

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского

В.И. Швецов, А.Н. Визгунов, И.Б. Мееров

БАЗЫ ДАННЫХ

Учебное пособие

*Рекомендовано Научно-методическим советом по прикладной
математике и информатике УМО университетов РФ
в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся
по направлению 510200 – Прикладная математика
и информатика и по специальности 010200 – Прикладная
математика и информатика*

Нижний Новгород
Издательство Нижегородского государственного университета
2004

УДК 681.3

ББК 32.97

Ш 93

Рецензенты:

директор Государственного научно-исследовательского института
информационных образовательных технологий, д.т.н. проф.

В.П. Кулагин;

проректор по информационным технологиям и открытому
образованию Саратовского государственного социально-
экономического университета, д.т.н. проф., академик РАЕН

А.А. Сытник

ISBN 5-85746-806-X

Ш 93 Швецов В.И., Визгунов А.Н., Мееров И.Б. Базы данных.
Учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2004. 271 с.

Учебное пособие посвящено важнейшей составляющей широко разрабатываемых и используемых информационных систем организационного уровня – базам данных (БД), создаваемым и функционирующим на основе систем управления базами данных (СУБД).

Главной целью пособия является формирование концептуальных представлений об основных принципах построения БД и СУБД, принципах проектирования БД, а также анализ основных технологий реализации БД. Особое внимание уделяется представлению фундаментальных понятий и математических моделей, лежащих в основе баз данных и систем управления базами данных. Пособие может служить основой общего университетского курса по базам данных. В его состав входит также описание лабораторного практикума, поддерживающего соответствующий курс (он может использоваться и независимо).

Для широкого круга читателей: преподавателей высшей школы, научных работников, аспирантов и студентов, интересующихся вопросами создания и использования баз данных.

*Подготовлено при поддержке Фонда содействия развитию малых
форм предприятий в научно-технической сфере*

ISBN 5-85746-806-X

ББК 32.97

© В.И. Швецов, А.Н. Визгунов, И.Б. Мееров, 2004

ПРЕДИСЛОВИЕ

Последние десятилетия в области программирования характеризуются резким ростом количества создаваемых информационных систем организационного управления. Практически в каждой организации функционирует (или создается) такая система (или её элементы). Важнейшей структурной частью информационных систем являются базы данных, создаваемые и функционирующие на основе использования специализированных программных систем – систем управления базами данных. Все это обуславливает большую потребность в квалифицированных кадрах, способных как создавать информационные системы на основе систем управления базами данных, так и обслуживать соответствующие информационные системы и базы данных.

Отражением потребности в специалистах такого рода является включение курса по базам данных в учебный план ряда специальностей подготовки. В Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского такой курс читается на ряде факультетов:

- факультете вычислительной математики и кибернетики для трех специальностей и направлений подготовки («Прикладная математика и информатика», «Прикладная информатика», «Информационные технологии»);
- экономическом факультете для специальности «Прикладная информатика»;
- механико-математическом факультете для специальности «Прикладная математика и информатика».

Цель данного учебного пособия состоит в формировании концептуальных представлений об основных принципах построения баз данных, систем управления базами данных; о математических моделях, описывающих базу данных; о принципах проектирования баз данных; а также анализе основных технологий реализации баз данных.

Главной задачей настоящей книги является представление читателю фундаментальных понятий, лежащих в основе баз данных и систем управления базами данных, и иллюстрация способов реализации соответствующих понятий в конкретных программных системах.

Настоящая книга написана на основе лекций по курсу «Базы данных», ежегодно читаемому одним из авторов на факультете вычислительной математики и кибернетики (ВМК) Нижегородского государст-

венного университета им. Н.И. Лобачевского (ННГУ). Дисциплина преподается в течение семестра и сопровождается лабораторными занятиями. При написании книги использовался опыт чтения аналогичного курса на механико-математическом факультете ННГУ и проведения лабораторных работ по аналогичному курсу на экономическом факультете ННГУ, а также опыт чтения курса по основам языка SQL на факультете ВМК ННГУ.

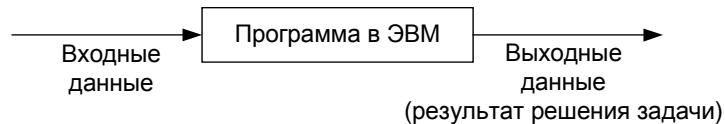
Структура данного учебного пособия, а также его содержание неоднократно обсуждались в процессе подготовки на семинарах научно-исследовательской лаборатории «Математические и программные технологии для современных компьютерных систем (информационные технологии)» факультета ВМК ННГУ и на семинаре в Санкт-Петербургском техническом университете.

Создание учебного пособия поддерживалось Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фондом Бортника).

ГЛАВА 1. ВВЕДЕНИЕ В БАЗЫ ДАННЫХ. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

1.1. Развитие основных понятий представления данных

Любой вычислительный процесс представляет собой отображение (по определенному алгоритму) некоторых входных данных в выходные.



Соотношение сложности представления обрабатываемых данных и алгоритма вычислений определяет два класса задач:

- вычислительные задачи – достаточно простое представление данных и сложный, многооперационный процесс вычислений;
- задачи обработки данных (невывислительные задачи) – простой алгоритм обработки данных и сложное представление обрабатываемых данных.

На начальной стадии обучения программированию основное внимание уделяется разработке алгоритма решения задачи. Однако часто оказывается, что возможность (или невозможность) решения конкретной задачи зависит не только от выбранного алгоритма, но и от того, какие понятия используются для представления обрабатываемых данных.

Рассмотрим простейший пример вычисления по формуле:

$$Y = X^2 + 5X,$$

где X и Y – определенные числа, которые являются здесь элементарными единицами данных (элементами данных).

При программировании алгоритма решения этой задачи (программирование формулы) используется простейший вид данных – простая переменная (X и Y представляются в программе простыми переменными). Заметим, что простая переменная в системах программирования характеризуется определенным типом ее значений, которые должны выбираться при программировании.