

Следует также отметить низкие показатели результатов тестирования по темам, касающимся подготовки Web-графики средствами Adobe Photoshop и создания Web-страниц средствами языка HTML и редактора визуального проектирования Microsoft FrontPage. Задания по указанным темам содержались только в тестах категории «Информационные технологии в образовании» для педагогов-специалистов в области информационных технологий.

### Заключение

Представленные результаты пилотного тестирования, конечно же, нельзя рассматривать как общую оценку компьютерной компетентности педагогических кадров Республики Беларусь. Очевидно, что участники тестирования представляют наиболее активную часть педагогической общественности. Однако с учетом того, что в тестировании были задействованы педагогические работники из всех регионов республики, всех возрастных и должностных категорий, определенные выводы сделать можно. Прежде всего, пилотное тестирование позволило выявить наибольшие пробелы в знаниях из области современных информационных и коммуникационных технологий. Проведенный анализ результатов тестирования может быть использован при планировании и корректировке содержательного наполнения курсов повышения квалификации педагогических кадров.

В дальнейшем предполагается проведение дополнительного анализа выбранных испытуемыми ответов на конкретные вопросы. Эта информация послужит основанием для совершенствования вопросной базы сертификационного тестирования.

### Литература

1. Дзюба, И. А. Сертификация педагогических кадров как пользователей информационных технологий / И. А. Дзюба, А. П. Монастырский // *Материалы XIX Междунар. конф. «Применение новых технологий в образовании»*, 26–27 июня 2008 г., г. Троицк Московской обл. - Троицк, 2008. - С. 358–360.

2. Гринчук, С. Н. Особенности сертификационных заданий для аттестации педагогических кадров Республики Беларусь как пользователей информационных технологий / С. Н. Гринчук, И. А. Дзюба, В. Н. Курбацкий // *Материалы XIX Междунар. конф. «Применение новых технологий в образовании»*, 26–27 июня 2008 г., г. Троицк Московской обл. - Троицк, 2008. - С. 356–358.

---

*Гринчук Светлана Николаевна, старший преподаватель кафедры информационных технологий в образовании Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы», grinchuksn@gmail.com*

*Дзюба Ирина Александровна, начальник Центра информационных технологий Государственного учреждения образования «Академия последипломного образования», кандидат физико-математических наук, доцент, dia@academy.edu.by*

УДК 004.65

**А. Н. Исаченко**

## **ТЕХНОЛОГИИ БАЗ ДАННЫХ В ПРОЦЕССЕ ПЕРЕПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

*Рассматривается роль и содержание курса «Проектирование баз данных, СУБД» в переподготовке по специальности «Проектирование программного обеспечения информационных систем».*

### Введение

Современные информационные системы трудно представить без использования баз данных. Потребность в создании систем эффективного хранения и обработки больших объемов сложно структурированных данных возникла еще в начале 60-х гг. прошлого века. Первыми системами управления базами данных (СУБД) общего назначения стали системы, основанные на сетевой модели данных CODASYL. Одновременно формировался подход, основанный на иерархической структуризации данных. Отсутствие в сетевой

и иерархической моделях простой и однородной организации данных, операций уровня алгебры или исчисления привело к появлению реляционной модели, развитию математического моделирования баз данных. Возникла теория реляционных баз данных, основанная на реляционной алгебре, реляционном исчислении и опирающаяся на точный математический формализм. Разрабатывается теория проектирования баз данных, основанная на нормализации. Появляется серия реляционных языков запросов, базирующихся на реляционной алгебре, реляционном исчислении кортежей и реляционном исчислении доменов. Во второй половине 70-х гг. прошлого века специалистами компании IBM был создан язык SEQUEL, переименованный позднее в SQL. В 1987 г. SQL стал международным стандартом языка запросов к реляционным базам. В настоящее время действует стандарт, принятый в 2003 г. (SQL:2003) с небольшими модификациями, внесенными позднее. На основе технологий реляционных систем были созданы первые коммерческие реляционные СУБД, поддерживающие язык SQL. Поскольку SQL не предоставляет средств для автоматизации обработки данных, то практически для каждой СУБД разрабатывается свой процедурный язык.

В 80-х гг. XX в. были сделаны новые существенные шаги в развитии теоретических основ и практических технологий создания информационных систем на основе баз данных. Попытки использования технологий реляционных баз данных в таких сложных приложениях, как автоматизированное проектирование, автоматизированное производство, технология программирования, системы, основанные на знаниях, и мультимедийные системы обнаружили ограничения систем реляционных баз данных. Появилось понятие объектно-реляционных и объектно-ориентированных баз данных. Объектно-реляционные и объектно-ориентированные СУБД интегрированы с объектно-ориентированным языком, внутренним или внешним. При этом первые представляют собой надстройку над реляционной схемой. Формализация и разработка объектно-ориентированной модели интенсивно проводится и в настоящее время.

В 1970–1980-х гг. при разработке информационных систем широко применялась структурная методология, содержащая строгие формализованные методы описания информационной системы. Она основывалась на наглядной графической технике. Для описания проекта использовались различного рода схемы и диаграммы. Развитие данной методологии привело к появлению инструментариев автоматизированной разработки информационных систем (CASE-средств), поддерживающих процессы анализа и формулировки требований, проектирования баз данных, генерации кода, тестирования, документирования, обеспечения качества, конфигурационное управление и управление проектом. Помимо структурной, они стали включать и объектно-ориентированную методологию анализа и проектирования. CASE-средства вместе с системным программным обеспечением и техническими средствами образуют полную среду разработки информационных систем.

Таким образом, за пятидесятилетний период технологии баз данных превратились в предметную область с развитым математическим аппаратом, методами проектирования, инструментарием практической разработки и создания информационных систем на основе баз данных.

### Программы переподготовки специалистов

Знание баз данных требуется в какой-то мере в большинстве профессиональных дисциплин и является неотъемлемой частью подготовки современного специалиста. Это обуславливает необходимость включения дисциплин по технологиям баз данных в учебные программы большинства специальностей. Число публикаций по базам данных и СУБД поистине безгранично. Поэтому подбор литературы для курса не является проблемой. Важным является определение содержания курса, наличие современных программных продуктов (СУБД) и документации к ним, разработка специальных учебно-методических материалов. Существенным является вопрос о соотношении объемов теоретических знаний, практических умений и навыков, которые необходимо дать обучаемому для осуществления им в дальнейшем осознанной и целенаправленной профессиональной деятельности.

Содержание определяется целью курса. При профильной переподготовке целью является обучение специалиста работе в среде конкретной СУБД и ее интеграции с приложениями. Поэтому в содержании основное внимание уделяется возможностям изучаемого продукта, обзору опций, интерфейсу, диалекту SQL и процедурному языку изучаемой СУБД, инструментарию построения форм и отчетов. Вопросы проектирования баз данных, теория реляционной модели либо вообще не затрагиваются, либо рассматриваются на понятийном уровне. Профильная переподготовка ведется на краткосрочных курсах, как правило, включающих один, отдельный курс. Инициаторами и заказчиками переподготовки являются организации, использующие конкретную СУБД.

В интересах подобной переподготовки целесообразно создание совместных лабораторий вуза и организации, которая и должна разрабатывать программу, методику, учебные проекты, учебно-методическую литературу для профильной переподготовки.

Вузовские программы университетов математических и информационных направлений дают фундаментальные понятия, лежащие в основе баз данных и систем управления базами данных. Они отражают процесс проектирования базы данных, включающего: составление формализованного описания предметной

области (внешней модели); разработку концептуальной модели и ее специфицирование к конкретной модели данных; анализ моделей физического представления данных. Рассмотрение указанных вопросов иллюстрируется на примерах конкретных систем управления базами данных. Задача детального изучения конкретных программных систем управления базами в учебном курсе не ставится. Предусматривается получение только основных навыков работы с этими системами. Детально конкретные СУБД рассматриваются в отдельных систематизированных курсах. Программа включает лекции и лабораторные работы. Причем количество лекционных часов в большинстве программ превышает число часов лабораторных занятий.

Как правило, курсы переподготовки при вузах берут в качестве основы именно вузовские программы, что является оправданным при переподготовке с присвоением новой квалификационной специальности.

### **Переподготовка в ГУО «Институт технологий информатизации и управления» БГУ**

Курс, связанный с технологиями баз данных, преподается в ГУО «Институт технологий информатизации и управления» БГУ с 1999 г. Первоначально под названием «Модели данных и СУБД», при переподготовке по специальности «Информатика», в объеме 96 часов, из которых половина отводилась под лекционный курс, половина отдавалась под лабораторные занятия. Затем с 2007 г., в связи с изменением перечня специальностей по переподготовке, курс трансформирован в дисциплину с названием «Проектирование баз данных, СУБД» и реализуется в объеме 98 часов, из которых 36 часов лекционных и 62 часа отведено под лабораторные занятия. Изменение пропорции в лекционных и лабораторных часах связана с увеличением часов самостоятельной контролируемой работы слушателей, что дает возможность самостоятельного изучения части теоретических вопросов, а также с тем, что закрепление теоретических знаний в виде умений и навыков требует практического освоения всей методики проектирования, создания, модификации баз данных и взаимодействия приложений с базами данных. Как показал анализ проведения лабораторных занятий, выработка умений и навыков требует значительного объема времени.

Лекционный курс в части проектирования баз данных включает следующие разделы: 1) модели данных, где рассматриваются иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-реляционная, объектно-ориентированная, многомерная модели; 2) реляционная алгебра и реляционное исчисление, позволяющие определить основные операции над отношениями; 3) структуры функциональных зависимостей, лежащие в основе поэтапного проектирования структуры базы данных; 4) проектирование баз данных на основе нормализации, где последовательно рассматриваются этапы проектирования как процесс приведения к нормальным формам схем отношений; 5) семантическое моделирование, в основе которого лежит модель «сущность-связь».

В части систем управления базами данных в лекционном курсе рассматриваются разделы: 1) функции СУБД и типовая организация СУБД, распределенные базы данных; 2) управление транзакциями; 3) защита и восстановление баз данных; 4) язык работы с базами данных SQL, где рассматривается стандарт языка; 5) СУБД Oracle и ее процедурный язык PL/SQL; 6) механизмы доступа к СУБД Oracle из приложений, написанных на различных языках программирования (ODBC, OLE, ADO, JDBC).

Лабораторные занятия проводятся с применением системы управления базами данных Oracle. В пользу ее выбора говорят: возможность применения системы в различных операционных системах, распространенность применения при создании баз данных и разработке многофункциональных приложений, поддержка объектно-реляционных баз данных, наличие мощного процедурного языка PL/SQL, развитость инструментальных средств.

Для проектирования баз данных используется CASE-средство ERWin – мощное и в то же время удобное средство прямого и обратного проектирования базы данных. Интерфейс ERWin прост и интуитивно понятен, достаточно гибок к изменяющимся требованиям, быстро осваивается пользователем. Система имеет два уровня представления модели – логический и физический, позволяет проводить масштабирование, что решает задачу переноса структуры данных с одного сервера на другой, и позволяет тем самым продемонстрировать отличие физических моделей для разных СУБД.

Обучение ведется на основе сквозного учебного проекта, который берется в качестве иллюстрационного материала в лекционном курсе и в качестве образца для выполнения лабораторных работ. Учебный проект выбирается с учетом возможности обучаемым пройти все этапы создания информационной системы и получить готовый, конечный продукт.

На лабораторных занятиях весь учебный курс представлен в виде шести лабораторных работ, каждая из которых освещает часть определенного раздела. Первая посвящена прямому проектированию и охватывает материал, связанный с построением логической модели данных в ERWin, автоматическим созданием физической модели, соответствующей СУБД Oracle, генерацией системного каталога или соответствующего SQL-скрипта, заполнением таблиц базы данных. Во второй и третьей лабораторной работе рассматриваются вопросы формирования запросов на выборку и изменении информации в базе данных. Здесь иллюстрируются разнообразные возможности языка SQL. Последующие три работы обеспечивают возможность получения навыков в области разработки приложений для работы с базой данных на процедурном расшире-

нии SQL – языке PL/SQL. Рассматриваются основные операторы языка, использование курсоров, обработка исключительных ситуаций, создание триггеров, хранимых процедур и функций, объектов. Отдельно рассматриваются вопросы доступа к базам данных из приложений.

Значительно повышена роль контролируемой самостоятельной работы слушателей, под которую отводится 40 часов. Как отмечалось выше, к ней отнесена часть теоретического материала. Слушателям предлагаются индивидуальные задания по проектированию и разработке баз данных для различных предметных областей. Для их выполнения необходимо использовать весь учебный материал курса и проделать все этапы создания базы данных.

Проверка степени усвоения изучаемого курса проводится при помощи гибкой системы тестов. При этом тестирование осуществляется с использованием сетевой образовательной платформы eUniversity [1].

Методическая поддержка курса осуществляется наличием специально разработанных учебных пособий [2, 3], содержащих большой объем теоретического материала, практических примеров и наборов заданий для самостоятельного выполнения. Наряду с печатными слушателям предлагаются оцифрованные издания, электронные учебники по курсу, перечень ссылок на интернет-ресурсы.

### Заключение

Отметим, что роль технологий баз данных в будущем будет возрастать, что определяет необходимость системного подхода и оперативного реагирования на новые результаты при определении программ переподготовки по соответствующему курсу.

### Литература

1. Исаченко, А. Н. Применение системы дистанционного обучения на факультете прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета / А. Н. Исаченко // Современные информационные компьютерные технологии: сб. науч. ст. – Гродно : ГрГУ, 2006. – С. 195–201.
2. Бондаренко, С. П. Модели данных и СУБД: лабораторный практикум / С. П. Бондаренко, А. Н. Исаченко. – Минск : БГУ, 2005. – 104 с.
3. Исаченко, А. Н. Модели данных и системы управления базами данных: учеб. пособие / А. Н. Исаченко, С. П. Бондаренко. – Минск : БГУ, 2007. – 220 с.

---

*Исаченко Александр Николаевич, заместитель декана факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент, isachen@bsu.by*

УДК 372.016:004

**А. А. Козинский**

## **АНАЛИЗ ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА**

*Представлены результаты сравнения пространственного воображения, комбинаторных способностей, наблюдательности, способности устанавливать закономерности числового ряда и продолжать его, других личностных качеств студентов, обучающихся по специальности «Прикладная математика» с другими группами испытуемых. Результат анализа свидетельствует о незначительных расхождениях личностных качеств студентов с требованиями работодателя. Однако методика изучения средств программирования в вузе требует совершенствования.*

### Введение

Наше внимание привлекли требования к специалистам, чья деятельность тесно связана с информационными технологиями, так как выпускники математического факультета претендуют на выполнение основных работ по разработке и сопровождению программных и информационных изделий для промышленности