, точнее коэффициенты при потенциалах в этих слагаемых, соответствуют нагрузкам дуг, идущих из непосредственных предшественников. Нумерация (маркировка) состояний восстановима по смыслу с помощью «обратной» задачи. Например, по системе AI–AII в совокупности с AIII однозначно восстанавливается диаграмма на рисунке A2, а с ней — и на A1.

Мы, повторяем, имеем в итоге восстановление графа переходов, точнее его диаграммы, по системе уравнений баланса потенциалов. Двухполюсник же полностью восстанавливается присоединением к указанной системе линейной формы от её решения, характеризующей, доставляющей потенциал универсального стока.

Необходимо указать, что зачатки метода, развитого в частях I и II и использованного в настоящей части III работы, прослеживаются в программ-

ной статье [13] Эндрю Витерби (Andrew Viterbi) по теории свёрточных или конволюционных (convolutional) кодов, а также в последующей совместной монографии Витерби с Джимом Омура [5] по теории кодирования и теории цифровой связи. Витерби первоначально использовал технику передаточной функции двухполюсника для получения так называемых весовых эnumераторов свёрточных кодов по диаграммам состояний, соответствующим решётчатым диаграммам (Форни — см. литературу по теории кодирования и цифровой связи). Дальнейшие комментарии можно найти в работах [2, 3, 11] и др. Особо отметим, что *специально перечислительными задачами с ограничениями на, допустим, соседство букв в словах Э. Витерби не занимался.*

Разумеется, владение информатикой на уровне активного использования пакета символьных выкладок Maple или аналогичных систем существенно, как нами неоднократно указывалось, «автоматизирует» решение рассмотренной и разобранной нами задачи. Но данная конкретная задача давалась *математиками* для «карандашного», по Эйлеру, решения, а не для «двоеборья» (ср. с [1]). В заключение автор выражает благодарность Д.С. Романову, доценту кафедры математической кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова, за содержательное стимулирующее обсуждение материала и анализ других решений [6: с. 71–73] разобранной выше задачи, а также доктору физико-математических наук В.А. Воблomu (МГТУ им. Н.Э. Баумана) за систематическую информационную поддержку.

Литература

1. *Ананьевский М.С.* Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике / М.С. Ананьевский, Г.И. Болтунов, Ю.И. Зайцев и др. – СПб.: Наука, 2005. – 332 с.
2. *Блейхут Р.* Теория и практика кодов, контролирующих ошибки / Р. Блейхут. – М.: Мир, 1986. – 576 с.
3. *Вернер М.* Основы кодирования / М. Вернер. – М.: Техносфера, 2006. – 288 с.
4. *Винберг Э.Б.* Задача № 3 / Э.Б. Винберг // Математическое просвещение (новая 3-я серия). – Вып. 10. – М.: МЦНМО, 2006. – С. 278.
5. *Витерби А.Д.* Принципы цифровой связи и кодирования / А.Д. Витерби, Дж.К. Омура. – М.: Радио и связь, 1982. – 536 с.
6. *Петров Ф.В.* Задачи Санкт-Петербургской олимпиады школьников по математике 2007 года / Ф.В. Петров, К.П. Кохась, С.Л. Берлов и др. – СПб.: Невский Диалект; БХВ – Петербург, 2007. – 156 с.
7. *Коганов Л.М.* Передаточная функция в перечислительной комбинаторике / Л.М. Коганов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2008. – № 1 (12). – С. 30–39.
8. *Коганов Л.М.* Передаточная функция в перечислительной комбинаторике. II / Л.М. Коганов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2009. – № 2 (18). – С. 97–107.
9. *Коганов Л.М.* Пробелы в рассуждениях Харди / Л.М. Коганов // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». – 2004. – № 1(6). – С. 116–120.
10. *Оппенгейм А.* Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер. – М.: Техносфера, 2009. – 885 с.

11. *Скляр Б.* Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение / Б. Скляр. – М.: Вильямс, 2007. – 1104 с.
12. *Стенли Р.* Перечислительная комбинаторика: в 2-х частях / Р. Стенли. – Ч. I. – М.: Мир, 1990. – 440 с.
13. *Viterbi A.J.* Convolutional codes and their performance in communication systems / A.J. Viterbi // IEEE Transactions on communications technology. – 1971. – COM 19, № 5 (October). – P. 751–772.

Literatura

1. *Anan'evskij M.S.* Sankt-Peterburgskie olimpiady' po kibernetike / M.S. Anan'evskij, G.I. Boltunov, Yu.I. Zajcev i dr. – SPb.: Nauka, 2005. – 332 s.
2. *Blejxut R.* Teoriya i praktika kodov, kontroliruyushhix oshibki / R. Blejxut. – М.: Mir, 1986. – 576 s.
3. *Verner M.* Osnovy' kodirovaniya / M. Verner. – М.: Texnosfera, 2006. – 288 s.
4. *Vinberg E'.B.* Zadacha № 3 / E'.B. Vinberg // Matematicheskoe prosveshhenie (novaya 3-ya seriya). – Vy'p. 10. – М.: MCNMO, 2006. – S. 278.
5. *Viterbi A.D.* Principy' cifrovoj svyazi i kodirovaniya / A.D. Viterbi, Dzh.K. Omura. – М.: Radio i svyaz', 1982. – 536 s.
6. *Petrov F.V.* Zadachi Sankt-Peterburgskoj olimpiady' shkol'nikov po matematike 2007 goda / F.V. Petrov, K.P. Koxas', S.L. Berlov i dr. – SPb.: Nevskij Dialekt; BXV – Peterburg, 2007. – 156 s.
7. *Koganov L.M.* Peredatochnaya funkciya v perechislitel'noj kombinatorike / L.M. Koganov // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». – 2008. – № 1 (12). – S. 30–39.
8. *Koganov L.M.* Peredatochnaya funkciya v perechislitel'noj kombinatorike. II / L.M. Koganov // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». – 2009. – № 2 (18). – S. 97–107.
9. *Koganov L.M.* Probely' v rassuzhdeniyax Xardi / L.M. Koganov // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Informatika i informatizaciya obrazovaniya». – 2004. – № 1(6). – S. 116–120.
10. *Oppengejm A.* Cifrovaya obrabotka signalov / A. Oppengejm, R. Shafer. – М.: Texnosfera, 2009. – 885 s.
11. *Sklyar B.* Cifrovaya svyaz'. Teoreticheskie osnovy' i prakticheskoe primenenie / B. Sklyar. – М.: Vil'yams, 2007. – 1104 s.
12. *Stenli R.* Perechislitel'naya kombinatorika: v 2-x ch. / R. Stenli. – Ch. I. – М.: Mir, 1990. – 440 s.
13. *Viterbi A.J.* Convolutional codes and their performance in communication systems / A.J. Viterbi // IEEE Transactions on communications technology. – 1971. – COM 19, № 5 (October). – P. 751–772.

L.M. Koganov

Transfer Function in Enumerative Combinatorics. III

By means of transfer function the complete analysis of a school contest task of advanced level is performed in the article.

Key words: Combinatorics mathematical; school contest; circle word; transfer function.

**В.С. Корнилов,
В.В. Беликов**

Обучение численным методам как фактор расширения научного мировоззрения студентов

В статье обсуждается компонента гуманитарного потенциала обучения численным методам — расширение научного мировоззрения студентов.

Ключевые слова: численные методы; вычислительная математика; обучение; студент; научное мировоззрение.

Одним из современных направлений реформирования системы российского образования в настоящее время является гуманитаризация математического образования, существенный вклад в развитие которой внесли Б.В. Гнеденко, Г.В. Дорофеев, А.В. Дорофеева, Т.А. Иванова, Г.В. Лаврентьев, Т.Н. Миракова, А.Г. Мордкович, А.А. Столяр, Н.А. Терешин, В.Н. Худяков, А.П. Юшкевич и другие. Гуманитаризация математического образования предполагает изучение математики в контексте всех достижений мировой культуры, что, несомненно, способствует воспитанию высокой духовности, формированию культуры будущих выпускников вузов.

Задача формирования научного мировоззрения студентов определяет структуру и содержание любого фундаментального математического учебного курса. Необходимы не только знания современной математики, соответствующего учебного предмета, но и знания прикладных возможностей, методологических проблем, исторического процесса развития математики. Решение проблемы формирования мировоззрения студентов в процессе обучения математике отражено в работах Г.И. Баврина, Г.Д. Глейзера, Б.В. Гнеденко, Т.И. Глушковой, В.А. Гусева, Г.В. Дорофеева, Н.М. Зверевой, А.А. Касьяна, Г.Л. Луканкина, А.Г. Мордковича, А.А. Столяра, Ю.Ф. Фоминых, Л.М. Фридмана, М.И. Шабунина и других.

В частности, Б.В. Гнеденко, подчеркивая роль математики в познании окружающего мира, говорит, что «...под мировоззрением понимают систему взглядов на окружающий нас мир, на возможность его познания человеком, на отношение человека к обществу и общественно полезному труду... Воспитание научного мировоззрения является сложной и ответственной задачей, которая требует длительного и настойчивого внимания, а также постоянного и неназойливого воздействия педагогического коллектива...» [3: с. 51].

При подготовке студентов физико-математических специальностей вузов, в том числе и в области прикладной математики, большую роль играют междисциплинарные и интегрированные курсы, которые содержат фундамен-

тальные знания, являющиеся базой для формирования общей и профессиональной математической культуры, быстрой адаптации к новым профессиям, специальностям и специализациям. Эти знания способствуют формированию у студентов широкого кругозора, помогают им преодолевать предметную разобщенность. Одним из таких интегрированных учебных курсов является дисциплина «Численные методы» [1, 2, 4, 7, 8], содержание которой формируется на основе современных методов вычислительной математики [5, 6].

В процессе обучения численным методам студенты овладевают вычислительными алгоритмами, с помощью которых решаются различные прикладные математические задачи. При этом студентам даются разъяснения о том, в каких прикладных задачах может возникнуть потребность в решении задач из разделов численных методов. Например, при изучении в разделе «Задачи линейной алгебры» вычислительных алгоритмов решения проблемы собственных значений λ студентам приводятся сведения о том, что характеристическое уравнение вида $\det(A - xE) = 0$, где $A = \{a_{ij}\}_{i,j=1}^n$, E — единичная матрица, вместе с его собственными значениями λ и соответствующими собственными векторами x играют важную роль в теории колебаний (механические, электрические, микроскопические и др.), в том числе упругих колебаний моста и других жёстких сооружений; неустойчивых колебаний крыла самолёта; неустановившихся колебаний электрической сети; колебаний атомов и молекул в волновой механике и др. В процессе обучения до понимания студентов доводятся подобные прикладные аспекты; проводится анализ подходов выбора вычислительных алгоритмов решения соответствующих задач, что помогает им подбирать или самостоятельно разрабатывать наиболее эффективные алгоритмы решения задач.

При изучении приближенных методов решения интегральных уравнений студентам даются сведения о том, что математические модели являются эффективным методом познания окружающего мира, а также прогнозирования и управления, и позволяют проникнуть в сущность изучаемых явлений. По своей сути математические модели универсальны и могут описывать процессы в объектах самой различной природы. Значительное место в таком подходе принадлежит интегральным уравнениям.

В процессе обучения студенты осознают, что в большинстве случаев основанием для составления уравнений служат соответствующие физические законы. Так, известные законы сохранения массы, импульса и энергии имеют интегральную формулировку и приводят к получению интегральных уравнений в качестве моделей конкретных процессов и явлений. Примером могут служить интегральные уравнения газовой динамики в переменных Эйлера и Лагранжа. Аппарат интегральных уравнений используется в физике (теория волн на поверхности жидкостей, задачи спектроскопии, кристаллографии, акустики и др.), геофизике (задачи гравиметрии, кинематические задачи сейсмологии), механике (колебание конструкций), астрономии (распределение масс и светимости в звездных системах и др.), теории управления (определение импульсной функции линейной системы, задача оптимальной линейной фильтрации и т.д.), биологии (редукция наблюдений микрообъектов за аппаратную функцию сис-

темы, задача о распространении эпидемий, моделирование внутри- и межклеточных взаимодействий и т.д.), томографии (формирование объёмных изображений объектов по наблюдаемым сечениям и т.д.), экономика производства (динамические макроэкономические модели и др., задачи оптимизации распределения рабочих мест между отраслями производства и др.).

В процессе обучения численным методам студенты овладевают современными вычислительными алгоритмами решения математических задач; развивают навыки их программной реализации при помощи компьютерных средств; интерпретации полученных численных результатов и оценки их точности; осознают роль вычислительной математики в современной жизни и методы рациональных рассуждений, позволяющие успешно применять известные или разрабатывать новые эффективные вычислительные алгоритмы для решения прикладных математических задач. Это, в конечном счёте, способствует расширению мировоззрения студентов: они приходят к пониманию взаимопроникновения и взаимообогащения научных методов, подходов и приёмов, разработанных в разных областях знаний.

Литература

1. *Бахвалов Н.С.* Численные методы / Н.С. Бахвалов, Г.М. Кобельков. – М.: Бинном, Лабораторные знания, 2003. – 632 с.
2. *Волков Е.А.* Численные методы / Е.А. Волков. – М.: Наука, 1987. – 248 с.
3. *Гнеденко Б.В.* Математика и математическое образование в современном мире / Б.В. Гнеденко. – М.: Просвещение, 1985. – 191 с.
4. *Лапчик М.П.* Численные методы / М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер. – М.: Академия, 2004. – 384 с.
5. *Марчук Г.И.* Методы вычислительной математики / Г.И. Марчук. – М.: Лань, 2009. – 608 с.
6. *Рябенский В.С.* Введение в вычислительную математику / В.С. Рябенский. – М.: Физматлит, 2008. – 288 с.
7. *Самарский А.А.* Введение в численные методы / А.А. Самарский. – М.: Наука, 1987. – 286 с.
8. *Турчак Л.И.* Основы численных методов / Л.И. Турчак, П.В. Плотников. – М.: Физматлит, 2005. – 304 с.

Literatura

1. *Baxvalov N.S.* Chislenny'e metody' / N.S. Baxvalov, G.M. Kobel'kov. – М.: Binom, Laboratorny'e znaniya, 2003. – 632 s.
2. *Volkov E.A.* Chislenny'e metody' / E.A. Volkov. – М.: Nauka, 1987. – 248 s.
3. *Gnedenko B.V.* Matematika i matematicheskoe obrazovanie v sovremennom mire / B.V. Gnedenko. – М.: Prosveshhenie, 1985. – 191 s.
4. *Lapchik M.P.* Chislenny'e metody' / M.P. Lapchik, M.I. Ragulina, E.K. Xenner. – М.: Akademiya, 2004. – 384 s.
5. *Marchuk G.I.* Metody' vy'chislitel'noj matematiki / G.I. Marchuk. – М.: Lan', 2009. – 608 s.
6. *Ryaben'kij V.S.* Vvedenie v vy'chislitel'nyuyu matematiku / V.S. Ryaben'kij. – М.: Fizmatlit, 2008. – 288 s.

7. *Samarskij A.A.* Vvedenie v chislenny'e metody' / A.A. Samarskij. – M.: Nauka, 1987. – 286 s.
8. *Turchak L.I.* Osnovy' chislenny'x metodov / L.I. Turchak, P.V. Plotnikov. – M.: Fizmatlit, 2005. – 304 s.

V.S. Kornilov, V.V. Belikov

**Teaching Numerical Methods as Factor
of Broadening Scientific World-Outlook of Students**

A component of humanitarian potential of teaching numerical methods — broadening scientific world-outlook of students is considered in the article.

Key words: numerical methods; Computational mathematics; teaching; student; scientific world-outlook.

М.П. Нечаев

Развитие воспитательного потенциала образовательной среды школы средствами дистанционного повышения квалификации её руководителей

В работе описывается система повышения квалификации руководителей образовательных учреждений в сфере развития воспитательного потенциала образовательной среды школы на основе дистанционных образовательных технологий.

Ключевые слова: воспитание; воспитательный потенциал образовательной среды школы; дистанционное обучение; дистанционные образовательные технологии.

Современная общеобразовательная школа является не только разноуровневым, вариативным и многопрофильным образовательным учреждением с набором разнообразных образовательных услуг, открытым для детей самых разных возможностей, с учётом их индивидуальных психологических особенностей, здоровья, способностей. В процессе реализации национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» она становится гибкой моделью инновационного влияния на формирование подрастающего поколения и среды обитания.

Успешное развитие системы отечественного образования неразрывно связано с учётом динамики социально-культурных перемен, происходящих как в России, так и за её пределами. Внешние изменения, которые принято называть цивилизационными процессами, с одной стороны, задают условия функционирования и эволюции системы образования через заказ на обучение и воспитание потребной обществу личности, с другой — сами зависят от итогов развития образовательной среды.

В модернизации современного российского образования видны тенденции социокультурного становления России, порождённые переходом от индустриального общества к постиндустриальному, информационному, обусловленные возрастанием скорости социальных и культурных изменений, расширением возможностей отдельного человека, а также меры его ответственности за собственные поступки и их последствия. Указанные тенденции не могут не отразиться на деятельности образовательной среды школы как неотъемлемой составляющей системы образования, а также на поиске новых средств и методов активизации и развития ее воспитательного потенциала. Проблемы воспитания сегодня как никогда становятся актуальными.

Воспитание — это педагогически рациональное управление процессом развития личности ребенка. Такое его понимание закреплено в Законе Рос-

сийской Федерации и находит своё подтверждение в практической деятельности Педагогической академии последиplomного образования Московской области. Задаваясь целью поставить воспитание («вскармливание», «духовное питание») подмосковных школьников на высокий профессиональный уровень, а также учитывая, что воспитание как приоритет в образовании должно стать органичной составляющей педагогической деятельности, интегрированной в общий процесс обучения и развития, в январе 2010 г. в Педагогической академии создана кафедра воспитательных систем.

Ведущая идея деятельности кафедры — опережающее обучение слушателей посредством разработки и реализации программ повышения квалификации, учитывающих повышение профессиональной компетентности и готовности специалистов к управлению развитием воспитательных систем, духовно-нравственным воспитанием детей, успешным социальным лифтингом подростков и молодёжи.

Это обстоятельство, несомненно, требует формирования профессиональной компетентности руководителей образовательных учреждений и педагогов в управлении воспитанием. Значит, с целью устойчивого развития необходимо определить и задействовать как внутренние ресурсы школы, так и профессионализм и компетентность всех субъектов образовательного процесса; выстроить воспитательный процесс с учётом ориентации на его качество как интегративный результат; разработать новые концептуальные подходы к содержанию воспитания и отбору воспитательных технологий.

Воплощение данных идей на практике затруднено тем, что на территории области, составляющей более 46 тыс. км², функционирует свыше 1 600 общеобразовательных школ. С учётом этого обстоятельства, активно участвуя в развитии единого образовательного пространства, подразумевающего обеспечение возможности получения нострифицированного образования в любой точке Московской области, впервые в академии нами были апробированы *дистанционные образовательные технологии*.

Дистанционное образование — это образование, которое полностью или частично осуществляется с помощью компьютеров и телекоммуникационных технологий и средств [3]. Субъект дистанционного образования удалён от педагога, и / или учебных средств, и / или образовательных ресурсов. Дистанционное образование осуществляется с преобладанием в учебном процессе дистанционных образовательных технологий, форм, методов и средств обучения, а также с использованием информации и образовательных массивов сети Интернет [5].

Сегодня мы предлагаем руководителям образовательных учреждений, их заместителям по учебно-воспитательной, воспитательной и социальной работе, а также педагогам-организаторам и специалистам отдельных направлений воспитательной работы 72-часовой (два зачётных кредита) *курс повышения квалификации «Управление инновационной деятельностью образовательного учреждения в системе воспитания» в форме очно-заочного обучения с дистанционным сопровождением на основе кейс-технологий* [1].

Программа предлагаемого курса посвящена проблемам управления инновационной деятельностью образовательного учреждения в системе воспи-

тания и вопросам использования современных воспитательных технологий, обновления функций педагогического управления. Главный акцент при этом делается на управлении развитием воспитательной системы образовательного учреждения.

Ведущая цель курса состоит в обеспечении понимания основ современных научных теорий и инновационной практики управления воспитательным процессом в образовательном учреждении, необходимых для реализации задач эффективной социализации личности школьника.

При разработке программы курса в системе дополнительного профессионального образования была учтена необходимость решения **следующих задач**:

- развитие профессиональной компетентности руководителей образовательных учреждений в области воспитания;
- формирование представлений о воспитательной системе школы как составной части социокультурного пространства, об особенностях управленческой деятельности на разных этапах развития воспитательной системы;
- формирование методологической культуры руководителей как основы развития компетентности в области проектирования управленческой деятельности;
- развитие инновационно-творческих процессов в системе воспитания.

На очной установочной конференции, проводимой в стенах академии, предусматривается:

- проведение тренинга «Знакомство»;
- ознакомление с целями и задачами, содержанием, технологией и сроками освоения программы;
- выдача раздаточного материала на бумажном и электронном (кейс) носителях.

Помимо содержания программы курса и методических рекомендаций к его изучению слушатель получает через сайт программы доступ к следующим кейс-файлам:

1. Современные теории и концепции воспитания личности школьника.
2. Воспитательная система школы и управление её развитием.
3. Управление развитием системы школьного самоуправления.
4. Понятие качества воспитания. Педагогический мониторинг в управлении качеством воспитательного процесса.
5. Рефлексивные технологии воспитания в современной школе.

Кейс-файлы содержат всю исчерпывающую информацию, необходимую для выполнения учебно-тематического плана.

Слушатель приступает к занятиям в любое удобное время, самостоятельно рационально распределяя свои силы и время.

Проверка качества знаний осуществляется в процессе выполнения участниками программы контрольной работы и практических заданий (управленческие модели, проекты, методические разработки и т.д.) и итогового контроля в форме практико-значимого курсового проекта.

Все выполненные задания отправляются на сайт программы и оцениваются преподавателем по балльно-рейтинговой системе. Оценка знаний предусматривает установленную для всех участников региональной сети повышения квалификации единую балльную шкалу и максимальное количество баллов, которые слушатель может получить за академические успехи в процессе освоения модулей в соответствии с установленным объёмом кредита. Максимальное количество баллов складывается из совокупности баллов за все виды деятельности, предусмотренные программой курса, дополнительных баллов за высокое качество итогового практико-значимого проекта, а также за высокую оценку муниципальными методическими службами результата внедрения итогового проекта в практику (табл. 1).

Таблица 1

Формирование оценок знаний слушателей

По шкале ECTS	По региональной рейтинговой шкале	По балльной шкале учреждений — участников региональной сети	В том числе	
			Основные баллы по итогам освоения программы	Дополнительные баллы за качество практического внедрения итогового проекта
A	отлично	8–10	8	1 (защита) + 1 (внедрение)
BC	хорошо	6–7	6–7	
DE	удовлетворительно	4–5	4–5	
FX	неудовлетворительно с возможностью пересдачи	2–3	2–3	
F	неудовлетворительно	1	1	

В процессе обучения слушатель может получать консультации преподавателя, оценки своей работы через электронную почту, вести обсуждение на новом форуме и иметь возможность онлайн-общения с педагогом по запросу, что позволяет максимально эффективно повышать квалификацию.

В результате изучения данного курса **участник программы должен:**

Знать: основы современных научных теорий и инновационной практики управления воспитательным процессом в образовательном учреждении.

Уметь: организовывать эффективный воспитательный процесс в соответствии с нормативно-правовой базой, разрабатывать внутришкольную нормативную документацию в соответствии с принципами государственной политики в области образования и воспитания.

Владеть: современными технологиями воспитания и методикой оценки качества воспитательной деятельности образовательного учреждения.

По завершении курса на очной итоговой конференции, проводимой в стенах академии, предусматривается:

- презентация и защита итогового практико-значимого проекта;
- подведение итогов и групповая рефлексия курсового обучения;
- выдача документов об окончании курса повышения квалификации.

Проводимые нами курсы повышения квалификации руководителей образовательных учреждений в форме очно-заочного обучения с дистанционным сопровождением позволяют решить одну из проблем системы образования в современном обществе — обеспечить каждому слушателю свободный и открытый доступ к образованию на протяжении всей его жизни, с учётом его интересов, способностей и потребностей.

Дистанционные технологии обучения становятся всё более популярными. Они позволяют пройти курс подготовки по какой-либо дисциплине практически без отрыва от производства. А это обстоятельство всегда привлекало и далее будет привлекать руководителей образовательных учреждений в меньших масштабах.

Дистанционное повышение квалификации представляет собой процесс организации обучения, основанный на применении современных технологий, позволяющих осуществлять учёбу посредством занятий через Интернет [2]. Заниматься таким образом можно в любом месте и в любое время, образовательные ресурсы (учебные материалы) всегда доступны. Интерактивность обучения позволяет обучающемуся обмениваться информацией с преподавателем, а для проведения консультаций нет необходимости лично встречаться. Во время учёбы доступны все самые актуальные данные. Таким образом, дистанционное обучение позволяет использовать практически все преимущества, которые даёт повышение квалификации учителей в Московской области. Дистанционное повышение квалификации позволяет руководителям школ заниматься по индивидуальному графику и планировать своё время на обучение. К успехам таких форм обучения можно отнести и тщательно отработанные методики обучения, апробированные во времени и применяемые для больших групп обучающихся в новых условиях.

Основными задачами ближайшего пути развития кафедры во внедрении дистанционных образовательных технологий являются:

1. Разработка новых инновационных программ дополнительного дистанционного профессионального образования с учётом приоритетов и динамики модернизации образования, современных тенденций воспитания и непрерывное их совершенствование.

2. Использование интерактивных образовательных технологий, обеспечивающих развитие творческого потенциала слушателей, профессионально значимых компетентностей в области воспитания.

3. Активизация научно-исследовательской работы профессорско-преподавательского состава кафедры как фактор опережающего дополнительного профессионального образования работников разных типов и видов образовательных учреждений.

4. Развитие материально-технического обеспечения образовательного процесса на кафедре в соответствии с современными требованиями компьютеризации образовательного процесса, запросами и потребностями слушателей, создание условий для профессиональной и научно-исследовательской самореализации слушателей.

Надеемся, что реализация данных задач позволит достичь **следующих результатов:**

1. Увеличение контингента слушателей курсов повышения квалификации, соискателей и аспирантов из числа работников образовательных учреждений Московской области, чтобы обеспечить всех преподавателей необходимой учебной нагрузкой.

2. Расширение контингента слушателей кафедры.

3. Совершенствование учебно-методического обеспечения повышения квалификации, направленного на решение актуальных проблем воспитания и распространение передового педагогического опыта.

4. Обновление учебно-методического и программного обеспечения образовательного процесса на кафедре с учётом изменений социального заказа и потребностей педагогических сообществ.

5. Развитие социального партнерства с педагогическими сообществами различных образовательных учреждений регионов области и страны.

6. Совершенствование материально-технического обеспечения образовательного процесса.

Литература

1. *Нечаев М.П.* Дополнительная профессиональная образовательная программа «Управление инновационной деятельностью образовательного учреждения в системе воспитания» / М.П. Нечаев. – М.: Педагогическая академия, 2010. – 48 с.

2. *Полат Е.С.* Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров. – М.: Академия, 2005. – 272 с.

3. О применении дистанционных образовательных технологий в образовательных учреждениях высшего, среднего и дополнительного профессионального образования: Письмо Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки Минобрнауки РФ от 10 июня 2004 г. № 01-1/05-01 // Вестник образования. – 2004. – № 16. – С.11–13.

4. Об использовании дистанционных образовательных технологий: Приказ Минобрнауки РФ от 6 мая 2005 г. № 137 // ОвД. – 2005. – № 27. – С. 31–34.

5. Об использовании методики применения дистанционных образовательных технологий (дистанционного обучения) в образовательных учреждениях высшего, среднего и дополнительного профессионального образования РФ: Приказ Минобрнауки РФ от 18 декабря 2002 г., № 4452 // Вестник образования. – 2003. – № 9. – С. 32–40.

6. *Хуторской А.В.* Научно-практические предпосылки дистанционной педагогики / А.В. Хуторской // Открытое образование. – 2001. – № 2. – С. 30–35.

Literatura

1. *Nechaev M.P.* Dopolnitel'naya professional'naya obrazovatel'naya programma «Upravlenie innovacionnoj deyatel'nost'yu obrazovatel'nogo uchrezhdeniya v sisteme vospitaniya» / M.P. Nechaev. – M.: Pedagogicheskaya akademiya, 2010. – 48 s.

2. *Polat E.S.* Novy'e pedagogicheskie i informacionny'e texnologii v sisteme obrazovaniya / E.S. Polat, M.Yu. Buxarkina, M.V. Moiseeva, A.E. Petrov. – M.: Akademiya, 2005. – 272 s.

3. O primeneniі distancionny'x obrazovatel'ny'x tehnologij v obrazovatel'ny'x uchrezhdeniyax vy'sshego, srednego i dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya: Pis'mo Federal'noj sluzhby' po nadzoru v sfere obrazovaniya i nauki Minobrnauki RF ot 10 iyunya 2004 g. № 01-1/05-01 // Vestnik obrazovaniya. –2004. –№ 16. – S. 11–13.

4. Ob ispol'zovanii distancionny'x obrazovatel'ny'x tehnologij: Prikaz Minobrnauki RF ot 6 maya 2005 g. № 137 // OvD. – 2005. – № 27. – S. 31–34.

5. Ob ispol'zovanii metodiki primeneniya distancionny'x obrazovatel'ny'x tehnologij (distancionnogo obucheniya) v obrazovatel'ny'x uchrezhdeniyax vy'sshego, srednego i dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya RF: Prikaz Minobrnauki RF ot 18 dekabrya 2002 g., № 4452 // Vestnik obrazovaniya. – 2003. – № 9. – S. 32–40.

6. *Xutorskoj A.V.* Nauchno-prakticheskie predposylki distancionnoj pedagogiki / *A.V. Xutorskoj* // Otkry'toe obrazovanie. – 2001. – № 2. – S. 30–35.

M.P. Nechaev

The Development of Bringing up Potential of School Educational Environment by Means of Distance Advanced Training of Managers

By means of distance educational technologies the system of advanced training of managers of educational institutions on the problem of the development of bringing up potential of school educational environment is described in the article.

Key words: Education; bringing up; potential of school educational environment; distance education; distance educational technologies.

И.В. Турбина

Межпредметные связи в преподавании математики и информационных технологий в системе среднего профессионального образования

В статье исследуется вопрос о реализации межпредметных связей в преподавании математики, информатики и информационных технологий в системе среднего профессионального образования (СПО). Предложен один из способов акцентирования межпредметных связей между данными дисциплинами — использование визуальных моделей (таблица, граф).

Ключевые слова: среднее профессиональное образование; межпредметные связи; математика; информатика; табличный метод.

В соответствии с законом «Об образовании» в России реализуются образовательные программы, которые подразделяются на общеобразовательные (основные и дополнительные) и профессиональные (программы начального, среднего, высшего и послевузовского профессионального образования). В последние несколько лет одним из направлений государственной образовательной политики является подъём престижа СПО [1, 2].

К сожалению, и в государственных органах, и в педагогических кругах на содержание как старых, так и новых государственных образовательных стандартов именно СПО обращают гораздо меньше внимания, чем на содержание общеобразовательных школьных стандартов и стандартов высшего профессионального образования (ВПО). Подтверждением данного факта является содержание требований к уровню подготовки выпускников средних профессиональных учебных заведений социально-экономического профиля по дисциплинам «Математика», «Информатика» и «Информационные технологии». В системе школьного и вузовского образования это самостоятельные и в определённом смысле независимые дисциплины, для изучения которых отводится достаточно большое количество аудиторного времени.

В случае СПО перед преподавателями всегда возникало и возникает множество вопросов уже с момента знакомства с содержанием стандартов. Например, в стандартах СПО (специальности блока «Экономика и управление»), действовавших до 2002 года, была общая дисциплина «Информатика и математика» [3]. Для некоторых специальностей гуманитарного профиля (например, «Правоведение») дисциплина «Информатика и математика» появилась уже в стандарте, действующем с 2002 года [4]. Однако содержание данной дисциплины относилось только к информатике. В стандартах

СПО нового поколения и их проектах эта ситуация видоизменилась, но отнюдь не упростила положение дел с информатикой и математикой. В каких-то случаях исчезла математика, но появилась статистика (специальность «Право и организация социального обеспечения») [5].

В каких-то случаях (для экономических специальностей) дисциплина «Информатика» стала составной частью курса «Информационные технологии в профессиональной деятельности» [4]. При этом общее количество часов не увеличилось, а во многих случаях даже уменьшилось, поэтому с содержательной точки зрения эти предметы по-прежнему объединены.

В реальности же дисциплины «Математика» и «Информатика» в СПО по-прежнему относятся к одному предметному циклу естественно-научных дисциплин, и зачастую дисциплины ведёт один и тот же педагог. Поэтому вопрос о согласованном, коррелированном преподавании математики и информатики по-прежнему остается злободневным. Более того, с течением времени проблема сочетаемости этих дисциплин может стать ещё более актуальной.

Как показывает многолетняя практика в Московском государственном техникуме экономики и права им. Л.Б. Красина и других средних специальных учебных заведениях, существенные трудности возникают у студентов даже при освоении таких базовых умений, как создание электронных таблиц и запросов, выполнение расчётов, создание и форматирование диаграмм. Причём эти трудности возникают не столько из-за отсутствия навыка работы с прикладными компьютерными программами, сколько из-за отсутствия формальных математических умений и из-за отсутствия сформированной привычки логически структурировать и воспринимать информацию. Сложности вызывают, например, следующие конкретные умения: составление формулы, расчёт процента от числа, построение диаграмм и т.п.

В то же время совершенно очевидно, что у будущих специалистов социально-экономического профиля подобные задачи и вопросы не должны вызывать затруднений. Однако в условиях первоначальной слабой математической подготовки учащихся, ограничения аудиторного времени, а также перегруженности образовательной программы сформировать эти так необходимые будущим специалистам математические навыки в курсе одной только математики невозможно. Поэтому представляется полезным при обучении студентов предлагать примеры, выполнение которых использует, углубляет и развивает межпредметные связи между дисциплинами «Математика» и «Информатика». При этом не следует забывать, что данные примеры должны являться прикладными задачами, т.е. описывать экономические и юридические ситуации, содержать разнообразные (желательно реальные) статистические данные.

На наш взгляд, одним из наиболее непосредственных, прямых и важных с практической точки зрения способов усиления и акцентирования этих межпредметных связей является регулярное использование табличного метода. Под табличным методом, как правило, понимается совокупность принципов структурирования, обработки и анализа информации

с помощью таблиц. Роль таблиц в обучении в последнее время повышается, в частности, с введением основ математической статистики в школьный курс математики, а также вследствие использования новых методов обучения, основанных на принципе визуализации информации. С визуальной же точки зрения таблица является моделью, которая воспринимается студентами как один из немногих общих моментов, одинаково применимых и в математике, и в информатике.

При обучении математике применение таблиц позволяет не только визуализировать содержание математического материала (наглядно выстроить логику изложения материала, провести анализ изучаемой структуры, отобразить взаимосвязи между величинами), но и оптимальным образом организовать выполнение практических заданий, особенно если задания выполняются по определённому алгоритму.

Например, при изучении процентов после рассмотрения первоначального теоретического материала (значение процентов в экономике и повседневной жизни, определение процента) необходимо отработать навык решения задач.

При этом основной массив простейших задач на проценты можно классифицировать по трём типам:

- Задача 1-го типа: найти число b , равное $p\%$ от числа a ;
- Задача 2-го типа: найти число a ; если $p\%$ от числа a равно b ;
- Задача 3-го типа: сколько процентов p составляет b от a ?

Подобные задачи необходимо вначале разобрать на примере какой-либо экономической ситуации. Отработку и закрепление навыка решения данных задач (уже без привязки к экономической ситуации) полезно организовать с помощью заполнения соответствующих ячеек таблицы (табл. 1).

Таблица 1

Форма представления задания

Число \ Процент	1%	25%	X1%	50%	X2%	75%	100%
1 200					720		
100							
20			6				
0,8							
Y1		34					
Y2						1,05	

Такая форма представления задания позволяет не только понять и быстрее запомнить алгоритм решения задач, но и выполнить большее количество заданий в единицу времени, а также выявить некоторые закономерности (например, какой частью числа является 25%, 50%, 75%, 100%).

Создание и редактирование электронных таблиц, а также обработка информации с использованием табличных процессоров является одной из основных тем курса информатики в СПО. Чаще всего в качестве пер-

вого примера при изучении темы «Создание электронных таблиц» студентам предлагается несложная таблица в уже готовом виде. При этом акцентируется внимание лишь на основных правилах работы с табличным процессором. Однако задание будет являться более творческим, развивающим, если студенты будут создавать таблицу, т.е. структурировать данные, самостоятельно. Ведь таблица является одним из самых эффективных способов организации текстовой информации, которому учащихся необходимо научиться. Данный навык пригодится студентам не только на уроках математики и информатики, но и в будущей учебной и профессиональной деятельности. Рассмотрим пример.

Пример 1. В MS Excel постройте статистическую таблицу по следующим данным. По данным оперативной сводки о преступлениях и происшествиях за 26 ноября 2003 года в г. Москве зарегистрировано за сутки: убийств — 5 (3 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 1 (1 раскрыто); причинения тяжкого вреда здоровью — 3 (2 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 2 (1 раскрыто); изнасилования — 0 (0 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 2 (1 раскрыто); разбои — 9 (5 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 9 (3 раскрыто); грабежи — 45 (14 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 41 (14 раскрыто); кражи — 175 (31 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 163 (33 раскрыто); угоны автотранспорта — 18 (1 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 14 (2 раскрыто); вымогательства — 9 (5 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 4 (3 раскрыто); мошенничества — 9 (5 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 4 (3 раскрыто); незаконный оборот наркотических средств — 32 (32 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 33 (33 раскрыто); хулиганства — 22 (21 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 23 (22 раскрыто); преступления в сфере экономики — 12 (8 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 8 (8 раскрыто); иные преступления и сообщения о них — 106 (100 раскрыто), за аналогичные сутки 2002 года — 129 (113 раскрыто).

В данном примере представлен довольно большой объём информации, которую студенты должны перевести из текстовой формы в таблицу. Как показывает практика, уровень статистической культуры студентов весьма невысок. И даже такое, казалось бы, несложное задание вызывает заметные трудности. Основная сложность — коммуникативно-языковая, т.е. у учащихся отсутствует привычка переводить информацию с одного языка (текст) на другой (таблица). При решении такой задачи будущие юристы знакомятся с понятием оперативной сводки как составной части учёта преступлений, осознают роль статистических таблиц для первичного анализа информации, делают выводы.

Аналогичным образом требуется акцент преподавателя на умении учащихся не только обработать статистические данные, но и представить эти данные в графической форме. Рассмотрим пример.

Пример 2. В MS Excel создайте статистическую таблицу по следующим данным. Выполните расчёты. Постройте диаграмму, иллюстрирующую график зависимости числа преступлений от времени (табл. 2).

Таблица 2

Статистические данные числа преступлений от времени

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Число преступлений, тыс.	2952,4	2968,3	2526,3	2756,4	2893,8	3554,7	3855,4	3582,5	3209,92	2994,8
В процентах к 2000 г.	100%									
В процентах к предыдущему году	100%									

Заполнение пустых ячеек в этой таблице, разумеется, вызывает определенные сложности, но они носят чисто технологический характер, и после напоминания соответствующих правил студенты успешно справляются с этим. Однако при попытке построить график функциональной зависимости второй строки от первой примерно половина студентов формально подходят к решению и строят диаграмму с двумя графиками, при этом, первая и вторая строки зависят от абстрактной величины.

Таким образом, решение и разбор подобных примеров служит пропедевтике введения понятия функциональной зависимости. В результате, дискретная модель и работа с ней (заполнение таблицы), в частности, приводит к пониманию функциональной зависимости.

Данное задание можно продолжить, предложив студентам построить линию тренда для полученного графика. Тип тренда, наиболее точно аппроксимирующего реальную зависимость, учащиеся могут определить самостоятельно с помощью встроенных возможностей программы. В результате получается аналитически заданная функция, с помощью которой можно оценить количество преступлений за 2010 год. Таким образом, с помощью данного примера студенты знакомятся с еще одним важным статистическим понятием — «трендом», а также методом аппроксимации функций. Проиллюстрировать данный метод, а также показать связь между различными способами задания функций в системе СПО каким-то другим доступным способом просто невозможно.

Формирование навыка анализа статистической информации, безусловно, важно, так как статистическая компетенция является одной из составляющих общей профессиональной подготовки любого специалиста. В стандартах нового поколения и их проектах дисциплина «Статистика» осталась в содержании образования специальностей экономического профиля, а также внесена в блок профессиональных дисциплин для специальности «Право и организация социального обеспечения» [6]. При этом заявлено, что студенты должны уметь исчислять основные статистические показатели, анализировать статистическую информацию.

Однако преподаватели статистики в СПО вынуждены тратить аудиторное время на объяснения основ теории вероятности и математической статистики, так как эти знания у студентов отсутствуют. В новых стандартах (специальности блока «Экономика и управление») данный раздел математики введён в содержание образования, но, как уже говорилось, программа перегружена и настолько не соответствует учебному времени, что в реальности преподаватели просто не успевают изложить данный раздел. В проекте стандарта для специальности «Право и организация социального обеспечения» дисциплина математика вообще отсутствует, и никаких упоминаний об основах теории вероятности в содержании образования нет.

Поэтому на практических занятиях по информатике необходимо не только предлагать задания, в которых следует анализировать статистические данные, но и объяснить основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Это можно сделать, например, с помощью следующей задачи.

Пример 3. Из слова «абракадабра» наугад выбирается одна буква. Найти вероятность того, что эта буква «а», «б», «р», «к», «д», «о». Определите равновероятные события. Определите наиболее вероятное событие. Определите невозможное событие. Чему равна его вероятность? Назовите достоверное событие для этого испытания. Чему равна его вероятность?

В данном примере необходимо решить не одну, а несколько задач, ответить на множество вопросов. Поэтому для удобного представления результатов решения задачи учащимся предлагается заполнить таблицу 3.

Таблица 3

Представление результатов решения задачи

Испытание	Из слова «абракадабра» наугад выбирается одна буква					
Событие	Выбрана буква:					
Буква	«а»	«б»	«р»	«к»	«д»	«о»
	Общее число исходов опыта $n =$					
Число благоприятствующих исходов $m =$						
Вероятность $p =$						

Выполнение данного примера с использованием таблицы позволяет включить его банк заданий для проведения практических занятий по информатике в рамках изучения электронных таблиц. С другой стороны, таблица является способом визуализации итогов, что позволяет ответить на поставленные вопросы. Кроме того, систематическое приведение результатов решения задачи в табличную форму (или в другие визуальные модели) формирует у учащихся такие свойства личности, как аккуратность, внимательность, последовательность, привычка структурировать информацию, нацеленность на результат.

Кроме таблиц существуют и другие визуальные образы, систематическое применение которых усиливает межпредметные связи между информатикой и математикой. Например, графы также совершенно логично применимы при

изучении обеих учебных дисциплин. В рамках программы курса математики в СПО после изложения основных теоретических понятий (понятия графа, дерева, маршрута) графы следует использовать как визуальную модель текстовых, комбинаторных и вероятностных задач, а также при изложении теоретического материала, например, при классификации объектов.

В информатике графы применяются прежде всего при разработке алгоритмов решения различных задач. В данном случае они служат для графического представления последовательности действий, т.е. для визуализации алгоритма. Последнее особо важно при решении сложных задач. Например, у студентов СПО возникают трудности при работе с суммами числовых последовательностей, записанных с помощью знака Σ . Поэтому полезно на информатике разобрать алгоритм решения такой задачи.

Пример 4. Составьте алгоритм следующей программы: пользователь вводит количество слагаемых (n) суммы $S = \sum_{i=1}^n i^2$, программа выдаёт числовое значение суммы.

Результатом решения данного примера является алгоритм, представленный в виде графа (рис. 1).

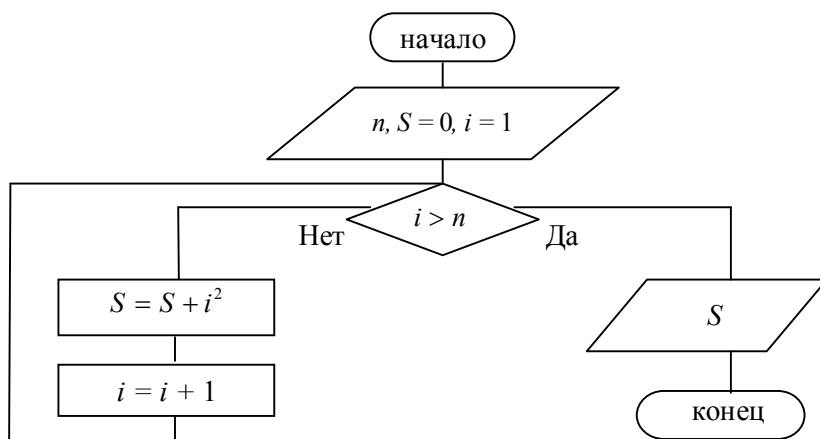


Рис. 1. Граф решения примера 3.

Реальные учебные условия (ограничение аудиторного времени, увеличение содержания образования) в системе СПО предполагают необходимость решения проблемы скоррелированного преподавания математики и информационных технологий. При этом согласованное изучение данных дисциплин позволяет сформировать у учащихся СПО устойчивую общеобразовательную базу, включающую умения структурировать, визуализировать и анализировать информацию, что, в свою очередь, является одной из составляющих профессиональной компетенции любого специалиста.

Литература

1. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года, утв. Приказом Минобразования РФ от 11.02.2002 г., № 393.
2. *Емельянова Р.* Приоритеты НПО и СПО в модернизации системы профессионального образования / Р. Емельянова // Кто есть Кто в образовании и науке. – 2009. – № 3. – С. 45–49.
3. Государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования РФ по специальности 0601 Экономика, бухгалтерский учет и контроль от 20.10.1998 г.
4. Федеральный портал Российское образование // URL: <http://www.edu.ru>.
5. Официальный сайт Министерства образования и науки РФ // URL: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/spo/ps030912.pdf>

Literatura

1. Konceptsiya modernizacii rossijskogo obrazovaniya na period do 2010 goda, utv. Prikazom Minobrazovaniya RF ot 11.02.2002 g., № 393.
2. *Emel'yanova R.* Prioritety' NPO i SPO v modernizacii sistemy' professional'nogo obrazovaniya / R. Emel'yanova // Kto est' Kto v obrazovanii i nauke. – 2009. – № 3. – S. 45–49.
3. Gosudarstvenny'j obrazovatel'ny'j standart srednego professional'nogo obrazovaniya RF po special'nosti 0601 E'konomika, buxgalterskij uchet i kontrol' ot 20.10.1998 g.
4. Federal'ny'j portal Rossijskoe obrazovanie // URL: <http://www.edu.ru>.
5. Oficial'ny'j sajt ministerstva obrazovaniya i nauki RF // URL: <http://mon.gov.ru/pro/fgos/spo/ps030912.pdf>

I.V. Turbina

Inter-Subject Links in Teaching Mathematics and Information Technologies in the System of Secondary Professional Education

The article deals with the problem of realization of Inter-Subject Links in teaching mathematics, computer science and information technologies in the system of secondary professional education (SPE). One of the ways of accenting Inter-Subject Links between these disciplines — using the visual models (table, graph).

Key words: secondary professional education; Inter-Subject Links; mathematics; computer science; diagram method.

Е.В. Фетисова

Организация самостоятельной работы в форме проектов по математике на довузовском этапе обучения иностраннных студентов

В статье рассматриваются некоторые особенности организации проектной деятельности со студентами-иностранцами, обучающимися на факультете довузовской подготовки.

Ключевые слова: работа над проектом; информационные технологии; обучение математике; учебный проект; самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студентов — это многообразные виды индивидуальной и коллективной деятельности, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в специально отведённое для этого аудиторное или внеаудиторное время. Это особая форма обучения, использующая задания преподавателя, выполнение которых требует активной мыслительной деятельности.

Важной проблемой преподавания математики является формирование мотивационной сферы учения студентов, т.е. создание на занятиях условий для появления внутренних побуждений к учению, осознания их студентом и дальнейшего саморазвития. Для стимулирования и развития учебной мотивации педагогу необходимо разработать систему дидактических приёмов. Умелое сочетание различных методов, средств и организационных форм, используемых преподавателем, способствует развитию мотивационно-познавательной сферы учащихся в обучении.

Метод учебных проектов возник в мировой педагогике еще в начале XX столетия. Он известен также как проблемный метод, связанный с гуманистическими идеями в философии и дидактике, разработан в США американским философом и педагогом Дж. Дьюи (1859–1952). Метод основывался на построении обучения на базе активной, целесообразной деятельности ученика, в соответствии с его личной заинтересованностью именно в этих знаниях, которые могут и должны пригодиться ему в жизни. Российских педагогов метод проектов привлёк в начале XX века. Таким образом, российская концепция проектного обучения развивалась практически параллельно с разработками американских педагогов. В 1905 году в России была организована небольшая группа сотрудников под руководством педагога С.Т. Шацкого, учёные активно включали проектные методы в практику преподавания. В дальнейшем, при советской власти, эти идеи стали практически повсеместно внедряться в школе и в вузах.

В системе довузовского образования иностранных студентов метод проектов можно понимать как способ достижения дидактической цели, получения конкретного практического результата через образовательную технологию проблемно-ориентированного учебного поиска. Работа над проектом предполагает осуществление всех этапов научного исследования: наблюдения, эксперимента, выдвижения гипотезы, построения плана исследования, его реализацию.

Универсальность метода позволяет применять его, работая с разными категориями студентов, на любых этапах обучения (как со студентами, только приступившими к изучению русского языка и математики на русском языке, так и со студентами, заканчивающими подготовительный факультет и уже в достаточной степени владеющими русским языком и языком предмета математики) и при изучении материала различной степени сложности.

Целями обучения математике в проектно-исследовательской деятельности являются:

1) формирование творческого, эмоционально-ценностного отношения к изучаемой проблематике;

2) овладение систематизированными математическими знаниями, осознание социальной и личной значимости исследовательской деятельности в сфере математики и прикладных знаний, стремление и умение разрешать проблемные ситуации;

3) развитие следующих умений: распознавать, обследовать и разрешать проблемные ситуации из области математики, привлекая знания из разных областей науки; самостоятельно, рефлексивно (критически) мыслить; прогнозировать результаты; устанавливать причинно-следственные связи; практически применять полученные знания.

Разнообразие учебных проектов очень большое: от проекта на один урок до проекта на весь учебный год; от мини-проектов для изучения разных предметных тем до межпредметных; курсовое проектирование в предпрофессиональной подготовке; проектирование по составу участников: индивидуальное, групповое и разновозрастное. Учебные проекты бывают разные, но можно выделить следующие этапы работы над любым проектом:

1. Постановка цели: выявление проблемы, формулировка гипотезы.
2. Обсуждение возможных вариантов исследования, выбор способов.
3. Самообразование при помощи преподавателя.
4. Продумывание хода деятельности, распределение обязанностей.
5. Исследование: решение отдельных задач, компоновка.
6. Обобщение результатов, выводы.

Как показывает практика, самостоятельную работу иностранным студентам над проектами целесообразно начинать во втором семестре довузовского курса обучения математике. На одном из последних занятий перед каникулами студентам дается установка на следующий семестр, преподаватель объясняет слушателям, в чём заключается работа над проектом. Преподаватель объясняет, что при исследовании темы студенты могут обращаться за помощью к преподавателю, но эта помощь будет носить консультативный характер. Необходимо также определить чёткие сроки выполнения отдель-

ных этапов проекта (контрольные сроки), в которые студенты должны предоставить для проверки свои наработки по проекту, и сроки сдачи (защиты) проекта. Обычно работа над проектом проводится в парах, но возможна и индивидуальная работа. Студентам предлагается выбрать одну интересующую тему проекта или придумать и предложить свой вариант.

Вот, например, некоторые темы проектов, над которыми работали наши студенты в последний год: комплексные числа и операции над ними; функции и их графики; число e и показательная функция; тригонометрические функции и гармонические колебания; геометрический смысл производной функции; задачи физики и применение производной; графическое дифференцирование; замечательные пределы; применение интегралов при вычислении площадей геометрических фигур; применение интегралов при вычислении объёма тел.

Рассмотрим, например, проект, относящийся к повторительной теме «Функции, их виды и графики». Студенту было предложено провести исследование и представить материал (все сведения студентам уже известны из курса математики на их родном языке) на русском языке в виде обобщающей презентации. Эта работа вполне по силам студентам во втором семестре обучения, так как весь материал, необходимый для обобщения ими, будет уже изучен в первом семестре. Студенты уже овладеют также необходимым лексическим минимумом, для того чтобы читать литературу по математике на русском языке. Причём при работе над проектом требовалось следовать определённой логике построения презентации, а именно: первый слайд (рис. 1) — заголовок (сообщение темы проекта и представление участников); следующие слайды (рис. 2–5) относятся к теме выступления и по ним могут быть заданы вопросы в ходе защиты проекта; последний слайд — используемая литература.



Рис. 1. Первый слайд презентации.

Показ слайдов сопровождается докладом студента, причём на первом этапе, то есть при показе слайдов, студенту разрешается читать текст с листа.

Определение функции

Функция – зависимость переменной y от переменной x при которой каждому значению переменной x соответствует единственное значение переменной y .

Не функция

Функция

Не функция

Функция

Рис. 2. Второй слайд презентации.

Способы задания функций

- **словесный способ** (правило задания функции описывается словами)
- **табличный способ** (задание функции с помощью таблицы, в которой указаны значения функции)
- **графический** (задание функции с помощью графика)
- **аналитический** (задание функции с помощью формул)

Рис. 3. Третий слайд презентации.

Зависимости между различными величинами

ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

Рис. 4. Четвертый слайд презентации.

После того как студент проведет презентацию (это, как правило, занимает 10–15 минут), проводится защита проекта. Защита заключается в ответах на вопросы по теме работы, которые задают остальные студенты группы, опираясь на известные им сведения и представленные слайды. Таким образом, студенты группы не являются пассивными слушателями в ходе защиты проекта, а сами активно включены в этот процесс.

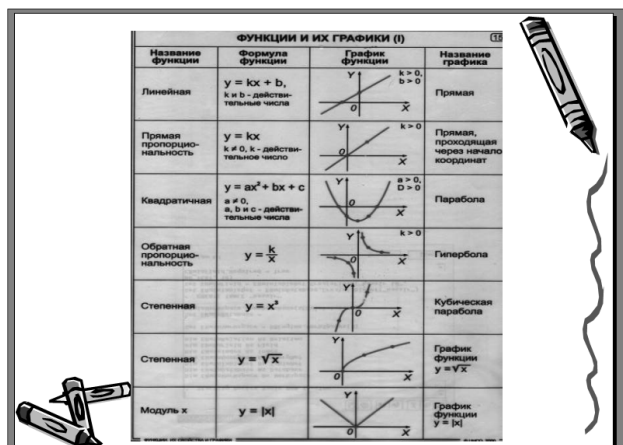


Рис. 5. Пятый слайд презентации.

Оценка проекта осуществляется коллегиально. Каждый студент группы заполняет оценочный бланк, такой же бланк заполняют преподаватель и сам выступающий с докладом студент, затем преподаватель собирает бланки и сравнивает полученные оценки. Каждая номинация оценивается баллами от 1 до 5. Если имеются большие расхождения в оценках по тому или иному пункту, то преподаватель просит обосновать оценки тех, кто их выставил.

После этого подводится результат и выставляются окончательные оценки за проект (табл. 1). Чаще всего за проект выставляется две оценки: одна за презентацию и оформление слайдов, а другая — за владение математическим материалом, по которому была сделана презентация.

Таблица 1

Примерный оценочный бланк

Имя докладчика		
Тема проекта		
	Оценка	Замечания
Оформление проекта		
Содержание (как полно раскрыта тема проекта)		
Рассказ (насколько интересно и понятно было сообщение слушателям)		
Ответы на вопросы (насколько правильно отвечал докладчик и как хорошо он знает материал проекта)		
Устная речь (насколько грамотно и понятно говорил докладчик по-русски)		

В ходе работы над проектом студенты должны быть обеспечены всей необходимой информацией: доступ к фондам библиотеки, работа с интернет-ресурсами, консультации преподавателя, которые проводятся в заранее определённое время. Как показывает опыт, даже очень хорошо оформленную и математически полную работу может испортить неграмотное написание текста слайдов. Поэтому перед защитой проекта мы рекомендуем студентам показать свою работу преподавателю русского языка на предмет проверки орфографических ошибок, а также проконсультироваться по поводу правильности произношения текста доклада.

В процессе работы мы выработали определённый «рецепт» успешной проектной работы: отказ от шаблонности, применение нестандартных форм и методов. Создание проблемных ситуаций, требующих от студентов реализации их личностного потенциала, а также выход процесса обучения за рамки аудитории, формирование не только математического и языкового сознания, но и глобального мышления. Ну и конечно, атмосфера сотрудничества не только на занятиях, но и вне аудитории.

Таким образом, проектная деятельность на уроках математики позволяет расширить сферу математических знаний студентов; развить эстетическое восприятие математических фактов; расширить представления студентов о сферах применения математики и убедить в практической необходимости владения способами выполнения математических действий; помочь осознать степень своего интереса к предмету и оценить возможности овладения им с точки зрения дальнейшей перспективы.

Практика использования проектов по математике убеждает нас в том, что такая деятельность является эффективной формой организации самостоятельной работы студентов, способствует активизации учебной деятельности, имеет большое значение для стимуляции познавательной активности, повышения качества освоения учебной программы и более успешной адаптации студентов к последующему обучению в вузе.

Литература

1. Громов А.И. Математика для иностранных студентов подготовительных факультетов вузов России / А.И. Громов, В.К. Жаров, В.И. Кузьминов, М.В. Суркова. – М.: Янус-К, 2005. – 348 с.
2. Пахомова Н.Ю. Проектное обучение — что это? / Н. Ю. Пахомова // Методист. – 2004. – № 1. – С. 42.
3. Шамонина Г.Н. Здравствуй, проект! / Г.Н. Шамонина // Русский язык и культура в пространстве Русского мира: материалы II конгресса Российского общества преподавателей русского языка и литературы. – Т. 2. – СПб.: Издательский дом «МИРС», 2010. – С. 386–390.

Literatura

1. Gromov A.I. Matematika dlya inostranny'x studentov podgotovitel'ny'x fakul'tetov vuzov Rossii / A.I. Gromov, V.K. Zharov, V.I. Kuz'minov, M.V. Surkova. – М.: Yanus-K, 2005. – 348 s.

2. Paxomova N.Yu. Proektnoe obuchenie — chto e'to? / N.Yu. Paxomova // *Metodist*. – 2004. – № 1. – S. 42.

3. Shamonina G.N. Zdravstvuj proekt! / G.N. Shamonina // *Russkij yazyk i kul'tura v prostranstve Russkogo mira: materialy' II kongressa Rossijskogo obshhestva prepodavatelej russkogo yazyka i literatury'*. – T. 2. – SPb.: Izdatel'skij dom «MIRS», 2010. – S. 386–390.

E.V. Fetisova

The Organization of Independent Activity of Foreign Students in the Form of Projects in Mathematics on Preparatory Level

The article deals with some peculiarities of organization of project activity of foreign students who study at preparatory faculty.

Key words: project work; information technologies; teaching mathematics; learning project; self-guided work.

ЭЛЕКТРОННЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ОБУЧЕНИЯ

К.Т. Алдияров

Влияние информационных и телекоммуникационных технологий на эффективность обучения информатике в системе среднего профессионального образования

В статье рассмотрен поиск целей и принципов обучения в системе среднего профессионального образования, влияющих на эффективность обучения информатике с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

Ключевые слова: информационные и телекоммуникационные технологии; процесс обучения; методика обучения информатике; информатизация образования.

Использование средств информатизации оказывает реальное положительное влияние на интенсификацию труда педагогов, а также на эффективность обучения учащихся. В то же время любой опытный учитель подтвердит, что на фоне достаточно частого положительного эффекта от внедрения информационных и коммуникационных технологий во многих случаях использование средств информатизации никак не сказывается на повышении эффективности обучения учащихся, а в некоторых случаях такое использование имеет негативный эффект.

Очевидно, что решение проблем уместной и оправданной информатизации обучения должно осуществляться комплексно и повсеместно. Кроме того, обучение корректному, оправданному и уместному использованию средств информационных и телекоммуникационных технологий должно войти в содержание подготовки педагогов в области информатизации образования.

Необходимо комплексное обучение будущих и настоящих педагогов основам информатизации образования. Для этого важно осуществить поиск целей и принципов обучения, которые позволили бы систематизировать подготовку педагогов, сделать её содержание более фундаментальным и менее зависимым от постоянно изменяющихся и развивающихся средств информатизации.

Основными целями подготовки педагогов в области информатизации образования являются:

- ознакомление с положительными и отрицательными аспектами использования информационных и телекоммуникационных технологий в образовании;
- формирование представления о роли и месте информатизации образования в информационном обществе;
- формирование представления о видовом составе и областях эффективного применения средств информационных и телекоммуникационных технологий;
- формирование представления о видовом составе и областях эффективного применения в сфере образования технологий создания, обработки, представления, хранения и передачи информации;
- ознакомление с общими методами информатизации, адекватными потребностям учебного процесса, контроля и измерения результатов обучения, внеучебной, научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности учебных заведений;
- формирование знаний о требованиях, предъявляемых к средствам информатизации образования, основных принципах и методах оценки их качества;
- выработка у педагогов устойчивой мотивации к участию в формировании и внедрении информационной образовательной среды;
- обучение формирующемуся языку информатизации образования (с параллельной фиксацией и систематизацией терминологии);
- предоставление педагогам дополнительной возможности пояснить обучающимся роль и место информационных технологий в современном мире.

Одно из первостепенных мест в содержании обучения в области информатизации образования занимают вопросы уместного, оправданного и эффективного использования информационных и телекоммуникационных технологий в образовании.

Использование информационных технологий будет оправданным и приведёт к повышению эффективности обучения в том случае, если такое использование будет отвечать конкретным потребностям системы образования, если обучение в полном объёме без использования соответствующих средств информатизации невозможно или затруднительно. Очевидно, что в систему подготовки педагогов должно войти знакомство с несколькими группами таких потребностей, определяемых как в отношении собственно учебного процесса, так и в отношении других сфер деятельности педагогов.

В первую группу можно отнести потребности, связанные с формированием у обучающихся определённых систем знаний. Такие потребности возникают при знакомстве с содержанием сразу нескольких дисциплин, при проведении занятий, имеющих межпредметный характер. Кроме того, они возникают при изучении элементов микро- и макромиров, а также в случае необходимости изучения ряда понятий, теорий и законов, которые при традиционном обучении не дают требуемого представления.

Вторая группа потребностей определяется необходимостью овладения учащимися репродуктивными умениями. Потребности этой группы возникают в ситуациях, связанных с вычислениями, проверкой и обработкой результатов вычислений. Наряду с этим потребности второй группы возникают при отработке типовых умений по каждой дисциплине и при формировании общеучебных умений (общелогических — систематизации и классификации, анализа и синтеза, рефлексивных — умений планировать эксперимент, осуществлять сбор и анализ информации).

Третья группа потребностей определяется необходимостью формирования у учащихся творческих умений. Такие потребности возникают при решении оптимизационных задач, в которых из ряда возможных вариантов выбирается один — наиболее рациональный с определённой точки зрения, при решении задач на выбор самого экономичного решения или наиболее оптимального варианта протекания процесса.

Потребности этой группы возникают при постановке и решении задач на проверку выдвигаемых гипотез, при необходимости развития конструктивно-комбинаторных творческих умений. Сюда же можно отнести и потребности, вытекающие из необходимости моделирования процессов или последовательности событий, что позволяет ученику делать выводы о факторах, оказывающих влияние на протекание процессов или событий. И, наконец, к третьей группе можно отнести потребности, возникающие в ходе лабораторного эксперимента, требующего для своего проведения приборов, недоступных для конкретного учебного заведения или очень длительного (короткого) промежутка времени. При этом такой лабораторный эксперимент может проводиться в рамках педагогических измерений и также повлечь за собой необходимость использования соответствующих информационных и телекоммуникационных технологий.

Четвёртая группа потребностей связана с необходимостью формирования у учащихся определённых личностных качеств, воспитания ученика. Потребности, относимые к четвёртой группе, возникают для организации моделирования, создающего возможности нравственного воспитания обучающихся через решение социальных, экологических и других проблем. Потребности в использовании средств информатизации образования могут возникать также при формировании у обучающихся чувства ответственности по отношению к другим людям, по отношению к себе и собственному организму.

Приведённые факторы свидетельствуют, с одной стороны, о необходимости подготовки и переподготовки педагогических кадров в области информатизации образования. С другой стороны, упомянутые проблемы говорят о том, что применение средств информационных и телекоммуникационных технологий в обучении учащихся по принципу «чем больше, тем лучше» не может привести к реальному повышению эффективности системы среднего профессионального образования. В использовании средств информационных и телекоммуникационных технологий необходим взвешенный и чётко аргументированный подход.

K.T. Aldiyarov

The Impact of Information and Telecommunicational Technologies on the Efficiency of Teaching Computer Science in the System of Secondary Professional Education

The search of aims and principles of teaching in the system of the secondary professional education which influences teaching computer science with the use of information and telecommunication technologies are considered in the article.

Key words: information and telecommunication technologies; process of teaching; methods of teaching computer science.

А.С. Алфимова

Применение информационно-коммуникационных технологий в процессе преподавания элективного курса «Элементы дискретной математики»

В статье излагаются результаты экспериментальной работы, демонстрирующие эффективность усвоения материалов курса, проводимого с применением ИКТ, по сравнению с традиционным преподаванием.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии; дискретная математика; элективный курс; обучение.

В связи с переходом школ на профильное обучение перед учителями и методистами стоит задача разработки содержания и методики преподавания элективных курсов для классов различных профилей. Элективный курс — специфическая форма организации обучения, необходимая как для внутрипрофильной дифференциации, так и для компенсации профильной однонаправленности. Как отмечают специалисты (В.В. Бесценная, П.С. Лернер, Е.Ю. Лукичёва, А.Г. Каспржак, В.А. Орлов и др.), исследования которых посвящены роли элективных курсов, конструированию их содержания и требованиям к разработке соответствующих учебно-методических материалов, организация занятий должна осуществляться на основе личностно-деятельностного подхода к процессу обучения. Этот подход предполагает, в частности, учёт индивидуальных возможностей и потребностей учащихся, увеличение доли самостоятельной работы с различными источниками информации. Реализация этих требований возможна с применением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

В результате анализа публикаций и диссертационных исследований последних лет мы выделили четыре принципиально различных направления применения ИКТ в обучении различным предметам, в том числе математике, в школе и вузе:

1) использование различных программных продуктов (не обязательно только образовательного назначения — Mathematica, MathCAD, MS Excel, CorelDRAW) для выполнения вычислений и чертежей (Д.В. Ожерельев, Т.Ю. Горюнова и др.);

2) частичное применение на уроке одного или нескольких готовых программных средств учебного назначения (Н.В. Никонова и др.);

3) создание фрагментов уроков или циклов уроков с помощью стандартных программных продуктов, особенно MS Power Point (Л.О. Рупакова и др.);

4) использование авторских электронных учебников и учебных пособий для преподавания (в том числе и дистанционного) курса в целом или какого-либо его значительного раздела (А.В. Ванюрин, О.В. Зимина, С.И. Макаров, О.И. Першина, О.Н. Пустобаева, А.А. Рычкова, Л.И. Студеникина и др.).

Нами было отмечено, что первый подход используется на различных этапах обучения математике, второй и третий больше присущи школьному, а четвёртый — вузовскому обучению. Объяснить это можно следующими причинами. Во-первых, программы школьных дисциплин, в отличие от вузовских, в разных учебных учреждениях практически одинаковы, поэтому большинство электронных средств учебного назначения (ЭСУН), соответствующих школьному курсу математики, так или иначе может использоваться учителем на уроке. Ввиду существенных различий в программах вузовских курсов математики в зависимости от специальности широкое распространение получили авторские электронные учебники и тестовые системы, которые в настоящее время активно разрабатываются во многих вузах. Во-вторых, современные учебно-методические комплексы по математике для школьников чаще всего уже включают в себя электронные материалы достаточно высокого качества, что позволяет учителю свести к минимуму разработку авторских электронных материалов, но в то же время использовать прикладные программные продукты на уроке (MathCAD, MS Excel и др.) по мере необходимости. Кроме перечисленных причин заслуживают внимания продолжительность изучения курса математики в школе и вузе и методические особенности преподавания предмета школьникам и студентам.

Вышеперечисленные четыре подхода к применению ИКТ при обучении математике, по нашему мнению, не учитывают специфики особого вида занятий для школьников — элективных курсов. Ввиду того, что материал элективных курсов для профильного обучения, как правило, выходит за рамки школьной программы, использовать готовые ЭСУН далеко не всегда представляется возможным. В то же время элективные курсы чаще всего непродолжительны — в этом состоит их сходство с вузовскими курсами. Отсюда возникает предположение: при учёте возрастных особенностей старших школьников возможно создание и эффективное использование учителем авторских ЭСУН для преподавания конкретного элективного курса. Применительно к разработанному нами ЭСУН мы будем употреблять термин «электронное учебное пособие», понимая под этим электронное издание, частично или полностью заменяющее или дополняющее учебник или учебное пособие, которое не может быть сведено к бумажному варианту без потери дидактических свойств [4].

В процессе разработки и апробации в ГОУ гимназия № 1549 г. Москвы элективного курса «Элементы дискретной математики» для учащихся естественно-математического профиля, включающего два раздела — «Комбинаторика» и «Основы теории графов» [1], возникла необходимость в создании электронного учебного пособия, в котором учебные, справочные и методические материалы были бы организованы в единую информационную систему.

Проблема создания различных обучающих программных продуктов в настоящее время активно исследуется. Нами были рассмотрены следующие варианты разработки электронного учебного пособия:

– применение готовых оболочек для создания электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) — в частности, мультимедийная среда «Дельфин» (<http://cnit.mpei.ac.ru/dolphin/dolrec6.htm>), универсальный редактор обучающих курсов «УРОК» (<http://www.desoft-urok.ru/>) и т.д.;

– интегрирование в разработанное пособие готовых тестовых сред, например, MyTest (<http://mytest.klyaksa.net>) для организации контроля знаний;

– создание электронного учебного пособия без опоры на ранее разработанные программные продукты.

Отметим, что для достижения наилучшего результата обучения с использованием электронного учебного пособия необходимо соблюдать требования к психолого-педагогическому, содержательно-методическому, дизайн-эргономическому и технико-технологическому качеству педагогической продукции, функционирующей на базе информационных и коммуникационных технологий, подробно описанные И.В. Роберт [3].

В этой ситуации возникают следующие проблемы. С одной стороны, чтобы обеспечить соблюдение перечисленных требований к ЭСУН по математике, в его разработке должны принимать участие специалисты в области математической науки, методики преподавания математики, психологии, эргономики, дизайна, программирования и др. Такой подход существенно увеличивает временные и материальные затраты на разработку, однако позволяет осуществить её на высоком качественном уровне. С другой стороны, материал элективного курса, как правило, является достаточно специфичным, внепрограммным и разрабатывается в соответствии со склонностями и запросами определённой, сравнительно небольшой, группы учащихся. Поэтому, начиная преподавать элективный курс новой группе, учитель сталкивается с необходимостью корректировки имеющихся учебно-методических материалов, в том числе и электронных.

Преподавание элективного курса в профильной школе с помощью ЭСУН имеет свои особенности по сравнению с преподаванием вузовских курсов. Так, преподаватель вуза, затратив значительное количество времени на разработку материалов, может достаточно быстро получить желаемый результат в виде усовершенствования процесса преподавания (курс чаще всего преподаётся одновременно нескольким группам студентов, этот же курс затем преподаётся в следующем году или даже семестре новым группам студентов и т.д.). Частота проведения элективного курса, как правило, зависит от многих факторов, в том числе от выбора курса учащимися и родителями, потому разработанные материалы могут быть снова востребованы не в самом ближайшем будущем. В связи с этим важно, чтобы учитель имел возможность без посторонней помощи не только пользоваться своим электронным учебным пособием, но и относительно легко корректировать его по прошествии достаточно длительного времени.

Отсюда особенности технологии для разработки соответствующего электронного учебного пособия по элективному курсу по математике:

– доступна для освоения учителем, не обладающим навыками программирования, но, безусловно, имеющим базовые знания в области применения информационных технологий;

- стандартная, свободно распространяемая, не требующая технической поддержки третьими лицами;
- поддерживающая необходимые возможности представления информации в виде математических формул, графики, анимаций, видео и звука, создания интерактивных элементов, организации контроля знаний учащихся.

Достаточно часто при самостоятельной разработке электронных материалов на практике учителями используется язык HTML. При всей простоте его освоения и удобстве он имеет несколько существенных недостатков. Так, в случае необходимости изменения визуального представления или содержания пособия потребуется переработка значительного количества материала. Например, чтобы изменить визуальное представление для большего соответствия дизайн-эргономическим требованиям, потребуется изменение всех HTML-страниц курса, что повлечёт за собой не только дополнительные трудозатраты, но и увеличит вероятность возникновения ошибок. Кроме того, HTML-документы крайне затруднительно преобразуются в другие форматы.

В качестве одного из возможных вариантов решения описанных выше проблем мы предлагаем использование учителем расширяемого языка разметки XML для создания авторского электронного учебного пособия по изучению конкретного элективного курса.

Многочисленные преимущества XML перед другими аналогичными форматами описаны, например, на сайте его создателей: www.w3.org.

В контексте применения XML к разработке электронных учебных пособий для школьников для нас важны следующие.

1. Достаточная простота в освоении и интерпретации. Большинство XML-документов, за исключением особенно сложных, легко читаются человеком.
2. Доступность средств, облегчающих редактирование XML-документа.
3. Возможность лёгкой передачи данных в XML между различными приложениями, лёгкость их преобразования.
4. Возможность полного изменения «внешнего вида» и структуры пособия (например, для большего соответствия дизайн-эргономическим требованиям), а также изменения уровня доступа к данным (разрешение / запрет на просмотр отдельных разделов пособия и их составных частей) путём замены всего одного файла (таблицы преобразования стилей XSLT).
5. Возможность работы с XML-документом как на локальной, так и на сетевой машине. Материалы, созданные в таком формате, могут быть легко размещены на сайте учебного учреждения.
6. Независимость от платформы.
7. XML является общепринятым стандартом с множеством сопутствующих технологий, таких как XSLT, XML Schema (проверка документа), MathML (представление математических формул). Последняя технология представляется весьма важной для разработки математических курсов.

Следует отметить, что для разработки даже достаточно сложных по структуре XML-документов можно использовать свободно распространяемые программные продукты. В частности, программа Notepad++ (<http://www.sym>

bolclick.com) имеет опцию подсветки синтаксиса и возможность сворачивания блоков для упрощения просмотра документа. Однако эта программа не является специализированной для редактирования XML-документов, как, например, XML Marker (<http://www.notepad-plus.sourceforge.net/ru/site.htm>). Она помимо указанных предоставляет также возможность удобной навигации по документу, вывода в виде таблицы дочерних элементов и быстрой работы с XML-документами большого объёма. Для редактирования XML-документов можно использовать также Microsoft XML Notepad, XMLSpear, Serna Free и другие программные продукты.

Перечисленные преимущества XML были использованы для создания электронного учебного пособия для поддержки преподавания элективного курса «Элементы дискретной математики». Оно состоит из следующих разделов: теория, задачник, тесты, итоговый контроль, дополнительные материалы, глоссарий, литература, — связанных между собой посредством гиперссылок для упрощения возврата к ранее изученному материалу и другим элементам структуры представленного программного продукта.

Введение нового теоретического материала с помощью электронного учебного пособия может быть осуществлено двумя принципиально различными способами: лекция (с элементами эвристической беседы) и самостоятельное изучение.

В случае *лекционной формы* организации занятия учитель сталкивается с необходимостью выполнения большого количества чертежей (их не всегда можно сделать достаточно быстро и качественно на доске). Кроме того, вводимые определения часто являются достаточно сложными: для усвоения требуется их подробный анализ с опорой на зрительное восприятие. Для проведения занятия в такой форме в разделе «Теория» пособия предусмотрены слайд-презентации по каждой теме курса (рис. 1).

Удобство применения слайд-презентаций состоит в следующем:

- учитель может вносить в них (как и в любой раздел пособия) свои изменения и дополнения в случае необходимости;
- в случае работы дома с пособием через сайт учебного заведения учитель может предоставлять ученикам возможность просмотра слайдов, с помощью которых вводился новый материал на уроке;
- в любой момент объяснения можно вернуться к сформулированному ранее утверждению или рассмотренному чертежу;
- эффекты анимации, использованные при разработке слайдов, позволяют выводить на экран информацию небольшими порциями, что позволяет использовать в работе частично-поисковые методы.

В ряде случаев целесообразно организовать *самостоятельное изучение* (в классе или дома) теоретического материала темы или её части, что особенно актуально в свете усиления роли самостоятельной работы ученика при реализации деятельностного подхода к обучению. При самостоятельной работе с теоретическим материалом учащиеся зачастую нуждаются в рекомендациях по его изучению — на что обратить внимание, как проверить себя, с помощью

какой литературы можно познакомиться с изучаемым вопросом подробнее и т.д. Такие рекомендации предусмотрены в разделе «Указания» (рис. 1).

Элективный курс "Элементы дискретной математики" - Windows Internet Explorer
C:\Users\Public\Documents\Диссертация\XML\index.htm
Bing
Файл Правка Вид Избранное Сервис Справка
Избранное Элективный курс "Элементы дискретной мате..."
Страница Безопасность Сервис

Введение
Теория
Тема 1
Тема 2
Тема 3
Тема 4
Тема 5
Тема 6
Тема 7
Тема 8
Тема 9
Тема 10
Тема 11
Тема 12
Тема 13 Ориентированные графы
Тема 14
Тема 15
Задачник
Тесты
Итоговый контроль
Глоссарий
Литература

Оrientированные графы

Презентация
Указания

В приложениях часто приходится рассматривать графы с ориентированными рёбрами, то есть рёбрами, для которых указаны начало и конец. Примерами таких графов являются сети автомобильных дорог с односторонним движением или схемы компьютерных программ. Недостаточно простых (неориентированных) графов и для описания несимметричных отношений. Примерами подобных отношений могут служить порядок выполнения комплекса работ, задаваемый с помощью сетевого графика, или турнирная ситуация в спортивных соревнованиях.

Определение. Граф G называется *ориентированным* (*орграфом*), если указаны направления всех его рёбер.

Определение. Граф G называется *смешанным*, если он содержит как ориентированные, так и неориентированные рёбра.

Рис. 11.1

Готово Компьютер | Защищенный режим: выкл. 100%

Рис. 1. Методические рекомендации по теме «Оrientированные графы».

В связи с тем, что каждое вводимое определение опирается на одно или несколько изученных ранее, предусмотрена возможность немедленного просмотра необходимого определения. В результате щелчка мышью по определяемому слову появляется область с полным его текстом. Важно, что для такого просмотра не нужно отвлекаться на переход к другой странице пособия (как это было бы при поиске информации в книге или тетради). Существует также возможность посмотреть, в каком контексте было введено определение. В этом случае соответствующая тема открывается в отдельной вкладке.

Описанные выше возможности пособия могут быть использованы учащимися при подготовке к следующему уроку и в том случае, если материал обсуждался в классе. При расположении пособия на сервере учебного учреждения путём изменения файла XSLT учитель имеет возможность настраивать разрешение / запрет доступа учащихся к определённым разделам. Так, после изучения материала на уроке полезно разрешить ученикам просмотр слайдов, которые были показаны во время объяснения учителя.

Для проверки усвоения основных теоретических фактов в пособии существует раздел тестов. В случае работы в компьютерном классе они могут проводиться на уроке. При этом самостоятельность выполнения заданий контролируется учителем. В зависимости от особенностей усвоения материала классом и дидактических целей проведения теста существуют различные способы организации работы, например:

– учащимся даётся ограниченное время и не допускается использование теоретического материала пособия;

– учащимся даётся большее количество времени, чем в предыдущем случае, и поощряется использование теоретического материала пособия.

Контролировать работу учитель может удалённо (со своего автоматизированного рабочего места) или подходя к каждому учащемуся. Программа автоматически проверяет тест и выставляет оценку, исходя из следующих критериев: «отлично» — более 90% верных ответов, «хорошо» — более 75%, «удовлетворительно» — более 55%, «неудовлетворительно» — не более 55%. При необходимости критерии можно изменить.

Задачи, которые необходимо решить учащимся в классе и на уроке, находятся в электронном учебном пособии в разделе *Задачник*. В зависимости от формулировки и сложности они снабжены подсказкой и/или решением. В ряде случаев (если это возможно в соответствии с условием задачи), ученик может проверить свой ответ, введя его в соответствующее окно. *Задачник* удобно использовать для самостоятельного решения задач учащимися. При этом учитель может контролировать доступ к подсказкам, решениям и ответам. Например, если какие-то задачи заданы на дом, можно разрешить только просмотр подсказок к ним. Решения же аналогичных задач могут при этом быть доступны. Важно отметить, что каждая задача темы отнесена к определённом уровню сложности (в терминах, предложенных В.П. Беспалько [2], — «уровню усвоения»: I — уровень знакомства, II — уровень репродукции, III — уровень умений, IV — уровень трансформации), то есть ученик может сам корректировать процесс обучения.

Предлагаемые нами контрольные работы по изучаемым темам содержатся в разделе *Итоговый контроль* электронного учебного пособия. В каждом из вариантов содержится три задачи среднего уровня сложности по пройденной теме.

Работать с этим разделом пособия можно следующими способами:

– вывести задачи в отдельном окне и демонстрировать их условия учащимся во время контрольной работы с помощью мультимедийного проектора;

– вывести задачи в отдельном окне и распечатать, чтобы затем раздать каждому учащемуся индивидуальный экземпляр задания;

– при анализе ошибок контрольной работы демонстрировать условия, а затем и решения задач всему классу с помощью мультимедийного проектора;

– организовать взаимопроверку решений, предоставив возможность просматривать решения задач как своего, так и другого варианта.

В разделе «Дополнительные материалы» содержатся сведения о практическом применении теории графов, исторические справки об исследовании наиболее известных проблем в этой области, биографии учёных, оказавших значительное влияние на развитие этого раздела дискретной математики. В процессе работы с электронным учебным пособием происходит совершенствование этого раздела за счёт материалов, подобранных учащимися при подготовке докладов по материалам курса.

В ряде случаев при изучении нового материала, решении задач или подготовке к занятиям, в том числе зачётным, требуется оперативное обращение к введённым ранее определениям. Эта возможность предоставляется в разделе «Глоссарий». При этом учащийся может не только просмотреть текст одного или нескольких определений (например, чтобы выявить их сходство и различие), но и обратиться к тому материалу, в контексте которого определение было введено для более детального повторения. Отметим, что раздел «Глоссарий» содержит не только определения, но и ряд наиболее важных фактов, таких как лемма о рукопожатиях, теорема о пяти красках и т.д.

Разработка и апробация отдельных тем и электронных материалов элективного курса «Элементы дискретной математики» была начата в ГОУ гимназия № 1549 г. Москвы в 2004 году и продолжается по настоящее время. В результате экспериментальной работы была доказана большая эффективность усвоения материалов курса, проводимого с применением ИКТ, по сравнению с традиционным преподаванием.

Литература

1. *Алфимова А.С.* Элективный курс «Элементы дискретной математики» как средство внутрипрофильной специализации обучения в старших классах естественно-математического профиля / А.С. Алфимова // Известия ВГПУ. – № 6 (40). – 2009. – С. 151–155.
2. *Беспалько В.П.* Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 190 с.
3. *Роберт И.В.* Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) / И.В. Роберт. – М.: ИИО РАО, 2008. – 274 с.
4. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования / Сост.: И.В. Роберт, Т.А. Лавина. – М.: ИИО РАО, 2009. – 98 с.

Literatura

1. *Alfimova A.S.* E'lektivny'j kurs «E'lementy' diskretnoj matematiki» kak sredstvo vnutripofil'noj specializacii obucheniya v starshix klassax estestvenno-matematicheskogo profilya / A.S. Alfimova // Izvestiya VGPU. – № 6 (40). – 2009. – S. 151–155.
2. *Bespal'ko V.P.* Slagaemy'e pedagogicheskoy tehnologii / V.P. Bespal'ko. – M.: Pedagogika, 1989. – 190 s.
3. *Robert I.V.* Teoriya i metodika informatizacii obrazovaniya (psixologo-pedagogicheskij i tehnologicheskij aspekty') / I.V. Robert. – M.: IO RAO, 2008. – 274 s.
4. *Tolkovy'j slovar` terminov ponyatijnogo apparata informatizacii obrazovaniya / Sost.: I.V. Robert, T.A. Lavina.* – M.: IO RAO, 2009. – 98 s.

A.S. Alfimova

The Use of Information and Communicative Technologies in the Process of Teaching Elective Course «Elements of Discrete Mathematics»

The results of experimental work, which demonstrate the effectiveness of mastering the materials of the course with help of ICT, and comparing it with traditional teaching is considered in the article.

Key words: information and communicative technologies; discrete mathematics; elective course; education.

Т.В. Колесова

Мультимедиа технологии как средство интенсификации обучения иностранному языку

В статье говорится о том, что внедрение мультимедиа технологий в обучение иностранному языку в высшей школе способствует интенсификации данного процесса.

Ключевые слова: интенсификация обучения; мультимедиа технологии; интерактивность; обратная связь.

В настоящее время стремительно развивающаяся российская система образования, отказываясь от неэффективных методов и принципов обучения в условиях, не соответствующих выдвигаемым обществом новым требованиям, стоит перед проблемой выбора путей развития образования. Одним из наиболее перспективных путей развития высшего образования является внедрение новейших информационных технологий — мультимедиа технологий. Сейчас, на этапе больших перемен в высшем образовании, когда основной акцент в обучении делается на самостоятельности обучающихся, применение мультимедиа технологий особенно актуально.

Мультимедиа технология — информационная технология обучения, интегрирующая аудиовизуальную информацию нескольких сред (текст, видео, аудио, графика, анимация и др.), реализующая интерактивный диалог пользователя с системой и разнообразные формы самостоятельной деятельности.

Проблема использования мультимедиа в учебном процессе высшей школы достаточно нова, особенно для отечественной психолого-педагогической науки. Значительное количество зарубежных исследований посвящено возможностям и роли мультимедиа в учебном процессе вуза (Дж. Брунер, Н. Гарднер, Г. Дейвис, Дж. Кэррол, Д. Лауриллард, М. Леви, Н. Мерсер, Д. Ньюман, М.С. Пеннингтон, Б. Робинсон, П. Скримшоу, С. Фортескью, Дж. Хиггинс).

В последние годы на российском рынке образовательных услуг появилось большое количество обучающих мультимедийных программ по английскому языку. Хорошо зарекомендовали себя такие программы, как «Professor Higgins», «English platinum 2000», «English Discoveries», «Bridge to English», «TOEFL», «English. Way to Best», «Talk to Me», предлагающие отработку лингвистических навыков во всех видах речевой деятельности (аудирование, говорение, чтение, письмо).

Главными *преимуществами мультимедиа технологий* являются:

- интерактивность;
- обратная связь;

- объединение многих средств обучения на одном носителе;
- возможность реализации лично ориентированного подхода;
- возможность реализации дифференцированного и индивидуализированного подходов к обучению.

Недостатками мультимедиа технологий являются:

- нехватка компьютерных классов;
- необходимость переподготовки преподавателей;
- несоответствие многих компьютерных обучающих программ учебным планам и потребностям учебного процесса (особенно при обучении студентов определённых специальностей) [4].

Анализ научно-практической литературы и опыт собственной педагогической деятельности позволили нам предположить, что *применение мультимедиа технологий в обучении иностранному языку значительно интенсифицирует учебный процесс.*

Интенсифицировать учебный процесс, по мнению В.Я. Ляудиса, — значит добиться его «производительности» без увеличения количества часов, отводимых на данный учебный предмет [8]. Многие учёные отмечают, что использование компьютерных технологий приводит к значительному сокращению сроков обучения. В ряде исследований (А.В. Зубов, А.А. Лихтарович) отмечается, что при использовании компьютера обучение конкретному предмету ускоряется в 1,5–2 раза [3].

Интенсификации обучения и изучения иностранного языка средствами мультимедиа технологий способствуют такие важные дидактические характеристики данных технологий, как *интерактивность* и *обратная связь*.

Дидактические свойства интерактивности и обратной связи в процессе работы обучающихся с мультимедийными программами исследовали многие отечественные и зарубежные дидакты, психологи, педагоги и методисты (Е.С. Полат, И.О. Роберт, Н.В. Клемешова, А.А. Кузнецов, В.М. Величковский, О.П. Крюкова, А.В. Петровский, Н.Н. Нечаева, И.Е. Вострокнутов, М.А. Аكوпова, Т.И. Монастырская, Д.Д. Климентьев, Д.Э. Френки, Е.И. Машбиц, Дж. Пиаже, С. Паперт, Б. Скиннер, П. Гейнор, В. Коэн).

Интерактивность является объединяющим признаком для всех обучающих мультимедиа программ, тем самым выгодно отличая их от других компьютерных и некомпьютерных средств обучения. Однако она проявляется по-разному в различных программах.

Так как интерактивность непосредственно связана с информационным потоком, она присуща процессу коммуникации и диалогу, а следовательно, совместной учебной деятельности преподавателя и студентов. Для более эффективного обмена информацией между двумя участниками коммуникации интерактивность принимает вид двустороннего синхронизированного процесса, где реципиент сообщает отправителю о том, что информация получена и что, таким образом, коммуникация состоялась. Ответ реципиента на послание представителя когнитивной психологии называют *обратной реакцией или отдачей* (feedback — П. Баркер), и в том случае, когда реакция влияет на качество передаваемой информации, можно говорить об интеракции реципиента с источником информации.

Возможность и степень адаптации мультимедийной компьютерной программы к индивидуальным особенностям обучающегося и наличие, а также мера независимости пользователя от конкретной программы и, следовательно, возможность контроля, то есть то, что способствует полноценной интеракции, зависят от дидактических принципов, заложенных в программу её разработчиками [7].

Уровень возможной интерактивности находится между двумя гранями: от полного программного контроля до абсолютного контроля над программой со стороны обучающегося. С этой точки зрения к истинно интерактивным относят симулятивные программы, микромиры и моделирующие программы (И.О. Роберт, В.М. Величковский, Н.В. Клемешова), в то время как тренировочные не предоставляют возможности для подлинной интеракции, так как реакция компьютера не зависит непосредственно от действий обучающегося: компьютер лишь реагирует в соответствии с заданной программой, и, как правило, его реакция лимитирована её рамками (О.П. Крюкова, И.О. Роберт, М.А. Аكوпова, Н.В. Клемешова, Д.Д. Климентьев, Д.Э. Френки).

Достижения когнитивной психологии и конструктивистского подхода в психологической науке также показывают, что только в симулятивных программах, микромирах и моделирующих мультимедиапрограммах, при работе с которыми достигается подлинная интеракция и обучающийся получает возможность контроля над программой, обучающийся активен и становится субъектом деятельности, на первый план выступает процесс приобретения знания, расширение когнитивных структур, формирование ментальных моделей обучающихся [10].

Результаты исследований, касающихся оптимальной степени мониторинга со стороны компьютера за обучающимися, показали, что начинающие студенты нуждаются в руководстве и определённом контроле [6]. Для таких обучающихся неумение ориентироваться, потерянности в большом количестве информации могут отрицательно сказаться на уровне их мотивации и тревожности. В то же время для студентов более продвинутого уровня дидактическое руководство рассматривается как фактор, ограничивающий их свободу в обучении. Таким образом, степень самостоятельности студентов в их взаимодействии с компьютером должна определяться для каждой конкретной группы индивидуально.

Как упоминалось выше, в результате интеракции обучающийся в ответ на свои действия получает обратную реакцию или отдачу от компьютера. Анализ психофизиологических процессов обработки человеком информации в процессе обучения с позиций когнитивной психологии (В.М. Величковский, И.Е. Вострокнутов) позволяет сделать вывод о том, что мозг человека в процессе обучения можно рассматривать как сложную систему восприятия и обработки информации с двумя входами — слуховым и зрительным и выходом усвоенной информации, причём оба канала имеют ограниченную пропускную способность [2].

В ряде исследований (А.В. Петровский, Н.Н. Нечаева, И.Е. Вострокнутов) установлено, что оптимальная скорость передачи и усвоения информа-

ции в значительной степени определяется пропускной способностью обучающегося, которая обусловлена следующими факторами:

- возрастные и индивидуальные психофизиологические наклонности организма к восприятию различной учебной информации (способности обучающегося);
- психологический настрой (усталость или, наоборот, психологический подъём);
- скорость протекания психических процессов [2, 9].

Для оптимизации процесса обучения необходима максимальная адаптация источника информации (преподавателя / компьютера) к индивидуальным особенностям обучающегося. Она осуществляется за счёт обратной связи. Механизмом обучения является управление учебной деятельностью обучающегося [10]. Управление учебной деятельностью при организации обучения с помощью компьютера осуществляется посредством *обратной связи*. Успешность диалога обеспечивается информативной обратной связью от партнёра к партнёру и является его важнейшей характеристикой.

Пути реализации такой обратной связи от системы к пользователю являются:

- протоколирование сеанса работы;
- создание информативной диагностики ошибок;
- организация пошагового контроля при работе с программой.

Исследователи по-разному подходят к вопросу о *сущности обратной связи*. М.А. Аكوпова, например, рассматривает *собственно обратную связь* (внешнюю), т.е. информацию от обучающегося к обучающему, и *информирование обучающегося о результатах его деятельности*.

Она считает, что *интерактивность обучающегося в отношении компьютера* на первый взгляд можно расценивать как ситуацию, состоящую из цикла: вопрос – ответ – обратная связь. В таком определении, однако, не учитывается фактический опыт обучающегося. В учебных условиях взаимодействие предполагает значимую коммуникацию. Интерактивной можно считать такую ситуацию, в которой воздействие обучающегося на среду обуславливает восприятие её характера [1].

Некоторые исследователи *влияния обратной связи на способности к рефлексии* как самоанализу собственной мыслительной деятельности (Т.И. Монастырская, В.В. Андриевская) считают, что компьютерное обучение может привести к их потере у обучающихся. В данном вопросе нам более близка позиция М.А. Аковой, которая считает, что студент сам должен определять меру помощи, предоставляемую ему компьютером, т.е. наиболее эффективной является ситуация, когда студент сам организует свою деятельность, а не подчиняется компьютерной программе.

Важен также такой фактор в организации обратной связи, как *этап обучения*. По результатам её исследования, на начальных этапах изучения нового материала обратная связь более значима, чем на более поздних этапах, когда обучающиеся достаточно подготовлены для успешного решения учебных задач. Результаты её исследований показывают, что эта связь значительно важнее

для студентов с заниженной самооценкой, чем уверенных в себе, а чрезмерно частая обратная связь отрицательно сказывается на учебной деятельности, так как она нарушает оптимальный режим работы обучающихся, особенно если выдаётся с задержкой; студенты, не получавшие систематической обратной связи, показывали результаты не хуже тех, кто такую помощь получал регулярно. Причина этого, по её мнению, заключается в том, что студент желает чувствовать себя субъектом действий, иметь возможность планировать и доводить их до определённого критического пункта.

Таким образом, можно констатировать, что организация обратной связи, когда учитывается мера помощи, в которой нуждается обучающийся, характер ошибки и её причина, этап обучения, когда студент выступает субъектом действий, т.е. имеет возможность планировать и доводить их до определённого критического пункта, несомненно, является мотивирующим учение фактором [1]. Д.Д. Климентьев определяет *обратную связь* как способность компьютера практически мгновенно обрабатывать поступающую информацию, сравнивая ее с заложенными шаблонами, систематизируя и трансформируя по определённым алгоритмам, выдавать результаты обработки пользователю, а также на основе обработки корректировать свою работу [5].

В методическом плане актуальной является способность компьютера вести учёт работы пользователя одновременно по многим параметрам, быстро, объективно и точно. Это может быть анализ не только ошибок, но и выбора стратегии решения проблемы, скорости выполнения заданий, регулярности работы. Осуществляя контроль, компьютер может проводить различные статистические сопоставления, являющиеся очень трудоёмкими для преподавателя. Учёт может вестись как для отдельного обучающегося, так и для группы. Глубина и тщательность компьютерного анализа качественно превосходит всё, что реализовано в различных механических контрольно-обучающих системах.

Мультимедиа технологии значительно интенсифицируют процесс освоения иностранного языка и позволяют студентам эффективно изучать иностранный язык как на аудиторных занятиях под непосредственным или опосредованным руководством со стороны преподавателя, так и самостоятельно, поэтому использование их дидактических возможностей в учебном процессе высшей школы является в настоящее время объектом многих научных исследований.

Литература

1. *Акопова М.А.* Индивидуализация обучения иностранному языку в техническом вузе с помощью ЭВМ: дис. ... канд. пед. наук / М.А. Акопова. – Л., 1989. – 246 с.
2. *Вострокнутов И.Е.* Теория и технология оценки качества программных средств образовательного назначения: автореф. дис. ... д-ра. пед. наук / И.Е. Вострокнутов. – М., 2002. – 38 с.
3. *Зубов А.В.* Компьютер как эффективное средство обучения / А.В. Зубов, А.А. Лихтарович. – Минск: Нар. Асвета, 1989. – 158 с.
4. *Зюбанов В.Ю.* Использование мультимедиа технологий в обучении иностранному языку на основе комплекса / В.Ю. Зюбанов. – URL: «Linguist» <http://lang-complex.narod.ru/article7.htm>.

5. *Климентьев Д.Д.* Методические основы автономного компьютерного обучения взрослых чтению на английском языке: дис. ... канд. пед. наук / Д.Д. Климентьев. – Курск, 1999. – 181 с.
6. *Крюкова О.П.* Самостоятельное изучение иностранного языка в компьютерной среде (на примере англ. яз.) / О.П. Крюкова. – М.: Логос, 1998. – 128 с.
7. *Кузнецов А.А.* Компьютерная программа и дидактика / А.А. Кузнецов, Т.А. Сергеева // Информатика и образование. – 1986. – № 2. – С. 46–54.
8. *Ляудис В.Я.* Проблемы и задачи психологии компьютерного обучения / В.Я. Ляудис. – М., 1985. – 120 с.
9. Психолого-педагогические основы использования ЭВМ в вузовском обучении / Под ред. А.В. Петровского, Н.Н. Нечаева. – М.: Педагогика, 1987. – 145 с.
10. *Шамова Т.И.* Управление образовательными системами / Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко, Г.Н. Шибанова. – М., 2002. – 320 с.

Literatura

1. *Akopova M.A.* Individualizaciya obucheniya inostrannomu yazy'ku v texnicheskom vuze s pomoshh'yu E'VM: dis. ... kand. ped. nauk / M.A. Akopova. – L., 1989. – 246 s.
2. *Vostroknutov I.E.* Teoriya i texnologiya ocenki kachestva programmny'x sredstv obrazovatel'nogo naznacheniya: avtoref. dis. ... d-ra. ped. nauk / I.E. Vostroknutov. – M., 2002. – 38 s.
3. *Zubov A.V.* Komp'yuter kak e'ffektivnoe sredstvo obucheniya / A.V. Zubov, A.A. Lixtarovich. – Minsk: Nar. Asveta, 1989. – 158 s.
4. *Zyubanov V.Yu.* Ispol'zovanie mul'timediatexnologij v obuchenii inostrannomu yazy'ku na osnove kompleksa / V.Yu. Zyubanov. – URL: «Linguist» <http://lang-complex.narod.ru/article7.htm>.
5. *Kliment'ev D.D.* Metodicheskie osnovy' avtonomnogo komp'yuternogo obucheniya vzrosly'x chteniyu na anglijskom yazy'ke: dis. ... kand. ped. nauk / D.D. Kliment'ev. – Kursk, 1999. – 181 s.
6. *Kryukova O.P.* Samostoyatel'noe izuchenie inostrannogo yazy'ka v komp'yuternoj srede (na primere angl. yaz.) / O.P. Kryukova. – M.: Logos, 1998. – 128 s.
7. *Kuznecov A.A.* Komp'yuternaya programma i didaktika / A.A. Kuznecov, T.A. Sergeeva // Informatika i obrazovanie. – 1986. – № 2. – S. 46–54.
8. *Lyaudis V.Ya.* Problemy' i zadachi psixologii komp'yuternogo obucheniya / V.Ya. Lyaudis. – M., 1985. – 120 s.
9. Psixologo-pedagogicheskie osnovy' ispol'zovaniya E'VM v vuzovskom obuchenii / Pod red. A.V. Petrovskogo, N.N. Nechaeva. – M.: Pedagogika, 1987. – 145 s.
10. *Shamova T.I.* Upravlenie obrazovatel'ny'mi sistemami / T.I. Shamova, T.M. Davy'denko, G.N. Shibanova. – M., 2002. – 320 s.

T.V. Kolesova

Multimedia Technologies as the Means of Intensification of Teaching a Foreign Language in Institutions of Higher Education

The article deals with introduction of multimedia technologies in teaching a foreign language in higher school which promotes intensification of this process.

Key words: intensification of teaching; multimedia technologies; interactivity; feedback.

Т.Л. Анисова

Использование программы Microsoft Excel при изучении определённого интеграла

В статье излагаются возможности программы Microsoft Excel при решении задач численного интегрирования.

Ключевые слова: Microsoft Excel; математика; информационные технологии; численное интегрирование.

В эпоху информатизации образования невозможно представить изучение математики без использования информационных технологий. Разрабатываются новые методики, суть которых состоит в том, что наряду с лекциями и практическими занятиями осуществляется проведение лабораторных работ в компьютерном классе.

К вычислительным достоинствам программы Excel следует отнести возможность автоматического перерасчёта значений для всех ячеек, связанных формульными соотношениями, и, как следствие, обновления всей таблицы в соответствии с изменившимися данными. Это особенно важно как в лабораторной практике, так и в научных исследованиях. Покажем вычислительные возможности Excel на примере решения задач численного интегрирования.

Пример. Вычислить интеграл $I = \int_3^5 \sqrt{6+x^4} dx$ по формуле Симпсона с точностью $\varepsilon = 0,005$.

Решение. Возьмем в качестве шага $h = 0,25$. При этом $h^4 \approx 0,004 < \varepsilon$. Первый этап проведения расчётов связан с созданием соответствующей таблицы и строки заголовков в Excel (рис. 1).

Далее в ячейки A2, A3, A4 необходимо ввести значения, соответствующие отрезку интегрирования [3;5] и величине шага: 3; 5; 0,25.

В ячейке A5 вычисляется число отрезков разбиения n по формуле $n = (b - a) / h$. Для этого записывается формула Excel: $= (A3 - A2) / A4$. В результате отрезок интегрирования оказывается разбитым на 8 частей.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	исходн. данные a, b, h, n	i	точки отрезка x_i	значения функции y_0, y_8	значения функции y_1, y_3, y_5, y_7	значения функции y_2, y_4, y_6	приблиз. значение интеграла I_h	приблиз. значение интеграла I_{2h}	абсолютная погрешность

Рис. 1. Таблица заголовков.

В столбец B с помощью **маркера заполнения** вводятся значения $i = 0; 8$. В столбце C вычисляются значения аргумента. Для этого в ячейку C2 записывается значение нижнего предела интегрирования с помощью формулы Excel: $=A2$. В дальнейшем, при изменении числового значения в ячейке A2, будет изменяться число и в ячейке C2.

В ячейке C3 записывается значение следующей точки разбиения по формуле Excel: $=C2+A4$ и закрепляется в ней адрес шага h — ячейка A4. Для этого необходимо дважды щёлкнуть мышью в строке формул на адресе A4, чтобы выделить его, и нажать клавишу F4. После этого адрес ячейки A4 станет абсолютным, на что указывает символ $\$$ перед буквой столбца и номером строки адреса. Формула принимает вид $=C2+\$A\4 .

В дальнейшем, при переносе формулы адрес A4, в отличие от адреса C2, меняться не будет. Необходимо перенести формулу ячейки C3 вниз до десятой строки с помощью **маркера заполнения**. После выполнения этого действия столбец C таблицы будет заполнен значениями точек разбиения отрезка [3; 5] (рис. 2).

	A	B	C
1	исходн. данные a, b, h, n	i	точки отрезка x_i
2	3	0	3
3	5	1	3,25
4	0,25	2	3,5
5	8	3	3,75
6		4	4
7		5	4,25
8		6	4,5
9		7	4,75
10		8	5
11			

Рис. 2. Таблица значений точек разбиения отрезка [3; 5].

В столбце D (рис.3) вычисляются значения функции. В ячейке D2 записывается формула Excel: **=КОРЕНЬ(6+C2^4)**, по которой рассчитывается значение функции в точке C2. Для этого необходимо выделить ячейку D2 и, нажав на кнопку f_x на панели инструментов, выполнить команду **ВСТАВКА ФУНКЦИИ**, выбрав категорию функций **математические**, далее функцию **КОРЕНЬ**, в строке «число» набрать $6+C2^4$. Далее формулу ячейки D2 необходимо перенести вниз до десятой строки с помощью **маркера заполнения**. После выполнения этого шага в столбце D таблицы окажутся значения функции во всех точках разбиения. Далее, полученные в столбце D значения переносятся в ячейки столбцов E и F.

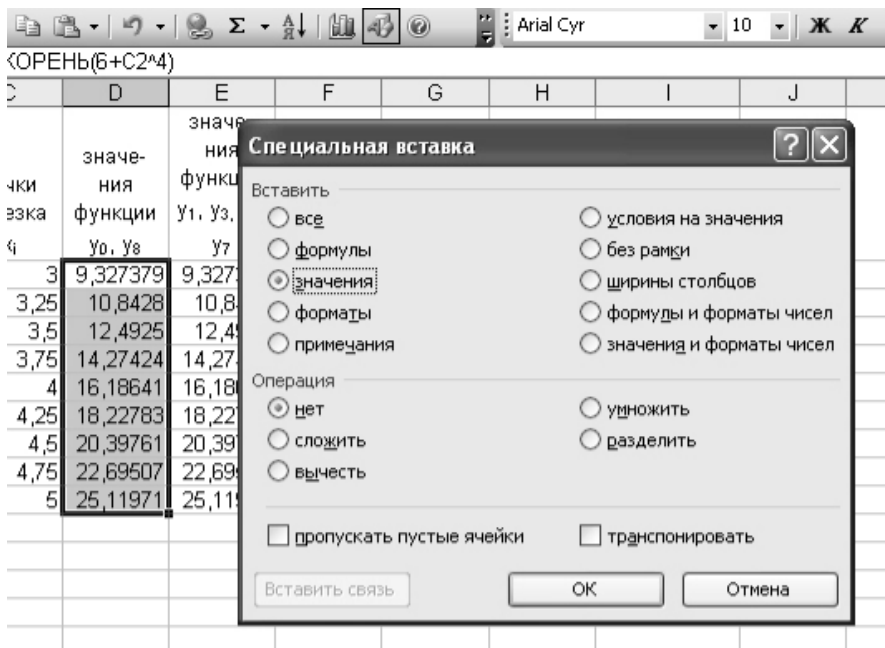


Рис. 3. Значения функции во всех точках разбиения.

D	E	F
значения функции У ₀ , У ₈	значения функции У ₁ , У ₃ , У ₆ , У ₇	значения функции У ₂ , У ₄ , У ₆
9,327379		
	10,8428	
		12,4925
	14,27424	
		16,18641
	18,22783	
		20,39761
	22,69507	
25,11971		
34,44709	66,03995	49,07652

Для этого необходимо скопировать значения в ячейках столбца D, сделать активной ячейку E1, выполнить команду меню «Правка – Специальная вставка», в диалоговом окне выбрать пункт «Значения».

В столбце D необходимо оставить только значения в ячейках D2 и D10 (y_0, y_8); в столбце E — значения в ячейках E3, E5, E7, E9 (y_1, y_3, y_5, y_7); в столбце F — значения в ячейках F4, F6, F8 (y_2, y_4, y_6) (рис. 4).

В ячейках D12, E12, F12 вычисляется сумма значений, расположенных в соответствующих столбцах.

Для этого можно воспользоваться функцией СУММ мастера функций f_x или кнопкой автосуммы Σ на панели инструментов.

В ячейке G2 (рис. 4) вычисляется приближённое значение интеграла по формуле: $I_h \approx (h/3)[y_0 + y_8 + 4(y_1 + y_3 + y_5 + y_7) + 2(y_2 + y_4 + y_6)]$, т.е. записывается формула Excel: **=A4/3*(D12+4*E12+2*F12)**.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	исходн. данные a, b, h, n	i	точки отрезка x_i	значения функции y_0, y_8	значения функции y_1, y_3, y_5, y_7	значения функции y_2, y_4, y_6	приблиз. значение интеграла I_h	приблиз. значение интеграла I_{2h}	абсолютная погрешность
2	3	0	3	9,327379			33,06333	33,06339	0,000004
3	5	1	3,25		10,8428				
4	0,25	2	3,5			12,4925			
5	8	3	3,75		14,27424				
6		4	4			16,18641			
7		5	4,25		18,22783				
8		6	4,5			20,39761			
9		7	4,75		22,69507				
10		8	5	25,11971					
11									
12				34,44709	66,03995	49,07652			
13									

Рис. 4. Итоговые результаты вычислений.

После выполнения этого шага в ячейке G2 появится результат приближённого вычисления интеграла с шагом $h = 0,25$.

В ячейке H2 вычисляется интеграл по формуле Симпсона еще раз, с удвоенным шагом $2h = 2 \cdot 0,25 = 0,5$ (при этом используются данные столбцов D, E, F): $I_{2h} = (0,50)[y_0 + \tilde{y}_4 + 4(\tilde{y}_1 + \tilde{y}_3) + 2\tilde{y}_2]$. Поскольку мы увеличили шаг в 2 раза, то число отрезков разбиения уменьшилось в 2 раза и теперь $\tilde{y}_4 = y_8; \tilde{y}_1 = y_2; \tilde{y}_3 = y_6; \tilde{y}_2 = y_4$. В ячейке H2 необходимо записать формулу Excel: **=A4*2/3*(D12+4*(F4+F8)+2*F6)**. После выполнения этого шага в ячейке H2 появится результат приближённого вычисления интеграла с шагом $h = 0,5$.

Произведём оценку погрешности вычисления. По правилу Рунге, абсолютная погрешность δ результата I_h приближённо равна $(|I_h - I_{2h}|)/15$.

В ячейке I2 записывается формула Excel: **=ABS(H2-G2)/15**. Для этого необходимо воспользоваться функцией **ABS**, которая находится в мастере функций f_x . Абсолютная погрешность результата I_h приближённо равна $0,000004 < \varepsilon$.

Замечание. Если бы δ оказалось $> 0,005$, пришлось бы заново провести расчёт с шагом $0,25 / 2 = 0,125$.

Подробная инструкция по проведению указанных расчётов средствами программы Microsoft Excel описана в [1].

Литература

1. *Анисова Т.Л.* Лабораторная работа «Формула Симпсона» / Т.Л. Анисова // URL: <http://resources.mgpu.ru/resourceslist.php?discpid=10677>
2. *Бермант А.Ф.* Краткий курс математического анализа: учебник для вузов / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – СПб.: Лань, 2006. – 736 с.

Literatura

1. *Anisova T.L.* Laboratornaya rabota «Formula Simpsona» / T.L. Anisova // URL: <http://resources.mgpu.ru/resourceslist.php?discpid=10677>.
2. *Bermant A.F.* Kratkij kurs matematicheskogo analiza: uchebnik dlya vuzov / A.F. Bermant, I.G. Aramanovich. – SPb.: Lan', 2006. – 736 s.

T.L. Anisova

The Use of Microsoft Excel Program in Studying Definite Integral

The article deals with the Features of Microsoft Excel program in solving numerical integration tasks.

Key words: Microsoft Excel; mathematics; information technologies; numerical integration.

Т.К. Константиян

Виртуальные лаборатории LabVIEW для обучения информатике будущих учителей химии и биологии

В статье рассматриваются вопросы применения виртуальных лабораторий, созданных с использованием технологии графического программирования и оболочки LabVIEW для обучения информатике будущих учителей химии и биологии.

Ключевые слова: обучение; виртуальные лаборатории; графическое программирование; преподаватель.

Одной из основных составляющих учебного процесса по информатике для будущих преподавателей химии и биологии являются лабораторные работы, где предусмотрено изучение используемых на практике химических реакций, биологических организмов и растений, экспериментальных химических стендов — в соответствии с конкретными задачами профильного обучения [1]. При этом происходит ознакомление и освоение механики протекающих процессов, усвоение логики работы и принципов установки режимных характеристик обучающего эксперимента, что, в конечном итоге, имеет стимулирующее воздействие на собственную активность обучающихся [2], подталкивает их к самостоятельному и обдуманному вмешательству в ход химического или биологического эксперимента.

Использование технологии графического программирования при создании виртуальных лабораторий с использованием оболочки LabVIEW [1, 3], основанной на концепции виртуальных измерительных систем и систем ввода / вывода информации, позволяет студентам — будущим учителям химии и биологии — самостоятельно создавать приложения для сбора, обработки и визуального представления измеряемых величин и расчётных данных [1]. Технология графического программирования с использованием оболочки LabVIEW может быть применена как средство разработки виртуальных лабораторных практикумов [4], виртуальных лабораторий на базе реального лабораторного и промышленного оборудования [5].

Необходимо отдельно упомянуть важные характеристики технологии графического программирования, касающиеся создания виртуальных лабораторий с использованием оболочки LabVIEW. Они обладают следующими преимуществами:

1. Гибкость создаваемых приложений при построении измерительных систем. Она обеспечивается студентом в зависимости от требований решаемой задачи, используемой компьютерной платформы, необходимости насыщения системы дополнительными средствами анализа и отображения данных.

2. Высокие эргономические показатели создаваемых LabVIEW виртуальных инструментов с точки зрения разрабатываемого взаимодействия человек – машина в педагогических обучающих системах.

3. Отсутствие требований по знанию языков программирования и владения сложными методиками программирования. Применение графического программирования позволяет разрабатывать виртуальные лаборатории на уровне блок-схем и диаграмм.

4. Согласно ОСТ 9.2-98, программная продукция компании National Instruments (LabVIEW, LabWindows, LabWindows/CVI и др.) является сертифицированным инструментальным средством разработки программного обеспечения для универсальных систем общего назначения, а их аппаратура полностью соответствует международным стандартам на организацию измерительно-управляющих устройств и систем.

Одной из созданных автором в среде LabVIEW лабораторных работ в рамках курса информатики для будущих учителей биологии является «Наглядная демонстрация, изображающая изменение температуры растений в зависимости от комнатной температуры», позволяющая наблюдать медленно протекающие процессы, например, процесс изменения температуры растений.

Несмотря на имитационный характер данной демонстрации, студенты получают качественное представление о возможностях среды графического программирования LabVIEW с точки зрения способов создания наглядных экспериментов по биологической тематике. Визуализированный опыт даёт более глубокое осмысление природы изменения температуры органических веществ и живых организмов, что важно в профессиональной деятельности будущих учителей биологии как с точки зрения понимания профильного предмета, так и для дальнейшей педагогической практики в школе.

Эксперимент может быть осуществлён при условии наличия соответствующего уровня подготовки студентов по итогам аттестационной проверки в части знакомства с принципами самостоятельного создания виртуальных лабораторий с использованием оболочки графического программирования LabVIEW.

Еще одной из виртуальных лабораторий, созданных автором, является «Наглядная демонстрация в среде LabVIEW, изображающая скорость реакции окисления цинка в зависимости от температуры», для обучения технологии графического программирования студентов — будущих учителей химии. Студенты создают демонстрационную модель химической реакции, взятой из курса неорганической химии. Речь идёт о взаимодействии серной кислоты с цинком. Виртуальная лаборатория позволяет варьировать количество гранул цинка и температуру раствора, тем самым визуализируется изменение скорости реакции.

Данная демонстрация химической реакции является также имитационной моделью, как и рассмотренная ранее. Однако, в отличие от случая с температурой растений, здесь создание реального измерительного стенда гораздо сложнее. Связано это с тем, что в реальных условиях крайне сложно осуществить большое число независимых экспериментов с различными комбинациями количества гранул цинка и серной кислоты. Но это и не требуется — на помощь приходит концепция виртуального эксперимента и LabVIEW.

В заключение отметим, что приведённые виртуальные лаборатории, построенные с использованием технологии графического программирования и оболочки LabVIEW для обучения информатике будущих учителей химии и биологии, отражают лишь часть возможностей виртуальных лабораторий, непрерывное развитие и совершенствование которых открывает новые возможности для обучающих демонстраций по химии и биологии.

Литература

1. *Константинян Т.К.* Использование графического программирования при подготовке преподавателей естественных наук / Т.К. Константинян // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2008. – № 2. – С. 108–112.
2. *Константинян Т.К.* Фактор активности в процессе обучения графическому программированию с использованием LabVIEW / Т.К. Константинян // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2009. – № 4. – С. 102–106.
3. *Константинян Т.К.* Методы LabVIEW в современном обучении / Т.К. Константинян // Информационные технологии в образовании: сб. тр. XVI Международной конференции. – Ч. 5. – М.: БитПро, 2006. – С. 166–167.
4. *Константинян Т.К.* Визуализация наномира методами графического программирования в процессе обучения информатике преподавателей химии и биологии / Т.К. Константинян // Информационные технологии в образовании: сб. тр. XVIII Международной конференции. – Ч. II. – М.: МИФИ, 2008. – С. 78–79.
5. *Пейч Л.И.* LabVIEW для новичков и специалистов / Л.И. Пейч, Д.А. Точилин, Б.П. Поллак. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2004. – 236 с.

Literatura

1. *Konstantinyan T.K.* Ispol'zovanie graficheskogo programmirovaniya pri podgotovke prepodavatelej estestvenny'x nauk / T.K. Konstantinyan // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2008. – № 2. – S. 108–112.
2. *Konstantinyan T.K.* Faktor aktivnosti v processe obucheniya graficheskomu programmirovaniyu s ispol'zovaniem LabVIEW / T.K. Konstantinyan // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby' narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2009. – № 4. – S. 102–106.
3. *Konstantinyan T.K.* Metody' LabVIEW v sovremennom obuchenii / T.K. Konstantinyan // Informacionny'e texnologii v obrazovanii: sb. tr. XVI Mezhdunarodnoj konferencij. – Ch.5. – M.: BitPro, 2006. – S. 166–167.
4. *Konstantinyan T.K.* Vizualizaciya nanomira metodami graficheskogo programmirovaniya v processe obucheniya informatike prepodavatelej ximii i biologii / T.K. Konstantinyan // Informacionny'e texnologii v obrazovanii: sb. tr. XVIII Mezhdunarodnoj konferencij. – Ch. II. – M.: MIFI, 2008. – S. 78–79.
5. *Pejch L.I.* LabVIEW dlya novichkov i specialistov / L.I. Pejch, D.A. Tochilin, B.P. Pollak. – M.: Goryachaya Liniya – Telekom, 2004. – 236 s.

T.K. Konstantinyan

**Virtual Labs Labview for Teaching Computer
Science Future Teachers of Chemistry and Biology**

The article deals with the questions of using virtual labs created with the help of graphic programming technology and software shell labview for teaching computer science future teachers of chemistry and biology.

Key words: teaching; virtual labs; graphic programming; teacher.

С.В. Криволапов

Проверка результативности обучения как фактор индивидуализации подготовки по информатике

В статье обсуждается индивидуальный подход в процессе обучения информатике.

Ключевые слова: информатика; личность; индивидуальный подход; объект; субъект.

Современная организация учебного процесса обучения информатике направлена на создание условий обучения, обеспечивающих максимальный психологический комфорт для студентов и возможности их интенсивного развития в соответствии с индивидуальными нормативами. Индивидуализация обучения информатике является необходимым условием гуманизации образования и обладает потенциальной способностью разрешить основное противоречие процесса обучения: между фронтальным способом обучения информатике и индивидуальным процессом овладения знаниями по информатике.

Рассмотрим подход к пониманию определения индивидуальности в преподавании информатики, который получил широкое распространение, связан с самим субъектом — преподавателем. Необходимость рассмотрения определения индивидуальности в информатике в комплексе субъект-объектных отношений обусловлена тем, что систему образует не просто комплекс элементов, а элементов, «избирательно вовлечённых» в функционирование системы обучения. Получение фиксированного результата обучения обеспечивается введением специального системообразующего фактора, предполагающего характер взаимодействия элементов системы обучения информатике.

Учитывая такой подход в методике преподавания информатики, нельзя рассматривать множество элементов как систему обучения предмета, пока не определён тот факт, который радикально ограничивает степень свободы множеств, участвующих в функционировании системы обучения информатике. Если исходить из того, что первопричиной формирования системы индивидуальности преподавания информатики является потребность, то результат её функционирования должен быть интерпретирован как мера удовлетворения этой потребности, при этом моделирование результата обучения с определением его параметров происходит раньше, чем появится сам результат.

В соответствии с таким подходом прогнозирование и моделирование результата обучения информатике для целей, которые необходимо достигнуть в конце процесса обучения, сильно затруднены. Проверка результативности

осложняется тем, что мы не можем определить, в какой степени для каждого элемента системы обучения необходимы те результаты, которые мы выбираем для системы. В связи с этим проверка результативности обучения информатике становится субъективной и малоэффективной.

С позиций субъект-объектного подхода индивидуальность в процессе обучения информатике может быть интерпретирована как совокупность психических свойств различных уровней обучающегося, взаимодействующих в достижении определённого результата обучения, необходимого для удовлетворения конкретной потребности обучающегося. Если в качестве результата обучения с помощью индивидуального подхода обучающийся предполагает достижение простейших потребностей (получение навыков владения ПК, изучение синтаксиса языков программирования), то обучение должно развиваться по одной траектории.

Если же результатом обучения с помощью индивидуального подхода становится самоактуализация (совершенствование полученных навыков и знаний), то обучение должно проходить по абсолютно другой траектории. В русле такого подхода индивидуализация обучения информатике предстаёт в качестве динамической функциональной системы процессов обучения, обеспечивающей достижение прогнозируемого результата, удовлетворяющего конкретную потребность обучающегося. Индивидуальный подход в процессе обучения информатике должен рассматриваться с позиций реализации двух основных принципов: принципа конкретности и принципа функционального среза.

Сущность принципа конкретности заключается в том, что вся система обучения информатике конкретна. Следовательно, при использовании индивидуального подхода в процессе обучения в центре внимания должна быть его функциональная составляющая. Соответственно, предметная область включает в себя разное количество знаний, и, изучая их, обучающиеся приближаются к достижению поставленного результата обучения ИКТ. Таким образом, принцип функционального среза может выступать в качестве методологического процесса обучения с помощью индивидуальности. В такой обучающей системе знания связаны между собой причинно-следственными отношениями, имеющими определённую степень свободы.

Принцип функционального среза означает, что если все части образованной системы участвуют в достижении поставленного результата, то они рассматриваются как система (в данном случае понятия «целостность» и «система» совпадут). Если в достижении рассматриваемого результата участвует только часть элементов системы, то можно вести речь о функционировании системы в составе данной целостности.

В настоящее время практически нет учебных программ, обеспечивающих студенту возможность овладеть знаниями с учетом индивидуальной избирательности в отношении содержания, вида и формы программного материала. Поэтому студент не может выбрать для себя ту учебную программу, с которой ему легче и приятнее работать.

Существующие программы позволяют совершенствовать знания, умения, но мало влияют на развитие студента как личности, так как исходят не из индивидуальных особенностей обучающегося, а из содержания науч-

ного знания. Умственное развитие, в том числе и развитие мышления, выступает при этих условиях побочным эффектом обучения информатике, поскольку проектируется как одинаковое для всех, с едиными показателями развития, методами его оценки.

В основу учебных программ по информатике должны быть заложены все необходимые условия для овладения теми видами деятельности, которые дают студенту широкую ориентацию в системе субъектно-объектных и субъектно-субъектных отношений, где студент выступает как активный творец этих отношений, а не только их созерцатель. Реализация такой задачи требует иного подхода к предметному обучению (не как к замкнутому в своём содержании набору отдельных предметов), к выделению и моделированию видов деятельности, через которые осуществляется активное отношение студента к миру. Конкретные знания по информатике (их система) выступают при этом как средство познания и преобразования действительности, а не как конечная цель.

Следовательно, при конструировании учебной программы по информатике, основанной на принципах индивидуализации обучения, важно учитывать не только научное содержание курса информатики, но и характер самого научного знания, формирующего определённый тип мышления, те смыслообразующие мотивы, которые необходимы при её усвоении («ради чего я должен изучать информатику»), основные способы организации умственной деятельности, обеспечивающие эффективное усвоение данной программы. Эти целевые и ценностные установки должны быть сформулированы в объяснительной записке к учебной программе по информатике, отражены в содержании самой программы.

Предлагаются различные направления индивидуализации обучения информатике, связанные с отбором содержания учебного материала по выбранному курсу. В связи с этим подчёркивается, что учебный материал по информатике (характер его предъявления) должен обеспечивать выявление содержания субъектного опыта студента, включая его предшествующий опыт обучения. Содержанием термина «субъектный» фиксируется принадлежность опыта конкретному человеку без оценки его истинности, научности, непротиворечивости с позиций общественно-исторического познания.

В связи с этим изложение знаний в учебнике информатики (преподавателем информатики) должно быть направлено не только на расширение объёма, структурирование, интегрирование, обобщение предметного содержания, но и на преобразование наличного опыта каждого студента. Соответственно, учебный материал по информатике должен быть организован таким образом, чтобы студент имел возможность выбора при выполнении заданий, решении задач.

При составлении учебного текста по информатике необходимо кроме отбора его по научному содержанию, целям усвоения, характеру изложения учитывать также личностное отношение обучающегося к работе с этим текстом.

При сложности разработки учебного материала с применением метода индивидуализации в обучении информатике не менее сложен вопрос проверки результативности обучения. Существующие классические способы проверки (ответы у доски, контрольные и самостоятельные работы) не могут удовлетворить

поставленные цели при использовании личностного подхода (индивидуализации образования). При личностном подходе в обучении задание для каждого обучающегося должно соответствовать его уровню знаний. Для проверки результативности обучения необходимо разработать для каждого обучающегося задания. Это влечёт за собой трудность обработки и оценивания результатов проверки.

Таким образом, несмотря на многоаспектность рассмотрения в литературе проблемы личностного подхода в образовании, на современном этапе развития образования она по-прежнему остается актуальной. Как показал проведённый анализ, использование классических способов проверки результативности обучения является малоэффективным.

Литература

1. *Айсмонтас Б.Б.* Теория обучения: схемы и тесты / Б.Б. Айсмонтас. – М.: Владос-Пресс, 2002. – 208 с.
2. *Дубров С.Н.* Рейтинговая система оценки знаний как способ стимулирования работы студентов / С.И. Дубров, Ю.И. Нечаев, Ю.Е. Резников // URL: ict.edu.ru/vconf/index.php.
3. *Образцов П.И.* Обеспечение учебного процесса в условиях информатизации высшей школы / П.И. Образцов // Педагогика. – 2003. – № 5. – С. 27–32.
4. *Кузовлева К.Т.* Конструирование педагогических тестов на основе современных математических моделей / К.Т. Кузовлева // URL: www.informika.ru.
5. *Криволапов С.В.* Средства информатизации проверки результативности обучения, основанные на иерархических системах заданий / С.В. Криволапов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2010. – № 3. – С. 5–12.
6. *Попкова В.А.* Дидактика высшей школы: учеб. пособие для студ. педвузов / В.А. Попкова, А.В. Коржув. – М.: Академия, 2008. – 228 с.

Literatura

1. *Ajsmontas B.B.* Teoriya obucheniya: sxemy i testy / B.B. Ajsmontas. – M.: Vlados-Press, 2002. – 208 s.
2. *Dubrov S.N.* Rejtingovaya sistema ocenki znanij kak sposob stimulirovaniya raboty studentov / S.I. Dubrov, Yu.I. Nechaev, Yu.E. Reznikov // URL: ict.edu.ru/vconf/index.php.
3. *Obrazcov P.I.* Obespechenie uchebnogo processa v usloviyax informatizacii vy'sshej shkoly / P.I. Obrazcov // Pedagogika. – 2003. – № 5. – S. 27–32.
4. *Kuzovleva K.T.* Konstruirovaniye pedagogicheskix testov na osnove sovremenny'x matematicheskix modelej / K.T. Kuzovleva // URL: www.informika.ru.
5. *Krivotapov S.V.* Sredstva informatizacii proverki rezul'tativnosti obucheniya, osnovanny'e na ierarxicheskix sistemax zadaniy / S.V. Krivotapov // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Seriya «Informatizaciya obrazovaniya». – 2010. – № 3. – S. 5–12.
6. *Popkova V.A.* Didaktika vy'sshej shkoly: ucheb. posobie dlya stud. pedvuzov / V.A. Popkova, A.V. Korzhuev. – M.: Akademiya, 2008. – 228 s.

S.V. Krivotapov

Checking the Effectiveness of Teaching as Factor of Individualization of Training for Computer Science

The article deals with the individual method in the process of teaching computer science.

Key words: computer science; individual; individual method; object; subject.

Н.Н. Сорокина

Использование технических средств обучения в учебной исследовательской деятельности на уроках геометрии

В статье обоснована актуальность применения технических средств обучения на уроках геометрии при развитии исследовательских умений учащихся; выделены этапы учебного исследования и охарактеризованы соответствующие им исследовательские умения учащихся; приведён конкретный пример использования программы «Живая математика».

Ключевые слова: технические средства обучения; программа «Живая математика»; исследовательская деятельность; этапы учебного исследования.

В настоящее время широкое распространение в школах Москвы получило применение технических средств обучения, в частности компьютера. В первую очередь это обосновывается тенденциями развития современного общества и его требованиями общеобразовательной школы. Так, в «Примерных программах по учебным предметам» в рамках Стандарта второго поколения одним из требований к результатам обучения и освоению содержания курса говорится, что учащиеся должны уметь применять компьютер для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин [1, 9].

Очень удачным является использование программы «Живая математика» на уроках геометрии. Её применение делает урок более занимательным, а учебный материал — более наглядным и доступным. Вместе с тем, подобное применение наглядности позволяет развивать у учащихся мышление, память, воображение, внимание и пр. [3: с. 172].

Учитель может преследовать различные цели по её применению, в частности для реализации предпрофильной подготовки учащихся в рамках учебной исследовательской деятельности на курсах по выбору по геометрии [4: с. 188]. Рассмотрим пример, демонстрирующий эффективность применения указанной программы.

Задача: Верно ли утверждение: Для всех хорд AB данной окружности величина $\frac{AB^2}{AD}$, где AD — расстояние от точки A до касательной в точке B , имеет одно и то же значение?

При решении задачи учащиеся реализуют большинство этапов учебного исследования. В зависимости от уровня обученности учащихся будет зависеть и уровень проводимого учебного исследования. Сильные учащиеся, так называемые «математики», будут стараться реализовать всё учебное ис-

следование самостоятельно, более чётко и подробно прописывая всё доказательство. Им будет интересно также рассмотреть различные способы доказательства, продемонстрировав их своим одноклассникам. В то же время у «литераторов» наибольший интерес вызовут эстетическая сторона процесса и возможность удовлетворения потребности в новых впечатлениях. Всё это реализуется при решении указанной задачи.

«Живая математика» наиболее эффективно может быть использована на следующих этапах: наблюдение и сравнение фактов и явлений; выяснение непонятных явлений, подлежащих исследованию, осознание целей; выдвижение и формулирование гипотезы; проверка решения [2: с. 22].

Наблюдение и сравнение фактов и явлений. Учитель предлагает учащимся решить задачу, предварительно проведя опытную проверку с целью навести учащихся на верный ответ, то есть попытаться ответить на поставленный вопрос в частном случае. Каждый учащийся самостоятельно проводит построения и измерения в своей тетради. У всех учеников получатся различные рисунки (рис. 1–4) и различные значения измерений, однако при подстановке значений в выражение $\frac{AB^2}{AD}$ у ребят получатся близкие результаты. Для того чтобы продемонстрировать сложившуюся ситуацию, достаточно воспользоваться компьютером.

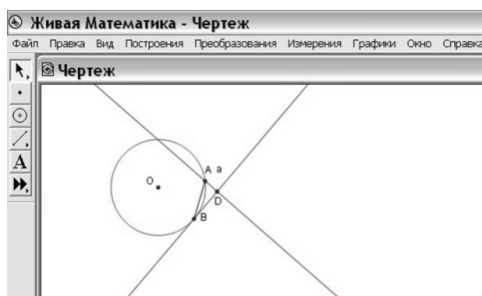


Рис. 1. Вариант 1 рисунка.

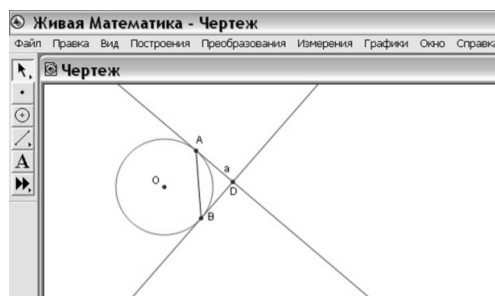


Рис. 2. Вариант 2 рисунка.

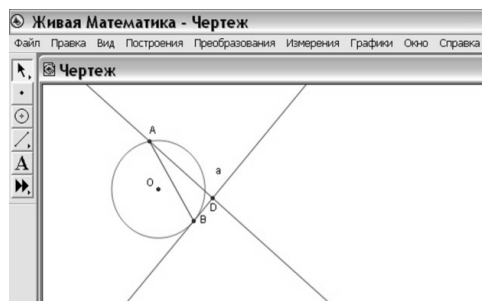


Рис. 3. Вариант 3 рисунка.

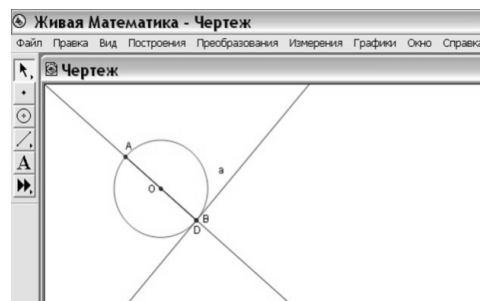


Рис. 4. Вариант 4 рисунка.

Для выяснения непонятных явлений, подлежащих исследованию и осознанию целей, можно провести эксперимент с использованием чертежа, выполненного в «Живой математике», который позволяет в динамике увидеть,

как при изменении положения хорды AB величина $\frac{AB^2}{AD}$ остаётся постоянной. На основании этого учащиеся делают вывод о том, что величина не изменяется и остается равной диаметру окружности. Измерения и вычисления, изображённые в верхней левой части экрана, позволяют убедиться в верности утверждения. Таким образом учащиеся подходят к формулированию гипотезы (рис. 5–8).



Рис. 5. Вариант 1.

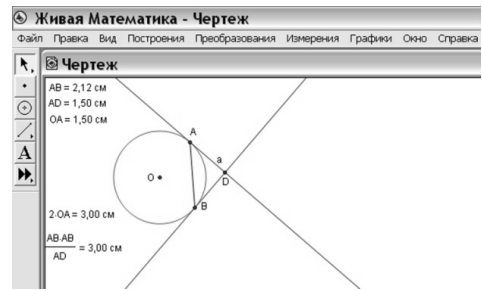


Рис. 6. Вариант 2.



Рис. 7. Вариант 3.

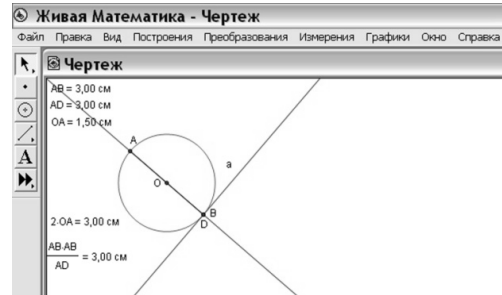


Рис. 8. Вариант 4.

После проведения доказательства и формулирования полученных результатов в классе, возможно, найдётся такой ученик, который всё же усомнится в верности утверждения и предложит своё расположение хорды AB , при котором, по его мнению, получится иной результат, отличный от d . В таком случае стоит вместе с ним изобразить предложенное расположение хорды AB и произвести все измерения и вычисления, в ходе чего ещё раз убедиться в верности доказанного утверждения.

Использование программного обеспечения на уроках геометрии позволит сделать урок наиболее ярким и запоминающимся, будет способствовать развитию памяти учащихся, привлечёт их внимание и позволит как можно дольше концентрировать его, будет формировать наглядно-действенное и наглядно-образное мышление учащихся. Вместе с тем, такое вовлечение ТСО будет способствовать не только предпрофильной подготовке учащихся, но и их дальнейшей профориентации. Возможно, кто-то из учащихся найдёт себя в сфере программирования и информационных технологий.

Литература

1. Примерные программы по учебным предметам. Математика. 5–9 классы: проект. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 67 с.
2. Сорокина Н.Н. Об этапах учебного исследования / Н.Н. Сорокина // Педагогические науки. – 2009. – № 5. – С. 62–67.
3. Сорокина Н.Н. Особенности психических процессов подростков, связанных с исследовательской деятельностью / Н.Н. Сорокина // Современная школа: от теории к практике: материалы II Международной заочной научно-практической конференции. – Чебоксары: НИИ педагогики и психологии, 2009. – С. 101–103.
4. Сорокина Н.Н. Предпрофильная подготовка учащихся 9-х классов, связанная с последующим углублённым изучением математики / Н.Н. Сорокина // Современное образование: состояние и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: УлГПУ, 2010. – С. 252–254.

Literatura

1. Primerny'e programmy' po uchebny'm predmetam. Matematika. 5–9 klassy': proekt. – 2-e izd. – M.: Prosveshhenie, 2010. – 67 s.
2. Sorokina N.N. Ob e'tapax uchebnogo issledovaniya / N.N. Sorokina // Pedagogicheskie nauki. – 2009. – № 5. – S. 62–67.
3. Sorokina N.N. Osobennosti psixicheskix processov podrostkov, svyazanny'x s issledovatel'skoj deyatel'nost'yu / N.N. Sorokina // Sovremennaya shkola: ot teorii k praktike: materialy' II Mezhdunarodnoj zaochnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Cheboksary': NII pedagogiki i psixologii, 2009. – S. 101–103.
4. Sorokina N.N. Predprofil'naya podgotovka uchashhixsya 9-x klassov svyazannaya s posleduyushhim uglublenny'm izucheniem matematiki / N.N. Sorokina // Sovremennoe obrazovanie: sostoyanie i perspektivy': materialy' Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Ul'yanyovsk: UIGPU, 2010. – S. 252–254.

N.N. Sorokina

**The Use of Technical Training Aids
in Educational Research Activity at Geometry Lessons**

The topicality of using technical training aids at geometry lessons in development research skills of students is considered in the article. The stages of educational research are singled out and corresponding research skills of students are characterized. The concrete example of using the program «live mathematics» is given.

Key words: technical training aids; program live mathematics; research activity; stages of educational research.

А.С. Шепелев

Информационные технологии в обучении студентов вузов математическому анализу

Статья посвящена использованию компьютерных математических пакетов в обучении студентов вузов теме «Построение графиков и исследование функций».

Ключевые слова: алгоритм; исследование функций; математический анализ; MathCAD.

Построение графиков и исследование функций — важные темы математического анализа. По сути, исследование — это объединение в одном примере знаний по нескольким темам, таких как: непрерывность, дифференцируемость, нахождение пределов и так далее. Изучая одну математическую модель, мы изучаем сразу целый класс описываемых ею явлений. Чтобы выполнить построение, нужно сначала исследовать функцию. А чтобы провести это исследование, нужно знать алгоритм исследования, уметь находить область определения, производную первого и второго порядка, односторонние пределы, асимптоты и так далее.

Предлагается изучать эту тему в 3 этапа.

1 ЭТАП

Для более глубокого понимания рассмотрим алгоритм полного исследования функции с вычислениями «вручную».

1. Находим область определения функции. Исключаем точки, где функцию невозможно вычислить (нельзя делить на нуль, под корнем не может быть отрицательное выражение, логарифмическое выражение должно быть положительным, и так далее).

Например, $y = \ln x$ определена для $x > 0$, $y = 1/x$ для $x \neq 0$, $y = e^x$.

2. Находим точки пересечения с осями координат.

Полагаем $x = 0$ и вычисляем y , затем $y = 0$, вычисляем x .

3. Находим точки разрыва, исследуем на непрерывность. В изолированных точках, где функция не определена, находим левый и правый пределы. Это же проделывается в точках, где происходит «скачок» значений функции.

Например, для $y = 1/x$ $x = 0$ — точка разрыва, $y = e^x$ непрерывна на всей числовой оси.

4. Исследуем на чётность и нечётность. Если область определения функции симметрична относительно нуля и для любого x из области определения выполнено равенство $f(-x) = f(x)$, то $f(x)$ — чётная функция; если область определения функции симметрична относительно нуля и для любо-

го x из области определения выполнено равенство $f(-x) = -f(x)$, то $f(x)$ — нечётная функция; в противном случае, $f(x)$ — общего вида. График чётной функции симметричен относительно оси ординат, график нечётной функции симметричен относительно начала координат.

Например, $y = 1/x$ — нечётная, так как $y(-x) = -1/x = -y(x)$.

5. Исследуем на периодичность. Функция f является периодической, если существует отличное от нуля число T , такое, что для любого числа x из области определения функции f числа $x \pm T$ также принадлежат области определения функции f и $f(x \pm T) = f(x)$.

Например, для $y = \cos x$ период равен $T = 2\pi$.

6. Находим асимптоты. Вертикальные асимптоты находятся с помощью односторонних пределов в точках разрыва из пункта 3, горизонтальные и наклонные асимптоты — определяемые уравнением вида $y = kx + b$, коэффициенты которого $k = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{y}{x}$, $b = \lim_{x \rightarrow \infty} (y - kx)$.

7. Находим первую производную, с помощью которой исследуем на монотонность, находим интервалы возрастания и убывания, находим первую производную.

Если $f'(x) > 0$, то в этой точке функция возрастает; если $f''(x) < 0$, то в этой точке функция убывает.

8. Находим вторую производную, а с помощью неё находим точки перегиба и интервалы выпуклости, вогнутости. Если вторая производная на полученном промежутке положительна, то график функции имеет выпуклость вниз, если — отрицательна, то график функции имеет выпуклость вверх. Если при переходе через точку, в которой вторая производная равна нулю или не существует, вторая производная меняет знак, то данная точка является точкой перегиба.

9. Строим график, учитывая все данные, полученные в пунктах 1–8 (при необходимости нужно найти значения функции в дополнительных точках).

10. Определяем область значений с помощью проектирования графика на ось Oy .

II ЭТАП

На этом этапе осуществляем необходимые вычисления на компьютерную программу. Построение можно выполнить на основе проведённого анализа, а также с помощью компьютерных математических пакетов — таких, как Eureka, MathCAD, MatLab и др.

Рассмотрим возможности системы MathCAD. Главная отличительная особенность этой системы заключается в её входном языке, который максимально приближен к естественному математическому языку, используемому как в трактатах по математике, так и вообще в научной литературе. В ходе работы с системой пользователь готовит так называемые документы. Они одновременно включают описания алгоритмов вычислений, программы, управляющие работой систем, и результат вычислений.

Рассмотрим пример для $y = \sqrt[3]{1-x^3}$. Если $x = 0$, то $y = 1$; если $y = 0$, то $x = 1$. Следовательно, $A(0, 1)$, $B(1, 0)$ — точки пересечения с осями координат. Данная функция непрерывна и не является периодической.

$$k = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{1-x^3}}{x} = -1, \quad b = \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt[3]{1-x^3} + x) = 0.$$

Следовательно, уравнение наклонной асимптоты имеет вид $y = -x$. Вычислим производную исследуемой функции: $y' = -x^2(1-x^3)^{-\frac{2}{3}}$. Откуда следует, что $y' < 0$. Следовательно, функция убывает и экстремумов не имеет. Вычислим вторую производную и приравняем ее к нулю: $y'' = -\frac{2x}{(1-x^3)^{\frac{5}{3}}}$, $y'' = 0$. От-

куда следует, что $x = 0$, $x \neq 1$.



Следовательно, функция вогнута на $(-\infty, 0) \cup (1, +\infty)$ и выпукла на $(0, 1)$. $x = 0$, $x = 1$ — точки перегиба (рис. 1).

После построения графика ясно, что областью значений этой функции является вся числовая ось.

В новые версии MathCAD включены эффективные средства оформления документов в цвете, возможность создания анимированных (движущихся) графиков и звукового сопровождения. Тут же текстовый, формульный и графический редакторы, объединённые с мощным вычислительным потенциалом. Предусмотрена и возможность объединения с другими математическими и графическими системами для решения особо сложных задач.

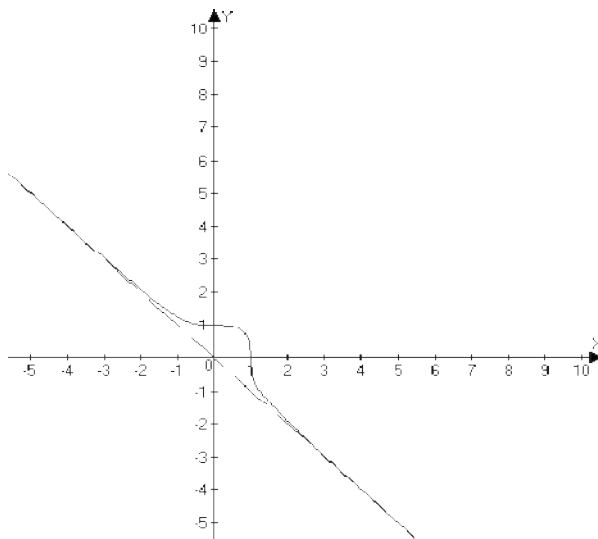


Рис. 1. График функции $y = \sqrt[3]{1-x^3}$.

III ЭТАП

В сравнении с предыдущим этапом третий этап предполагает качественно новое мышление.

Здесь можно экспериментировать, изменяя входные параметры и прослеживая весь путь получения результата, появляется возможность сопоставления разных методов решения задач. Использование компьютерных программ для анализа таких задач просто необходимо. Причём, алгоритм и вычисления в большей степени перекладываются на ПК.

Предлагаемый трёхэтапный подход с использованием компьютерных программных средств позволяет повысить эффективность усвоения математического анализа в вузах.

Литература

1. *Добрица В.П.* Метод трёхэтапного подхода в обучении математике / В.П. Добрица, А.С. Шепелев // Учись учиться: материалы региональной межвузовской конференции. – Курск: КГТУ, 2009. – С. 21–23.
2. *Добрица В.П.* Трёхэтапный подход при изучении систем линейных уравнений на экономических факультетах вузов / В.П. Добрица, И.В. Детушев, А.С. Шепелев // Образование и наука — производству: сб. тр. Международной научно-технической и образовательной конференции. – Набережные Челны, 2010. – С. 43–45.
3. *Гурский Д.А.* Вычисления в Mathcad / Д.А. Гурский. – Мн.: Новое знание, 2003. – 814 с.

Literatura

1. *Dobrica V.P.* Metod tryoxe'tapnogo podxoda v obuchenii matematike / V.P. Dobrica, A.S. Shepelev // Uchis' uchit'sya: materialy' regional'noj mezhvuzovskoj konferencii. – Kursk: KGTU, 2009. – S. 21–23.
2. *Dobrica V.P.* Tryoxe'tapny'j podxod pri izuchenii sistem linejny'x uravnenij na e'konomicheskix fakul'tetax vuzov / V.P. Dobrica, I.V. Detushev, A.S. Shepelev // Obrazovanie i nauka — proizvodstvu: sb. tr. Mezhdunarodnoj nauchno-texnicheskoj i obrazovatel'noj konferencii. – Naberezhny'e Chelny', 2010. – S. 43–45.
3. *Gurskij D.A.* Vy'chisleniya v Mathcad / D.A. Gurskij. – Mn.: Novoe znanie, 2003. – 814 s.

A.S. Shepelev

Information Technologies in Teaching University Students Mathematical Analysis

The article is devoted to use of computer mathematical batches for teaching university students the topic «Building diagrams and function research».

Key words: algorithm; function research; Mathematical analysis; MathCAD.



**АВТОРЫ «ВЕСТНИКА МГПУ»
2011, № 1 (21)**

Алдияров Касымбек Тулеуович — директор Актюбинского политехнического колледжа, кандидат физико-математических наук, доцент (e-mail: akt-edu@mail.ru).

Алфимова Анастасия Сергеевна — старший преподаватель кафедры теоретической информатики и дискретной математики Московского педагогического государственного университета (e-mail: alfimovaa@mail.ru).

Анисова Татьяна Леонидовна — старший преподаватель общеинститутской кафедры естественно-научных дисциплин Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: bolashova1@mail.ru).

Баженова Светлана Анатольевна — кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры информатизации образования Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (127521, г. Москва, Шереметьевская ул., д. 29).

Беликов Василий Владимирович — старший преподаватель кафедры информатики и прикладной математики Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: BelikovVV@yandex.ru).

Гриникун Вадим Валерьевич — доктор педагогических наук, профессор, декан математического факультета, заведующий кафедрой информатизации образования Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (127521, г. Москва, Шереметьевская ул., д. 29).

Дергачева Лариса Михайловна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатики и прикладной математики Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: pisem.net.wobshe@rambler.ru).

Добрица Вячеслав Порфирьевич — доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой комплексной защиты информационных систем Юго-западного государственного университета (305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, д. 94).

Еськова Ирина Евгеньевна — сотрудник УВД по Курской области (e-mail: kozyevairina@yandex.ru).

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

Карташова Людмила Игоревна — старший преподаватель кафедры информатики и прикладной математики Института математики и информатики Московского городского педагогического университета, кандидат педагогических наук (127521, г. Москва, Шереметьевская ул., д. 29).

Коганов Леонид Маркович — научный сотрудник Научного центра нелинейной волновой механики и технологии РАН, референт отдела «Комбинаторный анализ. Теория графов» реферативного журнала «Математика» (ВИНИТИ РАН) (e-mail: lenya_85@mail.ru).

Колесова Татьяна Валерьевна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры иностранных языков Марийского государственного университета (424002, Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1).

Константинян Тигран Каренович — аспирант кафедры информатизации образования Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (e-mail: tigrran@inbox.ru).

Корнилов Виктор Семенович — доктор педагогических наук, 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).

Криволапов Сергей Викторович — аспирант Курского государственного университета (e-mail: Krivolapovs@mail.ru).

Нечаев Михаил Петрович — доцент кафедры управления развитием образовательных систем Московского института открытого образования, кандидат педагогических наук, доцент (125167, Москва, Авиационный переулок, д. 6).

Сорокина Наталья Николаевна — аспирант кафедры математического анализа и методики преподавания математики Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (127521, Москва, Шереметьевская ул., 29).

Турбина Ирина Владимировна — заведующая кафедрой естественнонаучных и математических дисциплин Гуманитарного института им. П.А. Столыпина (e-mail: zinukova@yandex.ru).

Усенкова Елена Юрьевна — старший преподаватель кафедры декоративного искусства Московского городского педагогического университета, кандидат педагогических наук (127550, Москва, Дмитровское шоссе, д. 34, корп. 2).

Фетисова Евгения Владимировна — ассистент кафедры физики, информатики и математики Курского государственного медицинского университета (305041 г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3).

Хожаева Татьяна Сергеевна — руководитель проектов фирмы 1С (e-mail: hozt@1c.ru).

Шепелев Александр Сергеевич — аспирант Курского государственного университета (e-mail: alexandr10456@yandex.ru).

Ягодкина Татьяна Сергеевна — аспирант кафедры информатизации образования Института математики и информатики Московского городского педагогического университета (127521, г. Москва, Шереметьевская ул., д. 29).

LIST OF AUTHORS

Aldiyarov Kasymbek Tuleuovich — PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, principle of Aktyubinsk college (e-mail: akt-edu@mail.ru).

Alfimova Anastasiya Sergeevna — Senior Lecturer at the Department of Theoretical Computer Science and Discrete mathematics, Moscow City Pedagogical University (e-mail: alfimovaa@mail.ru).

Anisova Tatyana Leonidovna — Senior Lecturer at the Department of Natural Sciences, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Pedagogical University (e-mail: bolashova1@mail.ru).

Bazhenova Svetlana Anatol'evna — PhD in Pedagogy, Senior Lecturer at the Department of Information Technology in Education, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Pedagogical University (29 Sheremetevskaya St., Moscow, 127521).

Belikov Vasilij Vladimirovich — Senior Lecturer at the Department of Computer Science and Applied Mathematics, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Pedagogical University (e-mail: BelikovVV@yandex.ru).

Grinshkun Vadim Valerjevich — Doctor of Pedagogy, Professor, Dean of Mathematic faculty, Head of the Department of Information Technology in Education, Moscow City Pedagogical University (29 Sheremetevskaya St., Moscow, 127521).

Dergacheva Larisa Mixajlovna — PhD in Pedagogy, Associate-Professor, at the Department of Computer Science and Applied Mathematics, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Pedagogical University (e-mail: pisem.net.wobshe@rambler.ru).

Dobrica Vyacheslav Porfirjevich — Doctor of Physics and Mathematics, Professor, Head of the Department of Information Systems Integrated Security, South-Western State University (94, 50-Let Oktyabrya St., Kursk, 305040).

Eskova Irina Evgenjevna — officer of the Department of Internal Affairs for the Kursk Region (e-mail: kozyevairina@yandex.ru).

Zaslavskaya Olga Yurjevna — Doctor of Pedagogy, Deputy Head of the Department of Information Technology in Education, Professor at the Department of Computer Science and Applied Mathematics, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Pedagogical University (e-mail: z.oy@mail.ru).

Kartashova Lyudmila Igorevna — Senior Lecturer at the Department of Computer Science and Applied Mathematics, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Pedagogical University (29 Sheremetevskaya St., Moscow, 127521).

Koganov Leonid Markovich — research associate of Scientific center of Nonlinear Wave Mechanics and Creation of New Technologies of the Russian

Academy of Sciences (RAS), office assistant of the Department of Combinatorial Theory and Graph Theory of refereed Mathematics Magazine (e-mail: lenya_85@mail.ru).

Kolesova Tatyana Valerjevna — PhD in Pedagogy, Associate Professor of the Department of English Philology, Marii State University (1 Lenina St., Yoshkar-Ola, Marii El, 424002).

Konstantinyan Tigran Karenovich — postgraduate at the Department of Information Technology in Education, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Pedagogical University (29 Sheremetyevskaya St., Moscow, 127521).

Kornilov Viktor Semenovich — Doctor of Pedagogy, Deputy Head of the Department of Information Technology in Education, Professor at the Department of Computer Science and Applied Mathematics, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Pedagogical University (e-mail: vs_kornilov@mail.ru).

Krivolapov Sergej Viktorovich — postgraduate of Kursk State University (e-mail: Krivolapovs@mail.ru).

Nechaev Mixail Petrovich — PhD in Pedagogy, Associate Professor of Department of Management of Educational Systems Development, Moscow Institute of Open Education (6 Aviacionny'j pereulok, Moscow, 125167).

Sorokina Natal'ya Nikolaevna — postgraduate at the Department of Mathematical Analysis and Methods of Teaching Mathematics, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Pedagogical University (29 Sheremetyevskaya St., Moscow, 127521).

Turbina Irina Vladimirovna — Head of the Department of Natural Sciences and Mathematical Disciplines, Stolypin Humanitarian Institute (e-mail: zinukova@yandex.ru).

Usenkova Elena Yurevna — PhD in Pedagogy, Senior Lecturer at the Department of Applied Arts, Moscow City Pedagogical University (34-2 Dmitrovskoe highway, Moscow, 127550).

Fetisova Evgeniya Vladimirovna — assistant at the Department of Computer science, Physics and Mathematics of Kursk State medical university (3 K. Marksa St., Kursk, 305041).

Xozhaeva Tatyana Sergeevna — project leader of firm «1C» (e-mail: hozt@1c.ru).

Shepelev Aleksandr Sergeevich — postgraduate of Kursk State University (e-mail: alexandr10456@yandex.ru).

Yagodkina Tat'yana Sergeevna — postgraduate at the Department of Information Technology in Education, Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow City Pedagogical University (29 Sheremetyevskaya St., Moscow, 127521).

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 учёной 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. Объём статьи, включая список литературы и построчные сноски, не должен превышать 18–20 тыс. печатных знаков (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 7.1–2003 «Библиографическая запись» 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, приведённым в ГОСТ Р 7.05–2008 «Библиографическая ссылка».

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

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

9. К рукописи прилагаются сведения об авторе (ФИО, учёная 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 её 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»
№ 1 (21), 2011

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
Компьютерная верстка, макет:
О.Г. Арефьева

Подписано в печать: 24.06.2011 г. Формат 70 × 108 1 / 16.
Бумага офсетная.
Объем 9 усл. печ. л. Тираж 1 000 экз.

Адрес Научно-информационного издательского центра МГПУ:
129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4
Телефон: (499) 181-50-36, e-mail: Vestnik@mgpu.ru