



**Учредитель –**

Учреждение «Главный  
информационно-  
аналитический центр  
Министерства образования  
Республики Беларусь»

Свидетельство о регистрации  
№437

выдано 11.12.2001 г.  
Министерством информации  
Республики Беларусь



220088, г. Минск,  
ул. Захарова, 59

<http://www.giac.unibel.by>

## Ежеквартальный научно-методический журнал

(приказом ВАК РБ от 18 января 2006 г.  
№ 8 включен в список научных изда-  
ний Республики Беларусь для опубли-  
кования результатов диссертационных  
исследований)

1(42) 2006

# Информатизация образования

Издается с IV квартала 1995 года

### Редакционный совет

- Н.И. Листопад (главный редактор)
- А.Н. Курбацкий (предс. ред. совета)
- С.И. Ладутько (зам. гл. редактора)
- Е.Н. Кишкурно (отв. секретарь)
- М.М. Ковалев
- В.Н. Ярмолик
- М.К. Буза
- А.Н. Морозевич
- В.Н. Паньшин
- О.И. Тавгень
- И.Ф. Киринович
- А.Т. Кузнецов
- С.В. Метельский
- М.Г. Зеков
- В.И. Дравица
- В.А. Сатиков
- П.В. Гляков
- Д.И. Пунько
- С.Г. Ершова



**И.С. Войтешенко**, к.т.н., доцент Белорусского государственного университета,  
**В.Б. Таранчук**, д.ф.-м.н., заведующий кафедрой Белорусского государственного университета

### Информационные и мультимедийные технологии в преподавании предметов геоинформационного цикла

Содержание предметов геоинформационного цикла обуславливает широкое использование на лекциях, при проведении практических, лабораторных занятий и организации самостоятельной работы студентов графических и иллюстративных материалов, таких как:

- фотоснимки оборудования для получения, передачи и обработки геоданных (сканеров, дигитайзеров, плоттеров, средств дистанционного зондирования и глобального позиционирования и отдельных рабочих органов упомянутого оборудования), организационные диаграммы, схемы, поясняющие состав и принципы действия применяемых технических устройств;
- карты различного масштаба и содержания, карты-схемы, планы, чертежи, графики и диаграммы;
- исходные и сведенные (агрегированные) статистические материалы;

- элементы интерфейсов программных комплексов и систем, примеры сценариев работы.

Поэтому обоснованное использование в процессе преподавания, обучения и контроля знаний информационных, в частности, мультимедийных технологий повышает качество учебного процесса и степень усвоения знаний студентами. В свою очередь, изменяются и повышаются требования к организации, техническому и методическому обеспечению составляющих учебного процесса. Реализация этих изменений не исчерпывается только использованием при проведении лекций персонального компьютера и мультимедийного проектора. Само по себе применение мультимедийного проектора, с одной стороны, является естественным продолжением линии на «использование технических средств обучения»: схем, таблиц и карт, развешиваемых на доске и стенах лекционной аудитории, кодоскопов, диапроекторов и т. д., на новой технической базе. С другой стороны, новые технологические возможности столь широки, что требуют методического переосмысления формата и стиля чтения лекции, существенной переработки формы изложения имеющегося лекционного материала.

Разработанная на кафедре информационного и программно-математического обеспечения автоматизированных производств БГУ система мультимедийной поддержки преподавания предметов геоинформационного цикла включает следующие основные составляющие:

- Компьютерные презентации (слайд-шоу), являющиеся иллюстрационным материалом к лекциям по учебному предмету.
- Подобранные преподавателем дополнительные текстовые (.doc, .pdf, .html-документы) и графические (.jpeg, .bmp, .png, .avi-документы) материалы к лекциям, расширяющие кругозор студентов. Такие материалы размещаются в специально отведенной зоне Интранет и доступны студентам во время самостоятельных занятий в компьютерном классе, могут копироваться.
- Рекомендуемый список ссылок на Интернет-источники (образовательные порталы, сайты производителей

геоинформационного оборудования и ГИС-систем, научно-исследовательских, проектных и других организаций) к каждому модулю лекционного курса, источники, где студент может самостоятельно получить материалы для углубленного изучения.

- Набор лабораторных заданий. Каждое задание составляется и предлагается студентам в количестве вариантов, достаточном для обеспечения индивидуальной задачи всем слушателям. Задания сопровождаются методическими указаниями по их выполнению (на примере одного из вариантов), включающими рекомендуемый алгоритм выполнения, пояснения основных этапов выполнения работы, перечень типовых ошибок.

- Компьютерная система организации и обеспечения проведения текущего и итогового тестирования, состоящая из следующих элементов:

- Программный комплекс-экзаменатор `e_Exam`, реализованный как Web-приложение, состоящий из серверной и клиентской частей (формат, инструментарий, дидактические особенности тестирования поясняются ниже).

- Многовариантные тесты, включающие вопросы и практические задания как различного уровня сложности, так и различного типа. Основные из них: выбор одного ответа из предложенного при формулировке вопроса набора вариантов правдоподобных ответов, в том числе с использованием графики, видеофильмов; выбор нескольких правильных ответов из набора; выполнение заданий (контрольная работа, результаты выполнения задания отправляются на сервер а затем проверяются и оцениваются преподавателем) с возможностью загрузки других приложений (графические редакторы, ГИС-системы, офисные программы и т. п.). Варианты тестов генерируются программно, при этом обеспечивается случайный выбор вопросов в каждом тематическом блоке.

- Программное обеспечение для консолидации, обобщения, анализа и представления результатов проведенных тестов.

Литературные источники (например, [1]), собственный опыт и опыт коллег авторов настоящей работы указывают на основной программный инструментарий поддержки чтения лекций: компьютерные презентации MS PowerPoint; статические и динамические HTML-страницы; флэш-анимация. Иногда используются электронные учебники, а также специализированные прикладные программные средства (например, при изучении методических приемов и сценариев использования ГИС ArcView их можно демонстрировать непосредственно с помощью этого же программного комплекса).

Переходя к детализации, особенностям и отдельным аспектам построения системы мультимедийной поддержки преподавания, остановимся на рекомендациях по формату и содержанию представления лекционного материала в виде электронных компьютерных презентаций в MS PowerPoint. При этом следует понимать, что априори программа дисциплины построена по модульному принципу, модули являются относительно независимыми, но выстроены в определенной логической последовательности.

1. Каждая презентация по формату должна содержать название модуля, темы (подтемы), начинаться с развернутого плана лекции, перечня вопросов темы, выносимых на зачет, экзамен или другую форму контроля. Следует использовать автоматическую нумерацию слайдов (в частности, для возможности последующих ссылок). Можно размещать на некоторых слайдах элементы управления, позволяющие, при необходимости, разветвлять презентацию, возвращаться к пройденному материалу, акцентировать и повторять ключевые вопросы. При необходимости дополнительно используют макросы-обработчики событий, написанные на языке VBA (встроенном языке программирования MS PowerPoint). Однако, целесообразно минимизировать подобные разветвления и циклы, при необходимости повторно включая в состав презентации ранее показанные слайды, но подготовив их на другом фоне. Это упрощает действия лектора, а повтор акцентирует внимание студентов на важности материала.

2. Отметим типовое содержание слайдов компьютерных презентаций:

- определения, ключевые факты и утверждения, относящиеся к рассматриваемой теме;
- фотографии, логотипы, схемы рабочих органов и принципов действия технических устройств, технические характеристики устройств;
- диаграммы, схемы, графики, планы, карты;
- копии экрана или его фрагментов, характеризующие и поясняющие различные этапы использования рассматриваемых программных средств; элементы интерфейса, пиктограммы, кнопки; видео-демонстрации типовых сценариев работы (.avi и др.);
- фрагменты help'ов приложений;
- таблицы баз данных и т. п.

Особо отметим, что на слайды презентаций не следует помещать полный текст лекции, чтобы:

- слушателям не приходилось все время очень внимательно смотреть на экран (устают глаза, затрудняется конспектирование, многие теряют концентрацию внимания);
- преподаватель не был ограничен в импровизации, чтобы было сохранено поле для его лекторского мастерства, когда он объясняет, комментирует и логически увязывает изображаемый на последовательных слайдах материал, но не читает текст слайдов;
- стимулировать личностно-ориентированный аспект, когда нет полностью детерминированного содержания, а оно уточняется в контактах с аудиторией, по вопросам студентов и т.д.

Размещение материала лекции на слайдах компьютерной презентации не является чисто «механическим» действием, а содержит определенный творческий компонент. Как правило, приходится заново осмысливать весь лекционный материал, вычленять узловые моменты, придумывать иллюстрации, схемы, которые не были предусмотрены в первоначальном тексте лекции. Это достаточно трудоемкий процесс.

3. В соответствующих местах презентации рекомендуется размещать ссылки на дополнительные литературные источники, фактографический, обзорный, иллюстративный и другой материал, размещенный на сервере интранета, либо ссылки на документы, размещенные на Интернет-сайтах с указанием их адресов. При этом целесообразно показывать на слайде не только стандартную библиографическую ссылку, но и фото обложки или копию главной страницы электронного документа. Например, в презентации к первой лекции по ГИС-технологиям приводятся ссылки на:

- толковый словарь по геоинформатике, доступный как книга и в электронной версии на сервере;
- отраслевой стандарт Министерства образования России, расположенный на соответствующем сайте (электронная копия необходимого фрагмента текста документа размещена и на сервере факультета);
- материалы специализированного центра новых информационных технологий (дополнительно указан адрес сайта-первоисточника в Интернете и место на сервере факультета, где расположены копии некоторых документов этого центра).

4. Анимацию, текстовые и звуковые эффекты следует использовать с целью оживления лишь отдельных изображений, выделения важнейших моментов лекции и так далее. Неумеренное использование упомянутых эффектов в каждом или большинстве слайдов отвлекает слушателей от сути излагаемого материала, переводя внимание на форму изложения, а как итог через непродолжительное время утомляет студентов. Столь же тщательно следует подбирать цветовую палитру и общий стиль оформления слайд-шоу. Например, рекомендуемые материалы для самостоятельного изучения, вопросы для самоконтроля, слайды с повторением пройденного материала могут отображаться на фоне, отличном от фона слайдов основной части презентации, с дополнительными анимированными изображениями-заставками, привлекающими внимание.

Еще раз отметим, что упомянутые выше дополнительные текстовые и графические материалы к лекциям размещаются в Интранет и доступны в любое время. Студентам рекомендуется, чтобы они к лекциям готовили и приносили распечатки дополнительных материалов и в них вносили комментарии, пояснения, отмечали акценты изложения лектора.

Рассмотрим отдельные моменты подготовки, организации и проведения компьютерного тестирования. Отметим, что регулярное тестирование позволяет объективно оценить уровень знаний теоретических вопросов и приобретенных практических навыков; определить недостаточно усвоенные разделы курса; выявить особенности восприятия отдельных разделов.

Очевидно, что компьютерное тестирование вносит разнообразие в учебный процесс, позволяет повысить привлекательность и облегчить процесс усвоения знаний. Важным аспектом являются определение статуса конкретного вида тестирования (самоконтроль, промежуточное, итоговое) и определение, как его итоги будут влиять на окончательную оценку. Причем определяющим положением является то, что компьютерное тестирование не имеет целью определить итоговую оценку, а выполняет роль детектора достижения минимального уровня, т. е. дает допуск к зачету, экзамену.

Средой для подготовки и осуществления компьютерного тестирования в обсуждаемой системе преподавания является разработанный в БГУ под руководством Таранчука В.Б программный комплекс e\_Exam. Он функционирует как Интернет-приложение и включает следующие модули: сервер, рабочая станция (проигрыватель индивидуального сгенерированного сервером теста), мастер подготовки вопросов, генератор параметров теста, генератор статистических отчетов (индивидуальные результаты студентов, в разрезе групп тестируемых, по разделам курса). Комплекс позволяет проводить тестирование как с компьютера в локальной сети факультета (учебного заведения), так и в Интернете.

Комплекс e\_Exam обеспечивает проведение при текущем и итоговом тестировании диагностических и ориентированных на обратную связь тестовых заданий закрытой и открытой формы, заданий на соответствие и установление правильной последовательности, контрольных работ [2, 3].

С подготовкой вопросов компьютерных тестов тесно связана необходимость формулировки альтернативных («неправильных», но правдоподобных) ответов на вопросы теста. С одной стороны, альтернативные ответы не должны слишком далеко отстоять от правильного ответа, и тем более не должны быть из другой области знаний или вообще бессмысленными. В противном случае студент, даже не обладающий специальными знаниями по предмету, но обладающий здравым смыслом и логическим мышлением, легко найдет правильный ответ, отбрасывая заведомо неподходящие варианты. С другой стороны, модифицируя правильный ответ (для получения вариантов, предлагаемых как «неправильные» ответы), есть опасность либо не уйти от смысловой эквивалентности предложенных вариантов, либо придти к альтернативному определению/толкованию или его смысловому аналогу, поддерживаемому другой группой ученых (данному в других монографиях, учебниках, статьях). В этой ситуации студенты, самостоятельно изучающие предмет с использованием литературы и/или Интернет-источников, отличных от лекционного курса и рекомендованных в нем источников, не смогут правильно (с точки зрения системы экзаменатора) ответить на такой вопрос.

При формулировке тестового вопроса и вариантов ответа часто приходится делать уточняющие оговорки, четко очерчивать предметную область, к которой относится вопрос – например, чтобы исключить возможность появления тривиальных и посторонних вариантов ответа. Всегда есть соблазн дополнить формулировку уточняющими условиями, альтернативными определениями и ограничениями и т. д., избегая возможную критику гипотетического «супервайзера». Это приводит к чрезмерно мно-

гословной и усложненной формулировке, скрывающей суть вопроса и увеличивает время, необходимое студенту на его усвоение. Необходимо находить разумный компромисс, имея в виду, что вопросы предназначены для проверки знаний студентов, а не для участия в конкурсе на самый безупречный вопрос.

Рассмотрим моменты, касающиеся специфических особенностей подготовки вопросов и заданий для компьютерного тестирования по обсуждаемым дисциплинам, понимая, что как правило необходимо отдавать предпочтение вопросам, ответы на которые характеризуют степень понимания студентом раздела курса, а не формальное знание отдельных, возможно, не очень существенных, технических или быстро устаревающих сведений.

I. В геоинформатике вообще, и в ГИС-технологиях в частности, не полностью сложилась общепринятая научная терминология, система основных определений и понятий. Они находятся в стадии формирования, трансформируются, дополняются. Так, одних только определений термина «географическая информационная система» существует более десяти. Для примера ниже приведены два достаточно распространенных определения.

*Определение 1.* Географическая информационная система (ГИС) – информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных.

*Определение 2.* Географическая информационная система – это автоматизированная система, поддерживающая сопровождение и обработку различных графических и тематических баз данных, включающая математические функции и реализующие их программные модули расчета, средства для манипулирования данными и преобразования результатов в пространственную картографическую информацию для осуществления на ее основе контроля и принятия разнообразных решений.

Поэтому, учитывая динамику терминологии информатики, выделяя определение какого-либо термина или понятия как правильное, необходимо неоднократно это под-

черкивать в лекционном курсе и дополнительных материалах, предоставляемых студентам.

II. При наполнении банка знаний тестовых заданий и вопросов целесообразно дистанцировать группы, относящиеся к устоявшейся и эволюционирующим частям курса. В качестве примера приведем фрагменты из двух наборов тестовых вопросов.

- Один из вопросов первого набора (Геонформатика, второй курс, раздел: СУБД MS Access).

*Раздел:* СУБД MS Access

*Тема:* Целостность баз данных

*Рассмотрим пример.* Пусть БД MS Access содержит две таблицы А и В, соединенные связью *один-ко-многим*. Таблица А содержит 3 записи со значением главного ключевого поля **a, b, c** соответственно. Таблица В содержит 5 записей со значением внешнего ключевого поля **a, c, c, a, c**. Пусть обеспечивается целостность данных, но выключены режимы каскадного обновления и каскадного удаления.

*Выбрать правильное утверждение:*

1. Нельзя изменить значения неключевых полей главной таблицы.
2. Можно изменить значение «b» ключевого поля главной таблицы на «d» и это вызовет изменения внешнего ключевого поля подчиненной таблицы.
3. Можно изменить значение «b» главного ключевого поля на «e».
4. Можно изменить значение «c» главного ключевого поля на «f».

- Один из вопросов второго набора (Геонформатика, третий курс, раздел: Интернет-ГИС).

*Раздел:* Интернет-ГИС

*Тема:* Web-GIS-серверы

*Укажите верное утверждение:*

1. Разновидностью Web-GIS-серверов являются серверы, формирующие карты в интерактивном режиме.

2. «Клиентосторонние» стратегии организации Web-GIS-серверов передают все геоинформационные функции серверу.

3. При «серверосторонней» стратегии организации Web-GIS-сервера невозможно обеспечить надлежащий контроль за режимом доступа к геоданным.

4. При «серверосторонней» стратегии организации Web-GIS-сервера невозможно обеспечить надлежащий контроль за эффективностью и методической правильностью использования геоданных.

Первый набор вопросов представляется нам полностью удовлетворительным в указанном выше смысле, поскольку его формулировки опираются на стандарты языка SQL. Формулировки же второго набора вопросов ориентированы на терминологию, используемую в учебном пособии [4].

III. Как известно, возможности современных программных средств стремительно расширяются. Регулярно появляются их новые версии, отличающиеся от предыдущих как существенными дополнительными возможностями, так и изменением интерфейса (появлением новых пунктов меню/подменю, модификацией панелей инструментов, изменением содержания и вида диалоговых окон для задания пользовательского выбора и ограничений и др.). К тому же, смена версий программного продукта не является одномоментной для всех пользователей; в эксплуатации (даже внутри одного учебного заведения в разных компьютерных классах) могут находиться разные версии

одного и того же программного продукта. В связи с этим следует внимательно относиться к формулировкам вопросов типа: выбрать из предложенного набора вариантов правильную последовательность действий для решения той или иной задачи с помощью конкретного программного средства. Формулировка альтернатив с терминах элементов интерфейса незнакомой студенту версии известного ему программного продукта может незаслуженно лишить его баллов за правильный ответ.

Описанная система мультимедийной поддержки лекционных курсов, лабораторных занятий, организации самостоятельной работы студентов, контроля их знаний применяется в течение ряда лет при проведении курсов геоинформатики и ГИС-технологий на географическом факультете Белгосуниверситета.

### Литература

1. Прохоренко Д.М. Разработка и использование мультимедийных обучающих гиперкурсов в учебном процессе: Учебное пособие. – Мн.: РИВШ, 2004. – 212 с.
2. Аванесов В. С. Композиция тестовых заданий: Учебная книга. – М: Центр тестирования, 2002. – 240 с.
3. Дидактические тесты: технология проектирования: Методическое пособие для разработчиков тестов / Е.В. Кравец, А.М. Радьков, Т.В. Столярова, Б.Д. Чеботаревский; Под науч. ред. А.М. Радькова. – Мн.: РИВШ, 2004. – 87 с.
4. Основы геоинформатики: Учебное пособие для студентов вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев и др. Кн. 1. – М., 2004. – 352 с.
5. Основы геоинформатики: Учебное пособие для студентов вузов / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев и др. Кн. 2. – М., 2004. – 408 с.

