

МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МИРЭА



## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

### Глава 6. ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ

Работа посвящена автоматизации анализа, проектирования, разработки  
и внедрения биотехнических информационных систем

Контакты:

<http://stepanovd.com/>

[mail@stepanovd.com](mailto:mail@stepanovd.com)

Автор:

Степанов Дмитрий Юрьевич

к.т.н., доц. МИРЭА

Москва – 2017

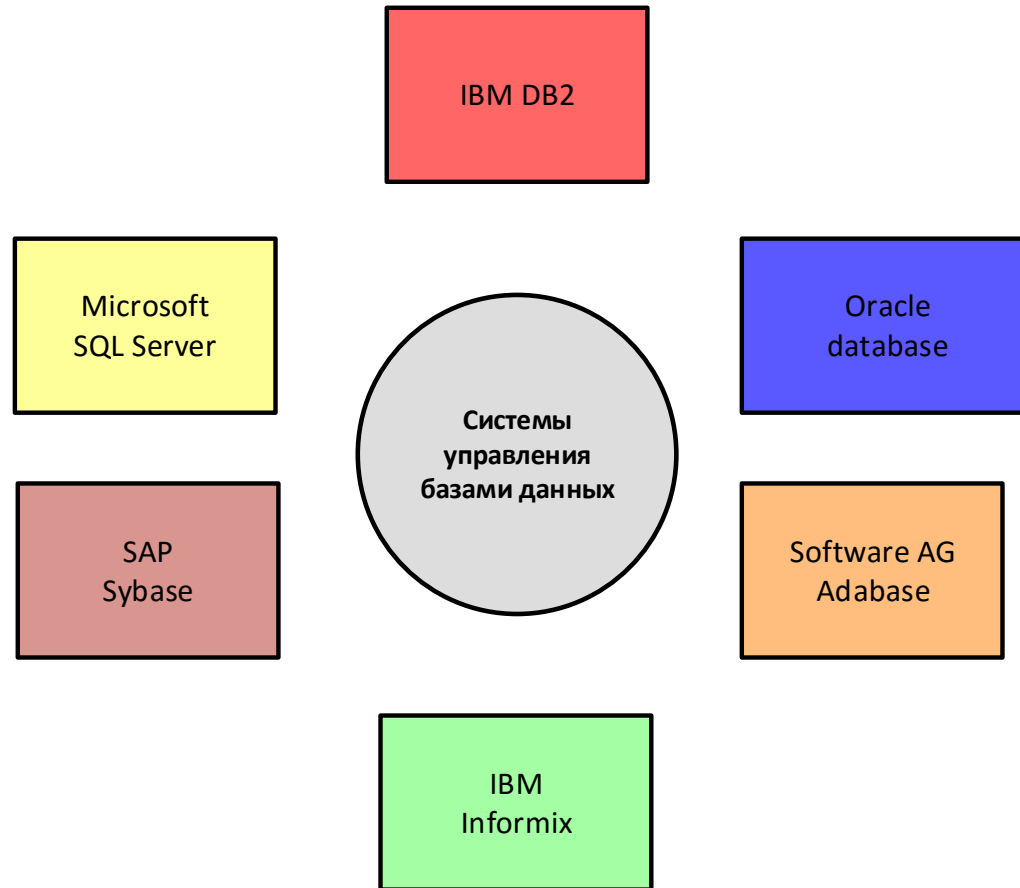
# 1. Оглавление

---

- Системы управления базами данных
- Основы языка программирования SQL
- Объектно-ориентированные и процедурные языки
- Типы данных, операторы сравнения, выражения
- Операции над таблицами и записями данных
- Функции выборки записей и сложные алгоритмы селекции
- Практические примеры

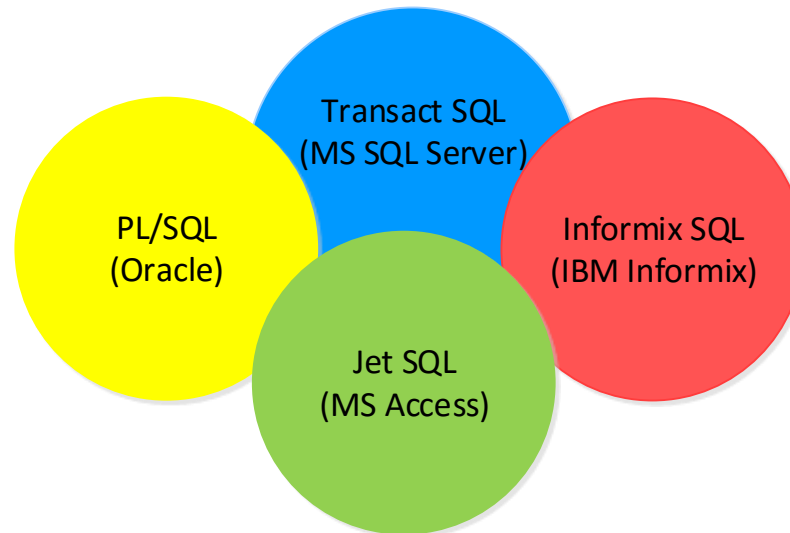
## 2. Системы управления базами данных

---



# 3. Диалекты языка программирования SQL

---

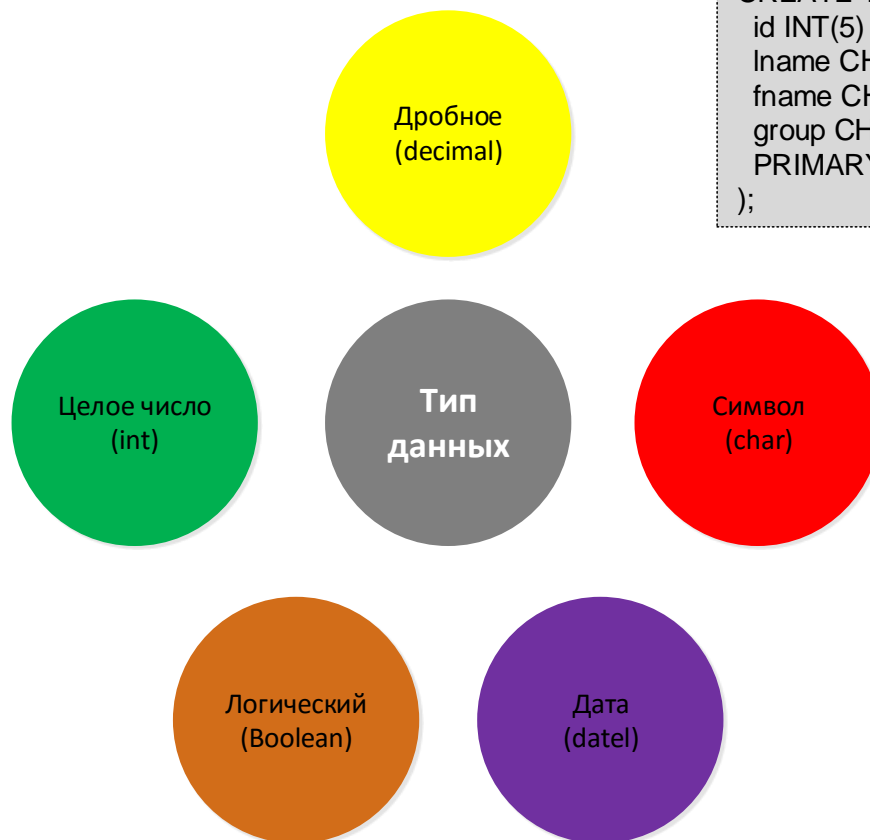


# 4. Основы языка SQL

---



## 5. Типы данных



```
CREATE TABLE students (  
  id INT(5) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  lname CHAR(60) DEFAULT NULL,  
  fname CHAR(60) DEFAULT NULL,  
  group CHAR(5) DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY(id)  
);
```

## 6. Операторы сравнения

```
SELECT * FROM students  
WHERE Iname = «Петров»;
```

Не равно  
(!=)

Меньше  
(<)

Равно  
(=)

Оператор  
сравнения

Больше  
(>)

Больше  
или равно  
(>=)

Меньше  
или равно  
(<=)

# 7. Выражения

---

```
SELECT id FROM students  
WHERE lname = «Петров»  
AND fname = «Иван»;
```

И  
(AND)

Выражение

Включающее ИЛИ  
(OR)



# 8. Операции над таблицами данных

```
CREATE TABLE borrowedbooks (  
  student_id INT(5) NOT NULL,  
  book_id INT(5) DEFAULT NULL,  
  quantity INT(3) DEFAULT NULL,  
  sdate DATE,  
  PRIMARY KEY(student_id)  
);
```

Создать  
(CREATE TABLE)

Удалить  
(DROP  
DATABASE/  
TABLE)

```
DROP TABLE borrowedbooks;
```

Добавить  
столбец  
(ALTER TABLE)

```
ALTER TABLE borrowedbooks  
ADD edate DATE;
```

## 9. Операции над записями данных

```
INSERT INTO students  
(lname, fname, group) VALUES  
(«Петров», «Петя», «ТББ-1-17»);
```

Добавить  
(INSERT)

```
SELECT * FROM students  
WHERE lname = «Петров»  
ORDER BY fname ASC  
GROUP BY group;
```

Выбрать  
(SELECT)

Операции  
над записями  
таблиц данных

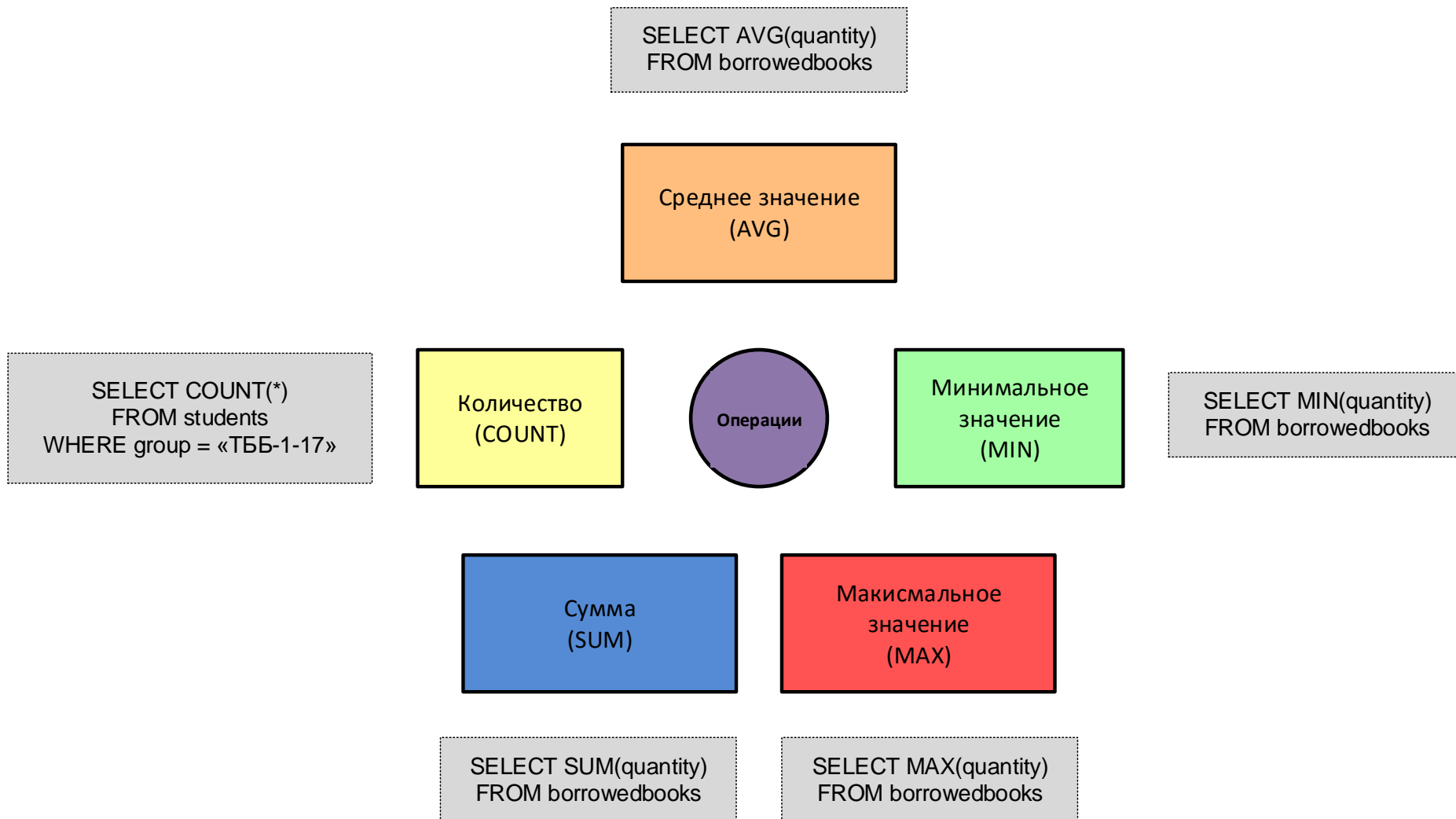
Изменить  
(UPDATE)

```
UPDATE students  
SET group = «ТББ-1-17»  
WHERE id= «15»;
```

Удалить  
(DELETE)

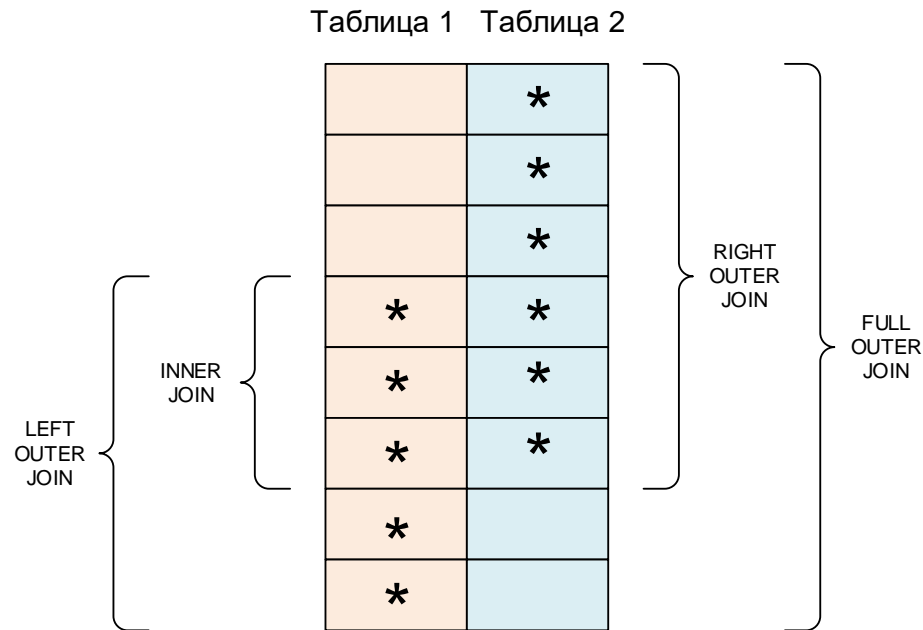
```
DELETE FROM students  
WHERE group = «ТББ-1-17»  
AND lname = «Петров»;
```

# 10. Функции выборки записей данных



# 11. Сложные алгоритмы выборки данных

```
SELECT * FROM students LEFT OUTER JOIN borrowedbooks  
ON students.id = borrowedbooks.studetn_id;
```



# 12.1. Практический пример 1

Выбрать всех студентов заданной группы, получивших книги в библиотеке

**Students**

id*	lname	fname	group
1	Петров	Иван	ТББ-1-17
2	Петров	Петр	ТББ-1-17
3	Иванов	Николай	ТББ-2-17
4	Васина	Анна	ТББ-1-17
5	Сидоров	Илья	ТББ-2-17

**Borrowedbooks**

student_id*	book_id	quantity	sdate	edate
1	300	1	10.11.2017	10.12.2017
1	310	1	12.11.2017	12.12.2017
3	500	1	01.11.2017	15.11.2017
4	506	2	03.11.2017	08.11.2017
5	700	1	17.12.2017	21.12.2017

```
SELECT * FROM students
WHERE group = «ТББ-1-17»
AND id IN
(SELECT student_id FROM borrowedbooks
WHERE quantity > 0)
```

**Students (результаты SQL запроса)**

id*	lname	fname	group
1	Петров	Иван	ТББ-1-17
4	Васина	Анна	ТББ-1-17

## 12.2. Практический пример 2

Выбрать всех студентов,  
не взявших книги в библиотеке

**Students**

id*	lname	fname	group
1	Петров	Иван	ТББ-1-17
2	Петров	Петр	ТББ-1-17
3	Иванов	Николай	ТББ-2-17
4	Васина	Анна	ТББ-1-17
5	Сидоров	Илья	ТББ-2-17

**Borrowedbooks**

student_id*	book_id	quantity	sdate	edate
1	300	1	10.11.2017	10.12.2017
1	310	1	12.11.2017	12.12.2017
3	500	1	01.11.2017	15.11.2017
4	506	2	03.11.2017	08.11.2017
5	700	1	17.12.2017	21.12.2017

```
SELECT * FROM students
WHERE id NOT IN
(SELECT student_id FROM borrowedbooks)
```

**Students (результаты SQL запроса)**

id*	lname	fname	group
2	Петров	Петр	ТББ-1-17

## 12.3. Практический пример 3

Выбрать студентов заданной группы и книги, взятые ими в библиотеке

**Students**

id*	lname	fname	group
1	Петров	Иван	ТББ-1-17
2	Петров	Петр	ТББ-1-17
3	Иванов	Николай	ТББ-2-17
4	Васина	Анна	ТББ-1-17
5	Сидоров	Илья	ТББ-2-17

**Borrowedbooks**

student_id*	book_id	quantity	sdate	edate
1	300	1	10.11.2017	10.12.2017
1	310	1	12.11.2017	12.12.2017
3	500	1	01.11.2017	15.11.2017
4	506	2	03.11.2017	08.11.2017
5	700	1	17.12.2017	21.12.2017

```
SELECT * FROM students LEFT OUTER JOIN borrowedbooks
ON students.id = borrowedbooks.student_id
AND students.group = «ТББ-1-17»;
```

**Students-Borrowedbooks (результаты SQL запроса)**

id*	lname	fname	group	book_id	quantity	sdate	edate
1	Петров	Иван	ТББ-1-17	300	1	10.11.2017	10.12.2017
1	Петров	Иван	ТББ-1-17	310	1	12.11.2017	12.12.2017
2	Петров	Петр	ТББ-1-17	null	null	null	null
4	Васина	Анна	ТББ-1-17	506	2	03.11.2017	08.11.2017

## 13. Список литературы

---

■ Дунаев В. Базы данных. Язык SQL для студента. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 288 с.

■ Грофф Д.Р., Вайнберг П.Н., Оппель Э.Д. SQL. Полное руководство. – М.: Вильямс, 2014. – 960 с.

■ Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем: учебное пособие. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 508 с.