



Рис. 9. Управление инфраструктурой

готовки специалистов, помимо квалифицированного ПСС, необходимо иметь достаточный аудиторный фонд, учебное оборудование (спецтехобеспечение), библиотечные фонды. Поддержка инфраструктуры требует постоянных амортизационных затрат, например, на капитальное строительство и ремонт. Диаграмма потоков модуля «управление студентами» показана на рис. 9.

На данный момент, в реализуемой модели игроком выступает ректор, но в дальнейшем планируется разделение функций между новыми типами игроков. Ими будут выступать проректора и возможно даже деканы. Конечной целью является реализация модели нескольких вузов в конкурентной рыночной среде. Это позволит создать адекватную модель, на основе которой будет построен тренажер, отражающий конкурентную борьбу нескольких вузов на рынке образовательных и научно-исследовательских услуг.

## Литература

1. Описание модели игры-симулятора деятельности вуза «Virtual-U». <http://www.virtual-u.org/>
2. Дмитриева О. В. Организационно-экономический механизм Системы управления социально-экономической деятельностью вуза в условиях смешанного финансирования: Автореф. ... канд. техн. наук. Новокузнецк, 2006.

Поступила в редакцию 21. 06. 2006

УДК 372.800.2

*А.Н. Стась, Н.Ф. Долганова*

## О ПРОБЛЕМАХ ПРЕПОДАВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ В УСЛОВИЯХ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Томский государственный педагогический университет

В настоящее время в школах и вузах ведутся активные разработки компьютерных программ учебного назначения. Такие программы обычно называются обучающими. Позднее появился термин «педагогические программные средства» (ППС) [1].

Все более интенсивное использование ППС обусловлено, в том числе, и проходящим реформированием системы образования. Среди намечающихся тенденций следует выделить недостаток аудиторных часов, отведённых на изучение различных дисциплин, и как следствие, повышение роли самостоятельной работы студентов. В этих условиях ППС позволяют не только нивелировать негативные аспекты, но и увеличить эффективность обучения и даже получить принципиально новые образовательные результаты. Не зря многие отечественные ученые подчеркивают, что в школьном образовании обязательно должны находить отражение новые тенденции развития общества и выдающиеся достижения научно-технического прогресса. Как пишет Кудрявцев: «чтобы привести в соответствие образование (среднее и высшее) с теми требованиями, которые предъявляет к нему современ-

ное общество, надо ввести изменения, как в его содержание, так и в технологию процесса обучения» [2]. Непременным условием использования различных ППС должна стать педагогическая компетентность и компьютерная грамотность преподавателей вообще и преподавателей информатики в особенности. Действительно, в современной школе (особенно в сельской) учитель информатики выполняет, кроме своей основной работы (учителя-предметника), дополнительно и роль сервисной службы, и сетевого администратора, и разработчика ППС (и иных программных продуктов), необходимых школе.

Именно поэтому для учителя информатики одинаково важно знать методические аспекты применения компьютера и информационных технологий в учебном процессе и уметь проектировать и самостоятельно разрабатывать программные средства учебного назначения [3]. Очевидно, что это необходимо учитывать в процессе подготовки будущих учителей информатики. Этой подготовкой занимаются педагогические вузы в рамках направления подготовки дипломированных специалистов 030100 – «Информатика»

или направления подготовки бакалавров 540203 – «Физико-математическое образование (профиль: информатика)». Подготовка по педагогической специальности «информатика» как дополнительной к специальностям «математика» и «физика» была введена в педвузах СССР в середине 80-х гг. прошлого века. Профильная специальность 030100 «Информатика» появилась в ГОСах первого поколения в 1995 г.

Применительно к общему среднему образованию со временем обострилось понимание того, что кадры информатизации образования – это не только кадры для обучения информатике [4]. Слабым местом педагогических ГОСов остается низкий уровень информационно-технологической компоненты содержания подготовки учителя к профессиональной работе. Об этом свидетельствует и тот факт, что, стремясь поправить положение, Министерство образования РФ в 2004 г. своим письмом рекомендовал педвузам дисциплину «Современные информационные и коммуникационные технологии в учебном процессе» [5].

В частности, анализируя требования государственного стандарта по специальности 030100 с точки зрения совершенствования навыков специалиста по информатизации образования и разработчика ППС, можно отметить следующие дисциплины: численные методы; основы искусственного интеллекта; компьютерное моделирование; программирование; информационные системы; компьютерные сети, Интернет и мультимедиа технологии, информационные и коммуникационные технологии в образовании. Однако содержание этих дисциплин не в полной мере реализует требования рынка. Так, например, не предусмотрено специальных дисциплин по объектно-ориентированному программированию, по программированию на ассемблере, по операционным системам, вычислительной геометрии, построению трансляторов; отсутствуют дисциплины, связанные с элементами компьютерной графики; нет практикума программирования на C++, Visual Basic'e, Web-программирования на скриптовых серверных и клиентских языках (PHP, ASP, Perl, Java, JavaScript). Не рассматриваются и современные тенденции в программировании, такие технологии как C#, ".NET" и т.д.

Все же процесс совершенствования содержания и методики обучения будущих учителей информатики в педагогическом вузе находится в постоянном развитии. Но, на наш взгляд, он все еще не совершенен. Решение данной проблемы во многом зависит от открытия в педагогических вузах непедагогических специальностей по информатике и информационным технологиям, например, информационные системы, информационные технологии, прикладная информатика с ориентацией на информатизацию образования.

Но даже в этом случае проблема окончательно решена не будет, поскольку большинство школ не могут себе позволить помимо учителей иметь в штате специалистов по информатизации образования, поэто-

му необходимо совершенствовать подготовку учителей в рамках резервов, предоставляемых региональным и вузовским компонентами. К сожалению, объем данных компонент ничтожно мал [6], но это не может являться оправданием «некачественной» подготовки выпускников, к которым, в свою очередь, предъявляют высокие требования при устройстве на работу. Анализируя потребности школы, можно заключить, что выпускник должен иметь определенный минимум знаний в следующих областях:

- модели жизненного цикла программ, модели процесса разработки программных продуктов (ПП);
- технологии и инструментальные средства, применяемые на всех этапах разработки ПП;
- основные методы построения и анализа алгоритмов, основные результаты теории сложности алгоритмов и программ;
- состав, структура, функции, принципы функционирования и способы применения всех видов системного, инструментального и прикладного ПО;
- методы обеспечения надежности и информационной безопасности ПП;
- основные модели, методы и алгоритмы теории языков программирования и методов трансляции;
- основные модели и методы теории вычислительных процессов (последовательных, взаимодействующих, параллельных);
- и должен владеть:
  - методами, языками и технологиями разработки корректных программ в соответствии с основными парадигмами программирования;
  - методами разработки и анализа алгоритмов, моделей и структур данных, объектов и интерфейсов;
  - методами и средствами анализа ПП, методами метрологии и обеспечения качества ПП;
  - методами и средствами программирования распределенных вычислительной техники и сетей;
  - методами и средствами анализа, описания и проектирования человеко-машинного взаимодействия, инструментальными средствами разработки пользовательского интерфейса;
  - методами анализа и проектирования баз данных и знаний;
  - методами и средствами тестирования, отладки и испытаний ПП;
  - математическими и экспериментальными методами анализа, моделирования и исследования ПО;
  - математическими моделями вычислительных процессов и структур вычислительной техники;
  - методами и средствами анализа и разработки программных компонентов сетевых и телекоммуникационных систем;
  - методами и средствами защиты информации в вычислительной технике;
  - методами и средствами разработки программных средств систем мультимедиа и компьютерной графики.

Пробел в этих знаниях выпускник должен ликвидировать самостоятельно, а для того чтобы он мог это осуществить, необходима прочная база, на основании которой возможна дальнейшая положительная динамика. Поэтому мы считаем, что следует в первую очередь усилить фундаментальную подготовку, например, уместно предложить ввести следующие новые учебные дисциплины: вычислительная геометрия, трансляция с языков высокого уровня, Visual Basic для приложений, латентные переменные и их измерение и т.п. Более конкретные знания уместнее включать в дисциплины специализации в соответствии с выбором студента.

Но сложность нашей задачи состоит еще и в том, что невозможен простой перенос методик и подходов при изучении специальных курсов из принятых для технических вузов и классических университетов в силу специфики педагогического образования. Дело в том, что резко отличается структура блока общепрофессиональных дисциплин (ОПД). Если в технических специальностях в этом блоке даются в основном знания технологического характера или общенаучного, то в педагогическом образовании – общепедагогические навыки. Это приводит к тому, что преподавание специальных дисциплин в нашем случае необходимо проводить в условиях меньшей базы, а, следовательно, базовые знания необходимо давать параллельно со специальными, при этом количество часов остается жестко ограниченным.

В данной работе мы предлагаем подход к преподаванию основ вычислительной геометрии. Целью дисциплины является изучение и освоение базовых понятий, моделей, методов, структур данных и алгоритмов, применяемых при решении задач вычислительной геометрии, с упором на задачи, возникающие в процессе разработки ППС.

В результате изучения дисциплины студенты должны получить знания по следующим основополагающим разделам:

– Представление и моделирование геометрических объектов. Эти навыки крайне необходимы при визуализации данных в обучающих системах – визуальной демонстрации различных процессов, построения графиков и диаграмм зависимостей и т.д.

– Алгоритмы триангуляции. Данные методы являются основой, без которой изучение вычислительной геометрии просто невозможно, так как многие задачи решаются именно на основе треугольной сетки (проверка попадания внутрь выпуклой и невыпуклой фигуры, построение сечений и т.д.), построение которой и называется триангуляцией.

– Решение задач в области вычислительной геометрии: сглаживание кривых и поверхностей. Пост-

роение графиков. К тому же, исходя из дизайн-эргономических требований к ППС, экран не должен быть агрессивным (много прямоугольников, квадраты, мелкие клеточки), поэтому задача сглаживания кривых и поверхностей часто возникает в процессе разработки таких программных продуктов.

– Построение линий уровня. Используется как пример задачи, на основе которой можно продемонстрировать ряд важных алгоритмов и понятий (триангуляция Делоне, понятие коридора, сглаживание в коридоре с помощью кривых Безье).

– Алгоритмы компьютерной графики: отрисовка примитивов, заливка, отсечение невидимых контуров и т.д. Сложные объекты, как правило, моделируют как совокупность простых.

Содержание данной дисциплины позволяет обеспечить минимальные знания для проектирования программных систем, использующих решение геометрических задач, а также методы оценки вычислительной сложности геометрического алгоритма. Эти навыки необходимы для того, чтобы будущий учитель-разработчик чувствовал степень эффективности предлагаемого им решения.

Учитывая вышеизложенное, в рамках дисциплины должны изучаться следующие блоки.

– Введение. Понятие вычислительной геометрии. Начертательная геометрия и вычислительная геометрия.

– Алгоритмы построения выпуклых оболочек и триангуляции.

– Решение прикладных задач с использованием прямоугольной и треугольной сеток.

– Задачи, связанные с кривыми и поверхностями на плоскости и в пространстве.

– Алгоритмы компьютерной графики.

В связи с ранее отмеченными особенностями необходимо рассмотрение общих знаний по ходу курса. В первом блоке – это понятие о компьютерной графике, видеопамять, видеоадаптеры, растровая и векторная графика. Во втором – выпуклые множества на плоскости, понятие выпуклости с точки зрения элементарной геометрии и с точки зрения линейной алгебры, выпуклая комбинация как частный случай линейной комбинации, выпуклая оболочка множества точек. В четвертом – явное и параметрическое описание кривых и поверхностей, простейшая модель кривой и ее недостатки. В пятом – отрисовка примитивов, прямые линии, прямоугольники, окружности, эллипсы, дуги.

Руководствуясь данными соображениями, была разработана примерная рабочая программа по курсу «Вычислительная геометрия» для направления подготовки бакалавров 230200 – «Информационные системы» [7].

## Литература

1. Информатика и вычислительная техника / Под ред. В.Н. Ларионова. М., 1992.
2. Кудрявцев Л.Д. О принципах, лежащих в основе модернизации среднего образования. М., 2003 // <http://teacher.fio.ru/news.php?n=22576&c=1441>

3. Сметаников А.Л. Совершенствование подготовки учителей информатики путем введения элементов информационного моделирования в проектирование программных средств учебного назначения: Дис. ... канд. пед. наук. М., 2000.
4. Лапчик М.П. Структура и методическая система подготовки кадров информатизации школы в педагогических вузах: Дис. ... док. пед. наук. М., 1999.
5. Примерная программа дисциплины «Использование современных информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе». Рекомендована Министерством образования Российской Федерации для направлений подготовки и специальностей педагогического образования / Сост. С.А. Жданов, М.П. Лапчик, В.П. Шари. М., 2004.
6. Учебные планы.
7. Примерная программа дисциплины «Вычислительная геометрия» для направления подготовки бакалавров 230200 – информационные системы. Томск, 2006.

Поступила в редакцию 20. 12. 2006

УДК 371.32(07)

*Л.В. Лежнина, В.И. Шишковский*

## **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ИНТЕГРАЦИИ РОССИЙСКОЙ И ЕВРОПЕЙСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

Томский государственный педагогический университет

В настоящее время российское образование переживает новый этап реформирования. Наряду с появившимися ранее понятиями ЕГЭ и другими, все чаще звучат новые понятие, например Болонские преобразования. Болонские преобразования – это европейское преобразование, результатом которого должно стать разрешение ряда проблем, с которыми столкнулись ведущие страны Центральной Европы.

Болонский процесс – многоплановое явление. Он зародился в недрах европейской системы высшего образования в течение десятилетий: те или иные его параметры стихийно появлялись в национальных системах высшего образования и взаимопроникали к соседям. Первые очертания Болонского процесса начали приобретать в 1988 г., когда ректоры европейских университетов собрались в Болонье для того, чтобы отметить 900-летие самого старого университета в Европе. В принятой Великой хартии университетов, прежде всего, отметили возрастание роли университета в грядущем третьем тысячелетии. Главным фундаментальным принципом деятельности университета была названа «автономность», «самостоятельность». Вторым по порядку упоминалось единство преподавания и научных исследований. Великая хартия призвала европейские университеты рассматривать взаимный обмен информацией и документацией, постоянное осуществление совместных проектов в качестве важнейшей меры для приращения знаний. В этих целях Хартия рекомендовала поощрять мобильность преподавателей и студентов; вырабатывать общую политику учреждения эквивалентных степеней со сходным статусом; осуществлять прозрачный контроль знаний [1].

Следующим шагом к Болонскому процессу явилось подписание в 1997 г. Лиссабонской конвенции «О признании квалификаций, относящихся к высшему образованию в Европейском регионе». Эта конвенция отражает культурное, социальное, политичес-

кое, философское, религиозное и экономическое разнообразие, составляет исключительное богатство Европы и расширила права университетов в вопросах признания зарубежных дипломов и квалификаций [2].

Лиссабонская конвенция постоянно развивалась: в дополнение к ней были приняты две Рекомендации, Руководство по аспектам признания, Кодекс профессиональной практики по предоставлению межнационального образования. Благодаря Конвенции, процесс интеграции в сфере образования перешел в область формирования единого европейского образовательного пространства [1].

Болонский процесс стал значительно явственней после подписания 25 мая 1998 г. в Сорбонне четырьмя министрами, ответственными за высшее образование во Франции, Германии, Италии и Великобритании, Сорбоннской декларации о гармонизации архитектуры европейской системы высшего образования [3].

В Декларации прописывались механизмы реализации единства пространства высшего образования в Европе: двухуровневая система высшего образования, использование академических кредитов, их взаимопризнание и накопление, обучение по семестрам. Два уровня высшего образования проходили под общими названиями «двухуровневого» и «послестепенного». При обучении на обоих уровнях студентам предлагалось проводить один из семестров в университетах вне своей страны; равным образом поощрялись подобные поездки исследователей и преподавателей. Как положительный пример гармонизации в Декларации упоминались совместные дипломы; призывы к всемерному расширению мобильности сочетались с установками способствовать трудоустройству выпускников вузов. Министры призвали государства – участников Европейского Союза и другие европейские страны присоединиться к ним [1].

И 19 июня 1999 г. через год после Сорбоннской декларации министры по образованию из 29 евро-