

Реализация метода проектов при изучении баз данных в условиях профильной дифференциации

Татьяна Евгеньевна Щепакина, сотрудник Института информатизации образования Российской академии образования

Рассмотрим вопросы применения метода проектов с использованием клиент-серверных технологий при изучении основ баз данных. Проект по созданию баз данных может быть учебной, познавательной, научной направленности. Например, база данных может быть предназначена для сохранения и упорядочения информации о книгах в школьной библиотеке или сведений по содержанию школьных предметов. Проект по изучению основ баз данных последовательно выполняется в течение нескольких занятий. Продолжительность проекта обусловлена уровнем мотивации учебной деятельности обучаемых, их возрастом и сложностью предлагаемой задачи.

Обучение основам проектирования и работы с базами данных в школьном курсе информатики можно организовать в виде соревнования между группами учеников: созданную заранее базу данных (например, «ComputingHistory») предлагается дополнить данными, которые ученики должны самостоятельно подобрать из учебной, периодической литературы, ресурсов сети Интернет. Побеждает в соревновании та группа учеников, чья база, расположенная на сервере, окажется более полной и информационно насыщенной. Вовлечённые в такое соревнование ученики обладают свободой действий, самостоятельностью и осознают значимость своей работы. Совместная работа при наполнении базы новыми данными и своеобразное соревнование за качество и количество собранного материала проходят вполне успешно, когда учащиеся используют клиент-серверные технологии при обучении основам баз данных.

Учитель должен объяснить ученикам, что при работе над проектом по созданию базы данных «ComputingHistory» каждый из них будет соби-

рать новые данные, участвуя в информационном процессе. Поиск информации учащиеся могут осуществлять дифференцированно: работать с источниками данных, предложенными учителем (карточки, периодические и научные издания, сайты в Интернете). Необходимо самостоятельно определить, какой именно информации не хватает и в каких источниках её можно найти. Важно, чтобы ученик самостоятельно формулировал критерии для отбора и систематизации этой информации.

Обработка информации при реализации метода проектов осуществляется по следующим уровням: систематизированное структурирование информации; интерпретация полученных данных в контексте темы проекта; сопоставление информации, полученной из разных источников; использование информации для аргументации идей проекта.

Учитель должен объяснить ученикам, что во время работы над проектом каждый из них будет вносить изменения, дополнять базу данных новыми сведениями. При этом любой из них может просмотреть внесённые изменения и дополнить базу данных собственноручно подобранной информацией. База данных — результат общих усилий и коллективной работы. Учитель также должен объяснить, что при работе с базой данных «ComputingHistory» все ученики будут иметь доступ к данным, занесённым в базу другими. Некоторые компьютеры будут выступать в роли «сервера» для одних учеников и роли «клиента» для других, каждая машина будет поддерживать полную систему баз данных.

Использование метода проектов при обучении базам данных и системам управления базами данных (СУБД) на основе клиент-серверных

технологий можно осуществлять в соответствии с программой спецкурса «Использование информационных и коммуникационных технологий в проектной деятельности» (см. Приложение 1). Она принимала участие в областном конкурсе авторских программ для работы с одарёнными учениками и была признана победителем в номинации «Информатика».

Определим содержание обучения базам данных и СУБД на основе клиент-серверных технологий. Оно состоит из двух частей: инвариантной и вариативной.

Инвариантная часть содержания обучения ориентирована на формирование у учащихся знаний в области: основных понятий баз данных и СУБД; проектирования реляционных баз данных; структурирования информации в реляционных базах данных; работы в среде СУБД с графическим интерфейсом (на примере MS Access).

В *вариативной* части содержания обучения рассматриваются: языковые средства СУБД; вопросы проектирования запросов к базам данных; программирование в среде СУБД, построенной на командном интерфейсе и т.д. (на примере консоли СУБД InterBase). Вариативная часть обучения предполагает наличие условий для профильной дифференциации обучения учащихся.

Инвариантная часть содержит 8 лабораторных работ, рассчитанных на 12 учебных часов. Каждая из лабораторных работ имеет чётко выстроенную структуру: тему, цель, план работы, теоретические сведения к изучению данной темы, перечень заданий для практического выполнения, контрольные вопросы. Среди предложенных практических заданий есть задания, требующие использования пошаговых алгоритмов, а также задания для самостоятельного выполнения. Цель этих заданий — закрепление знаний и приобретение навыков работы с базами данных в предложенных СУБД (MS Access, InterBase).

Во время выполнения лабораторных работ ученики должны самостоятельно моделировать, создавать функциональную базу данных по определённой тематике и уметь работать с ней в дальнейшем.

В лабораторной работе № 1 «*Понятие об объектах и их представлении в виде моделей. Представление модели в форме совокупности данных и связей между ними. Понятие базы данных и системы управления базами данных (СУБД). Интерфейс СУБД MS Access*» ученикам предлагается согласовать терминологию основ баз

данных, ознакомиться со средой СУБД MS Access, рассмотреть объекты баз данных (на примере учебных баз данных Борей и Crafts), обосновать необходимость применения баз данных на практике.

В лабораторной работе № 2 «*Создание структуры реляционной базы данных. Ввод и работа с данными в режиме «Таблица»*» предлагается пошаговое создание базы данных с тремя таблицами. Для этого ученикам необходимо: во-первых, ознакомиться с предложенными в теоретической части понятиями систем баз данных, их предназначением, основными понятиями системы управления базами данных; во-вторых, научиться создавать таблицы баз данных в режиме конструктора, усвоить переход из режима конструктора к режиму таблицы; в-третьих, усвоить основные приёмы заполнения и редактирования таблиц баз данных, а также научиться пользоваться средствами поиска, сортировки данных, устанавливать фильтры.

При создании полнофункциональной учебной базы данных важно наличие связей между таблицами в базах данных. Целью лабораторной работы № 3 «*Связи между таблицами как отображение связей между параметрами реального мира (его модели). Создание связей между таблицами в СУБД MS Access*» является изучение вопроса установления связей между таблицами, обоснование необходимости установления подобных связей, получения знаний о необходимости обеспечения целостности данных. В базе данных «ComputingHistory» ученикам предлагается установить связи «многие-ко-многим» между таблицами Comp и Scientist за счёт создания дополнительной связывающей таблицы Scientist_Comp.

В лабораторной работе № 4 «*Конструирование форм. Редактирование данных в форме*» учитель предлагает ученикам ознакомиться с новым объектом СУБД — формой, научиться создавать «формы в режиме мастера», а также редактировать «данные в режиме формы», научиться работать с графическими объектами. Работа по оформлению внешнего вида форм и подготовке графических объектов, которые будут на ней размещаться, требует от учеников творческого подхода. В процессе работы они должны проявить свои индивидуальные способности.

Для удобства работы с формами ученикам предлагается добавить на форме элементы управления (лабораторная работа № 5 «*Работа по отладке форм. Создание элементов управления на форме*»): поле со списком (для быст-

рого выбора и перехода по записям в базе данных); управляющую кнопку с названием «Закрыть форму».

Тематика лабораторных работ не традиционна и их выполнение позволяет ученикам сконструировать более функциональную, практически применимую базу данных и будет способствовать активизации их творческой и самостоятельной деятельности.

Учителю следует уделить особое внимание работе по «созданию и использованию запросов». В лабораторной работе № 6 «*Запрос как основа базы данных. Создание запросов и работа с ними в СУБД*» ученики создают простые запросы (например, на отображение всех записей из таблицы Comp с определёнными полями); создают сложные запросы (например, на выборку фамилий и кодов учёных, принимавших участие в создании определённой ЭВМ); знакомятся с построением более сложных запросов с помощью структурированного языка запросов SQL (например, по созданию запроса для выборки записей об ЭВМ, в разработке которых принимали участие определённые учёные, и установления ограничения на повторяемые записи таблицы разработок Scientist_Comp).

Целью лабораторной работы № 7 «*Работа с элементами управления. Подчинённая форма*» является формирование навыков по созданию сложной формы (с размещением на основной форме ещё и подчинённой формы), ознакомление с возможностью обработки событий с помощью VBA (Visual Basic for Application); формирование навыков установления связей между записями разных таблиц с использованием таких элементов управления, как поле со списком. Обучение основам баз данных и СУБД расширяется за счёт размещения на основной форме подчинённой формы и её связывания с запросами, сформулированными в процессе лабораторной работы № 6.

В лабораторной работе № 8 «*Создание и отладка главной формы базы данных*» ученикам предлагается самостоятельно создать и настроить главную форму базы данных для перехода к формам Scientist, Comp или Author. На главной форме также должна размещаться кнопка, позволяющая закрыть приложение MS Access. Форма Author может быть создана учащимися самостоятельно и содержать информацию об авторе-разработчике этой базы данных. Так ученики самостоятельно закрепляют навыки по созданию форм, созданию управляющих кнопок на форме, используя инструментальный MS Access.

На последнем занятии учащиеся должны продемонстрировать учителю результат работы по созданию базы данных, показать работу элементов управления, возможность перехода от формы с данными одной таблицы к другой форме.

Одна из главных особенностей предложенной инвариантной части — акцентирование внимания учащихся на содержательном наполнении баз данных (сведения о разработках отечественной вычислительной техники XX века и биографические сведения о выдающихся деятелях науки того времени). Лабораторные работы могут быть полезны для учащихся не только как практикумы работы с базами данных, но и как возможность для получения новых знаний, стимулирования познавательной деятельности.

Для формирования у школьников необходимых знаний, умений и навыков работы с СУБД, отличных от MS Access, учителю необходимо сосредоточить их внимание не только на изучении особенностей интерфейса конкретной СУБД, но и на формировании глубокого понимания сущности процессов обработки данных. Этот аспект отражён в вариативной части обучения. Работа с вариативной частью содержания обучения возможна за счёт использования резервных часов для осуществления профильного обучения или за счёт времени, отведённого на факультативные занятия. Вариативная часть состоит из 6 лабораторных работ и является продолжением обучения созданию базы данных «ComputingHistory». Она рассчитана на 12 учебных часов. Расширение инвариантной части становится возможным благодаря использованию клиент-серверных технологий при работе с СУБД InterBase/FireBird.

Вариативная часть обучения начинается со знакомства с предназначением и возможностями консоли СУБД InterBase и самостоятельной установки на рабочий компьютер InterBase 6 Server, а также с создания пустой базы данных.

В лабораторной работе № 9 «*Работа с системой баз данных InterBase. Создание структуры базы данных. Ознакомление с интерфейсом СУБД InterBase Console*» ученикам предлагается создать пустую базу данных. Для создания её структуры ученики должны предварительно ознакомиться с синтаксисом языка определения данных DDL (Data Definition Language).

В лабораторной работе № 10 «*Заполнение данными пустой базы, созданной InterBase, с использованием скриптов*» ученикам предлагается выполнить конвертирование данных с помощью использования предварительно подготов-

ленных учителем скриптов, содержащих структуру каждой из трёх таблиц базы данных (см. Приложение 3). Ученикам необходимо зарегистрироваться на удалённом сервере, что в дальнейшем обеспечит им возможность работы с клиент-серверными технологиями. Следует обязательно проверить наличие первичных и внешних ключей с целью правильного установления связей между таблицами базы данных «ComputingHistory».

Цель лабораторной работы № 11 «Работа с реляционными базами данных. Реляционные объекты данных. Основные операции реляционной алгебры» — закрепление знаний о работе с реляционными базами данных на примере таблиц Comp и Scientist, ознакомление с основными операциями реляционной алгебры. Это обусловлено необходимостью осознания внутренних механизмов работы базы данных, фундаментом которых являются операции реляционной алгебры. В данной лабораторной работе к самостоятельному выполнению предлагается большинство заданий из инвариантной части методики.

В лабораторной работе № 12 «Язык структурированных запросов SQL как основа работы с реляционными базами данных. Обработка данных с помощью операции выборки SELECT» представлены теоретические сведения, позволяющие ученикам ознакомиться с историей возникновения, предназначением и возможностями структурированного языка запросов SQL. Цель выполнения лабораторной работы — формирование у учеников навыков работы с базой данных посредством использования операции SELECT, а также инструкций FROM, WHERE, GROUP BY, HAVING, которые входят в состав языка манипулирования данными DML (Data Manipulation Language). Ученикам предлагаются примеры построения некоторых SQL-запросов и достаточное количество заданий для самостоятельного решения средствами InterBase за счёт построения простых, сложных запросов, использования подзапросов.

Особенность вариативной части обучения — работа с клиент-серверными технологиями и привлечение учеников к проектной деятельности, результатом которой должна стать функциональная база данных с прикладным содержанием.

В лабораторной работе № 13 «Ознакомление с клиент-серверными системами. Система баз данных InterBase. Работа по редактированию базы данных, расположенной на удалённом сервере» ученикам предлагается согласовать структуру, понятия и возможности, которые от-

крывает работа с клиент-серверными системами. В данной работе продолжается ознакомление с операциями языка манипулирования данными DML, такими как INSERT, UPDATE и DELETE. При выполнении этой работы ученики должны работать с базой данных, расположенной на сервере, дополняя её новыми сведениями. Они самостоятельно выбирают источники информации (Интернет, периодическая литература, справочные материалы и др.) и, не ограничиваясь временными границами урока, могут вносить соответствующие сведения в базу данных «ComputingHistory», расположенную на сервере, работая на любом подключённом к локальной сети компьютере. Таким образом, подобная работа не только формирует знания и навыки использования операций структурированного языка запросов SQL в клиент-серверных системах, но и способствует формированию как внешней, так и внутренней мотивации, эмоциональной заинтересованности обучением во время выполнения проектной деятельности.

Лабораторная работа № 14 «Работа по редактированию базы данных, расположенной на сервере» — последняя и итоговая при изучении основ баз данных. Ученики должны приобрести навыки работы с базой данных, расположенной на удалённом сервере, закрепить навыки работы со структурированным языком запросов SQL, приобрести умения в работе с клиент-серверными технологиями посредством СУБД InterBase. Следует подвести итоги выполнения проекта, просмотреть базы данных, разработанные каждым учеником, сравнить по содержанию наполнению базы данных, расположенные на сервере.

Рассмотренное выше содержание обучения по теме «Базы данных. СУБД на основе клиент-серверных технологий» связано с необходимостью использования большого количества заданий, в ходе решения которых школьники обучаются основным информационным процессам: сбору информации по определённой тематике базы данных из разных источников, обработке сведений и классификации их по смыслу (структурирование в табличной форме). Они также приобретают навыки дальнейшего практического использования базы данных; передачи сведений с использованием клиент-серверных технологий и языка запросов SQL.

Изучение возможностей клиент-серверных технологий заканчивается уроком-итогом в виде соревнования, на котором определяется группа (команда) победителей в области работы с системами баз данных.

Применение проектного метода в процессе обучения в современной школе требует определённых затрат учебного времени, но опыт свидетельствует, что усвоение предметных знаний становится глубже и качественнее.

В соответствии с содержанием обучения сформулированы следующие *требования* к знаниям, умениям и навыкам в области баз данных и СУБД на основе клиент-серверных технологий. Обучаемые *должны знать*: основные понятия баз данных и СУБД; этапы проектирования реляционных баз данных; основные этапы моделирования информационных процессов при решении задач средствами СУБД. *Должны уметь*: представлять, передавать, сохранять и обрабатывать данные с помощью современных информационных систем; устанавливать отношения и связи между таблицами в среде СУБД; структурировать информацию в реляционных базах данных; проектировать, разрабатывать и использовать базы данных прикладного содержания; настраивать элементы управления и использовать возможности VBA в среде СУБД; использовать возможности языка структурированных запросов SQL для обеспечения управления структурой БД и манипулирования данными. *Должны иметь навыки*: создания таблиц, форм, запросов (в том числе сложных) средствами, предоставленными изучаемой СУБД; работы в среде СУБД с графическим и командным интерфейсом.

Обучение основам баз данных и СУБД с использованием системы «клиент-сервер» целесообразно закрепить обращением к Интернет-проекту «Изучение SQL в школе», разработанному в рамках данного исследования. Заранее проведённая работа по настраиванию клиентской части СУБД, подключение к серверу (за основу взята СУБД InterBase) по внутренней сети учебного учреждения позволят расширить возможности обращения к «географически» удалённому серверу и, как следствие, сделают возмож-

ным ориентацию на web-интерфейс и доступ любому пользователю Интернета.

Постоянно функционирующий сайт «Изучение SQL в школе» посредством web-интерфейса предоставляет доступ к базе данных «ComputingHistory». Пользователь, зарегистрировавшийся на сайте (процедура быстрая и абсолютно формальная), получает возможность ознакомиться со структурой базы данных и отправить составленный запрос к InterBase серверу.

Кроме запросов на выборку, пользователь имеет право на добавление и обновление записей, причём автор изменений автоматически регистрируется в базе данных. При этом добавление записей не сразу выполняется сервером, а проходит предварительную проверку администратором.

В процессе информационного взаимодействия на базе Web-технологий учитель может организовать самостоятельную деятельность учащихся по сбору, обработке, продуцированию, передаче информации. При этом у школьников формируются умения осуществлять учебную деятельность по самостоятельному извлечению знаний, в том числе интегративного характера, на основе современных методов формализации. Таким образом, функционирующий Интернет-проект «Изучение SQL в школе» является открытым учебно-методическим инструментом обучения основам баз данных и СУБД в школьном курсе информатики с использованием возможностей клиент-серверных технологий с применением SQL-запросов.

Реализация проектного метода в современной школе, конечно, требует определённых затрат учебного времени, но опыт его использования свидетельствует о том, что усвоение предметных знаний возрастает, поскольку вера ученика в собственные силы способствует повышению эффективности учебного процесса. □

Подписано в печать 28.12.2006. Формат 60x90/8. Бумага офсетная. Тираж 5000 экз.
Печать офсетная. Печ. л. 23,0. Заказ №

Отпечатано в типографии НИИ школьных технологий
Издатель и учредитель А.М. Кушнир

143500, г. Истра, ул. Заводская, д. 2-а.
Тел.: (495) 746-59-62, 746-04-14, (901) 513-97-64.