

## КЛЮЧЕВЫЕ ПОНЯТИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БАЗ ДАННЫХ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ НА ОСНОВЕ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

К. Елубаев, Ш. Т. Шекербекова

Казахский национальный педагогический университет им. Абая,  
050010, Алма-Ата, Республика Казахстан

УДК 372.800.4.02

Рассматриваются ключевые понятия теории баз данных, используемые при подготовке будущих учителей информатики на основе клиент-серверных технологий.

**Ключевые слова:** информация, данные, базы данных, информационная система, модель базы данных, система управления базами данных, клиент-серверная технология.

This article discusses the key concepts of database theory in the preparation of future science teachers on the basis of modern information technology - client-server technology.

**Key words:** information, data, databases, information system, database model, database management system, client-server technology.

Автоматизированные информационные системы, основу которых составляют базы данных, появились в 60-х гг. XX в. в военной промышленности и бизнесе, где были накоплены значительные объемы данных. В настоящее время такие системы используются для оперативного, эффективного управления предприятиями, фирмами и организациями различных форм собственности, телекоммуникационными средствами, информационно-вычислительными, экологическими, радиолокационными и радионавигационными системами.

При изучении баз данных следует согласовать и выделить ключевые понятия. В основу процесса отбора содержания учебного материала в базы данных положены следующие принципы:

- соответствие учебного материала целям обучения;
- соблюдение дидактических принципов научности, доступности и практической значимости;
- профессионально-педагогический принцип;
- гармоничное сочетание теоретических (реляционная алгебра, алгебра отношений), технологических (совокупность правил формирования структур данных, систем организации баз данных) и технических аспектов преподавания информатики (технические средства поиска, сбора, обработки данных, их сохранения, передачи);
- изучение алгоритмов и структур данных, их реализация с помощью информационных систем;
- использование учебных и профессиональных средств при изложении учебного материала [1].

При обучении информатике необходимо различать понятия “информация” и “данные”. Если речь идет о представлении, передаче и обработке текстов, фактов, понятий, таблиц, инструкций и т. д., представленных в буквенно-цифровой, оцифрованной, текстовой или

графической форме, без учета того, с какой целью они будут в дальнейшем применяться, то следует использовать термин “данные”. Если данные предназначены для осуществления выбора из некоторого множества возможных следствий, то для их обозначения нужно использовать термин “информация” [2].

Т. В. Олле под данными (англ. *data*) понимает информацию, представленную в виде, позволяющем автоматизировать ее сбор, сохранение и дальнейшую обработку человеком или информационными средствами [3]. К. Дж. Дейт термины “информация” и “данные” трактует как синонимы. Некоторые авторы различают данные понятием следующим образом: “данные” обозначают ссылку на значения, которые реально сохранены в базе данных, а термин “информация” служит для разъяснения содержания этих значений пользователю. Указанное различие существенно, но, по мнению К. Дж. Дейта, “...ее (терминологию — прим. авт.) следует сделать более определенной там, где это уместно, вместо того чтобы опираться на разнообразные понятия между двумя, по сути, одинаковыми терминами” [4].

Для упрощения обработки информации создаются информационные системы (главные объекты изучения в высшей школе), которые можно считать автоматизированными при условии применения технических средств. Возможности накопления информационного материала в виде интегрированных баз данных коллективного пользования позволило усовершенствовать организацию обеспечения информационных потребностей. Таким образом, возникло понятие информационной системы, допускающее произвольное использование данных и базирующееся на информационной части реального мира.

В широком смысле слова под информационной системой можно понимать любую систему обработки информации, в более узком смысле — совокупность аппаратно-программных средств, используемых для решения некоторой прикладной задачи (учет кадров, бухгалтерский учет и др.).

Иногда информационная система предусматривает наличие компьютерной сети и распределенной базы данных. В зависимости от особенностей решаемых задач информационная система может иметь одну из следующих конфигураций:

- компьютер-сервер, содержащий корпоративную и персональную базы данных;
- компьютер-сервер и компьютеры с персональными базами данных;
- несколько компьютеров-серверов и компьютеров с персональными базами данных.

Главным преимуществом применения баз данных в информационных системах является обеспечение независимости данных от прикладных программ. Это позволяет пользователю не заниматься решением проблем представления данных на физическом уровне (размещением данных в памяти, созданием методов доступа к ним).

Реализация любого информационного процесса — это некоторое исполнение вполне конкретных действий. Информационные процессы не существуют сами по себе, они всегда происходят в каких-либо системах. Работа с базами данных позволяет реализовать практически все информационные процессы (поиск данных в различных источниках, их сохранение, анализ, обработка и дальнейшее использование).

При изучении информационных процессов важная роль отводится методам теории информации, семиотике и математической лингвистике. В настоящее время в разработке систем баз данных реляционного типа наиболее перспективным является алгебраический подход, основанный на использовании реляционной алгебры. Заметим, что при использовании реляционных исчислений и алгебр учитывается семантика предметных областей, используется алгебраическая структура изучаемых объектов (реляционных алгебр) и не учитываются статистические характеристики предметных областей. Аппарат математической логики и

теории формальных систем используется при разработке концептуальных и инфологических моделей.

Базы данных возникли в связи с необходимостью повышения эффективности научно-производственной области. Определение, представленное в [2], характеризует базу данных как совокупность данных, которые сохраняются и используются прикладными системами некоторого производства. Процесс разработки и создания баз данных развивался снизу вверх от цеха, предприятия, группы предприятий, области. В настоящее время базы данных активно используются в образовании в процессе обучения. Можно утверждать, что база данных состоит из некоторого набора постоянных данных, использующихся прикладными системами для некоторого предприятия (независимой коммерческой, научной, технической организации).

Система баз данных — это компьютеризированная система хранения записей, предназначенная для хранения информации, предоставления пользователям средств ее извлечения и модификации [4].

Преимущества системы баз данных по сравнению с традиционным бумажным методом хранения записей очевидны: 1) компактность (отсутствует необходимость хранения многотомных бумажных картотек); 2) скорость (компьютер может вести поиск и измерять данные быстрее человека); 3) низкие трудозатраты (отсутствует необходимость в ручной работе над картотекой; механическую работу машины всегда выполняют лучше); 4) применимость (точная, свежая информация всегда в распоряжении).

В соответствии с целями обучения информатике необходимо сформировать понятие модели объекта. Это понятие является сквозным для математики, физики, информатики, но его трактовка различается не только в разных науках, но и на разных этапах изучения информатики. В частности, при изучении баз данных модель объекта представляется в виде совокупности данных и связей между ними. Под моделью данных понимается логическая структура, сохраняемая в базе данных. К числу классических моделей представления данных (моделей данных) относятся иерархическая, сетевая, реляционная модели. В последнее время появились и используются постреляционная, многомерная и объектно-ориентированная модели данных.

Учащиеся в совершенстве должны владеть нормальными формами отношения данных при проектировании реляционной модели данных. Модель данных можно рассматривать как совокупность следующих составляющих:

- 1) структура данных для отображения отношения пользователь — база данных;
- 2) допустимые операции, выполняемые над структурой данных и составляющие основу языка данных рассматриваемой модели данных (структура сама по себе не имеет ценности, если отсутствует возможность оперировать ее содержанием);
- 3) ограничения для контроля целостности (модель данных должна быть обеспечена средствами, позволяющими сохранить ее целостность).

Реляционная модель данных предложена Э. Коддом (1969 г.) и основана на понятии отношения (relation). Характерной особенностью иерархической, сетевой и реляционной моделей данных является подход к данным как к абстрактным объектам, существующим самостоятельно. При этом содержательный смысл данных и связь с объектами предметной области информационной системы остаются за пределами баз данных.

Заметим, что существенной чертой базы данных является многократное использование базы разными пользователями для различных приложений. Обычно конкретному пользователю не нужна вся информация, хранящаяся в базе данных, к тому же различные поль-

зователи используют информацию в разном виде. Поэтому необходимы средства выделения требуемой информации из общего объема и представления ее в нужном виде. Такие средства были предложены Э. Коддом и представлены в виде реляционной алгебры.

Следующим важным термином, необходимым для эффективного изучения основ баз данных, является “система управления базами данных” (СУБД). По Дж. К. Дейту, системой баз данных является компьютеризированная система хранения записей.

Согласно работе [5] СУБД является набором программных средств, предоставляющих доступ к базе данных и позволяющих:

- обеспечить пользователей языковыми средствами определения (описания) и манипулирования данными (подобными средствами являются язык описания данных (ЯОД), язык манипулирования данными (ЯМД), а также язык запросов — автономный язык, который не включается в универсальный язык);

- обеспечить поддержку моделей данных пользователя (модель данных — средство, используемое для определения логического представления физических данных, относящихся к определенному приложению);

- разработать программу, которая реализует функции ЯОД и ЯМД, предполагает определение, создание и манипулирование логическими данными (выборка, обновление, добавление, удаление);

- обеспечить защиту и целостность данных. Использование системы разрешается пользователям, которые имеют на это право (защиту). При выполнении пользователем операций над данными поддерживаются согласования сохраняемых данных (целостность).

Таким образом, СУБД предназначена для предоставления пользовательского интерфейса с базой данных, который по определению находится на внешнем уровне.

С учетом рассмотренных выше базовых понятий, представленных в работе [6], можно выделить следующие учебные элементы: данные, модели данных, сетевую модель, иерархическую модель, реляционную модель, сущности, связи, атрибуты, нормальные формы (1НФ, 2НФ, 3НФ, 4НФ Бойса — Кодда, 5НФ), архитектуру базы данных, СУБД, реляционную алгебру, реляционное исчисление, кортеж, отношения, мощность отношения, реляционную базу данных, универсальное отношение, первичный (объектный) ключ, внешний ключ, функциональную зависимость, детерминант, концептуальное проектирование баз данных, декомпозицию на основе функциональных зависимостей, проектирование методом “сущности — связи” (ER-проектирование), язык запросов SQL.

Таким образом, рассмотрены ключевые понятия содержания обучения работе с базами данных и СУБД: информация, данные, информационная система, базы данных, модель данных, СУБД. Это позволяет говорить о возможности совершенствования понятийного аппарата обучения основам работы с базами данных путем уточнения терминов в соответствии с современным уровнем развития научно-технического прогресса и дополнения его понятиями, связанными с информационной системой клиент — сервер.

При обучении работе с базами данных часто не учитывается тот факт, что практически все современные базы данных построены с использованием клиент-серверных технологий. Рассмотрим целесообразность обращения к клиент-серверным технологиям при изучении баз данных. Прежде всего поясним, что именно подразумевает это понятие.

Система клиент — сервер — это распределенная система, в которой одни узлы — клиенты, а другие — серверы; все данные размещены на узлах, являющихся серверами; все приложения выполняются на узлах-клиентах и “швы не видны пользователю” (полная локальная независимость не предоставляется).

Термин “клиент — сервер” подразумевает прежде всего архитектуру, или логическое разделение обязанностей. Сервером будем считать непосредственно машину базы данных, поддерживающую все функции СУБД: определение данных, обработку данных, защиту и целостность, полную поддержку на внешнем, концептуальном и внутреннем уровнях. Клиенты — разнообразные приложения, которые выполняются “над” СУБД: приложения, написанные пользователями, и встроенные приложения, предоставляемые поставщиками СУБД. Клиент — приложение, которое также называют приложением переднего плана (fronlend), а сервер — приложение заднего плана (backned) [4].

Выявим особенности реализации возможностей клиент-серверных технологий в процессе обучения работе с базами данных: параллельная обработка данных способствует уменьшению времени ответа сервера и повышению эффективности работы с базами данных; компьютер “клиента” может быть персональной станцией, адаптированной к потребностям конечного пользователя; база данных может использоваться совместно несколькими отдельными клиентскими системами, так как несколько разных компьютеров могут иметь доступ к одному компьютеру-серверу; интерактивность обращения с сервером.

Таким образом, необходимо обучение работе с клиент-серверными технологиями с целью понимания значимости работы по моделированию, созданию и дальнейшему применению баз данных, реализованных на основе клиент-серверных технологий.

При работе с удаленной базой данных возможно эффективное обучение учащихся языку структурированных запросов SQL, являющемуся основой полнофункционального манипулирования данными и управления базами данных, а также стандартным средством доступа к отдаленным базам данных [7].

Учащиеся непосредственно участвуют в управлении информационной работой, выполняемой в процессе обучения, более того, знание основ SQL является условием более эффективного поиска и сбора информации в сети Internet, поисковые системы которой обрабатывают информацию на основе технологий, широко используемых в базах данных.

Таким образом, рассмотрены ключевые понятия содержания курса обучения работе с базами данных (информация, данные, информационная система, базы данных, модель данных, СУБД), уточнены термины в соответствии с современным уровнем развития информационных технологий и пояснены понятия, связанные с информационной системой клиент — сервер. Следует отметить необходимость совмещения изучения математических основ проектирования баз данных с практической работой с конкретными системами управления базами данных.

## Список литературы

1. САЗОНОВА Н. В. Методика преподавания раздела “Базы данных” в курсе информатики педагогического вуза: Дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1995.
2. СТОГНИЙ А. А., ГЛАЗУНОВ Н. М. Современные проблемы создания интегрированных систем баз данных // Кибернетика. Становление информатики. М.: Наука, 1986. С. 135.
3. ОЛЛЕ Т. В. Предложения КОДАСИЛ по управлению базами данных. М.: Финансы и статистика, 1981.
4. ДЕЙТ К. ДЖ. Введение в системы баз данных. 8-е изд. / Пер. с англ. М.: Издат. дом “Вильямс”, 2005.
5. ОЗКРАХАН Э. Машины баз данных и управления базами данных. М.: Мир, 1989.

6. ШВЕЦКИЙ М. В. Методическая система фундаментальной подготовки будущих учителей информатики в педагогическом вузе в условиях двухступенчатого образования: Дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 1994.

7. БИДАЙБЕКОВ Е. Б., ЕЛУБАЕВ К., ШЕКЕРБЕКОВА Ш. Т. К содержанию курса лекций по дисциплине “Базы данных и информационные системы” для преподавателей информатики // Вестн. Казах. нац. пед. ун-та им. Абая. Сер. физ.-мат. наук. 2007. № 4. С. 73–75.

*Елубаев Калижан – ст. преп. Казахского национального педагогического университета им. Абая;  
Шекербекова Ширинкыз Тилеубергеновна – канд. пед. наук, доц. Казахского национального педагогического университета им. Абая;  
e-mails: sh\_shirin@mail.ru, shirint222@rambler.ru*

Дата поступления — 7.09.12