

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Вологодский государственный университет»**

**И.А. Андрианов, С.Ю. Ржеуцкая**

**БАЗЫ ДАННЫХ.**

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ И АДМИНИСТРИРОВАНИЕ**

**Вологда  
2018**

УДК 681.3.06  
ББК 32.973.233-018.2

Рецензенты:

Зам. директора ООО "Газстройпроект",  
кандидат технических наук, доцент  
А. С. Пешков,

Программист ООО «Автоэкспресс-Плюс»,  
кандидат технических наук  
Д. П. Кузнецов

Андрианов И.А., Ржеуцкая С.Ю.  
Базы данных. Программирование и администрирование: учеб. пособие. –  
Вологда: ВоГУ, 2018. – 71 с.

ISBN

Учебное пособие предназначено для поддержки лекционного курса по дисциплине «Базы данных». Оно является продолжением пособия «Базы данных. Теоретические и языковые основы» и содержит основные аспекты программирования на процедурном расширении языка SQL и эксплуатации базы данных в составе информационной системы. Все примеры пособия ориентированы на одну из самых распространенных коммерческих СУБД – Oracle.

Работа частично поддержана грантом РФФИ 18-47-350001 р\_а.

УДК 681.3.06  
ББК 32.973.233-018.2

©Вологодский государственный университет, 2018  
©Андрианов И.А., Ржеуцкая С.Ю., 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1. Представления и хранимый программный код.....	6
1.1 Представления.....	6
1.1.1 Порядок обработки SQL запроса.....	6
1.1.2 Понятие представления.....	8
1.1.3 Создание и удаление представлений.....	9
1.1.4 Обновление представлений.....	10
1.1.5 Стандартные представления словаря данных Oracle.....	11
1.1.6 Материализованные представления.....	12
1.2 Процедурные расширения языка SQL. Язык PL/SQL .....	15
1.2.1 Понятие процедурного расширения языка SQL.....	15
1.2.2 Блок PL/SQL. Типы данных.....	16
1.2.3 Операторы языка PL/SQL.....	17
1.2.4 Использование команд SQL в хранимом коде.....	20
1.2.5 Динамический SQL .....	23
1.3 Хранимые процедуры и функции.....	24
1.3.1 Преимущества и недостатки хранимого кода.....	24
1.3.2 Создание хранимых процедур и функций.....	25
1.3.3 Примеры хранимых процедур и функций.....	26
1.4. Триггеры.....	28
1.4.1 Особенности триггеров.....	28
1.4.2 Команды SQL для поддержки триггеров.....	29
1.4.3 Примеры триггеров.....	30
1.5 Создание и использование пакетов.....	32
1.5.1 Общие сведения о пакетах.....	33
1.5.2 Преимущества использования пакетов.....	33
1.5.3 Команды SQL для работы с пакетами. Пример.....	34
1.5.4 Стандартные пакеты Oracle.....	36
2. Администрирование базы данных.....	38
2.1 Подсистема безопасности СУБД.....	38
2.1.1 Разграничение доступа пользователей.....	38
2.1.2 Привилегии и роли.....	41
2.1.3 Аудит действий пользователей.....	45
2.2 Поддержка транзакций.....	47
2.2.1 Свойства транзакций.....	47

2.2.2 Поддержка транзакций в языке SQL.....	48
2.2.3 Механизмы СУБД для поддержки транзакций.....	50
2.3 Настройка производительности базы данных.....	53
2.3.1 Общие сведения о настройке производительности.....	53
2.3.2 Настройка структур хранения данных.....	55
2.3.3 Индексы.....	59
2.3.4 Настройка SQL-запросов. Подсказки для оптимизатора.....	67
Заключение.....	71
Библиографический список.....	71

## ВВЕДЕНИЕ

Данное пособие является логическим продолжением учебного пособия «Базы данных. Теоретические и языковые основы». Оно предназначено для студентов нескольких направлений подготовки бакалавров, которые изучают предмет «Базы данных» и уже освоили основы дисциплины. Материал пособия также может быть использован магистрантами при изучении дисциплин «Основы администрирования баз данных», «Распределённые файловые системы, базы и банки данных» и некоторых других смежных дисциплин.

Содержание пособия затрагивает все основные аспекты разработки программных компонентов базы данных и её эксплуатации в составе информационной системы. Основная цель авторов пособия – изложить лаконично, последовательно и доступно материал, почерпнутый из большого количества источников, дополнить его собственными примерами для лучшего усвоения, а также сведениями о современном состоянии некоторых проблем.

Пособие содержит две главы, первая из которых посвящена программированию, а вторая – администрированию базы данных. В первой главе сначала рассматриваются представления (объект view), в том числе, материализованные, а затем – различные программные компоненты, которые реализуются с помощью процедурного расширения языка SQL. Приводятся сведения об основных конструкциях процедурного расширения PL/SQL, разбираются основные программные объекты базы данных – хранимые процедуры и функции, триггеры, пакеты подпрограмм.

Во второй главе последовательно изложены вопросы поддержки безопасности и целостности данных, средства поддержки механизма транзакций, имеющиеся в СУБД, а также способы и средства настройки производительности базы данных. В частности, анализируется подсистема физического хранения данных и настройка её параметров, рассматриваются способы повышения эффективности SQL-запросов, в том числе, использование индексов и подсказок оптимизатору запросов.

Все примеры, которые приводятся в пособии для пояснения теоретического материала, ориентированы на одну из самых распространённых коммерческих СУБД – Oracle и отлажены на сервере Oracle 11g с использованием программных продуктов Oracle SQL Developer, Oracle Application Express (Apex) и консольной утилиты доступа к серверу Oracle SQL Plus.

В качестве дополнения к пособию следует использовать методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Базы данных» и электронный УМК по базам данных. Рекомендуется в процессе обучения активно использовать дистанционный практикум по языку SQL на основе автоматизированной проверяющей системы (<http://atpp.vstu.edu.ru> или <http://avt.vogu35.ru>, ссылка «Практикум по программированию»), который позволит развить практические навыки разработки запросов и хранимого кода.