

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

Факультет Безопасности информационных технологий

Методические указания по проведению лабораторной работы №2

“Манипулирование данными в БД на языке SQL”

**Санкт-Петербург
2025**

1. **Цель работы:** Получение навыков манипулирования данными в БД при помощи операторов SQL.
2. **Теоретическая информация:**

Особенности хранения данных в БД накладывает ограничения на манипулирование этими данными. Для эффективного решения задач, связанных с получением нужной информации из БД существует специальный язык структурированных запросов в БД – SQL. Все запросы оформляются в виде операторов SQL, обладающих собственным синтаксисом. В зависимости от реализации СУБД реализация SQL запросов может несколько отличаться, но базовые примитивы остаются неизменными. Наряду со стандартными операциями работы с данными – вставка, удаление, извлечение, обновление, SQL обладает расширенными возможностями по работе с данными, позволяющими получать данные в соответствии с разнообразными условиями. Владение навыками работы с БД при помощи SQL позволяет эффективно решать задачи по систематизации, поиску, хранению информации в СУБД.

В качестве СУБД, используемой в лабораторной работе, предполагается PostgreSQL. Основные операторы представлены ниже.

Оператор SELECT

В общем виде оператор SELECT конструируется в виде:

[WITH запросы_with] SELECT список_выборки FROM табличное_выражение [WHERE условие_ограничения] [определение_сортировки]

Где WITH подразумевает возможность использования результата другого оператора SQL, например, SELECT, с которым уже производится работа, как с таблицей в текущем запросе. Список выборки - перечень атрибутов, которые должны быть отображены в полученной таблице, указываются атрибуты, присутствующие в табличном выражении, порядок указания значения не имеет. В качестве табличного выражения выступает таблица, которая может вычисляться на этапе выполнения оператора. Обычная таблица представляет собой физическую таблицу в БД, но при необходимости можно преобразовывать и комбинировать на основе физических таблиц и получать виртуальную таблицу. Условие ограничения - это любое выражение, выдающее результат в виде boolean, которое применяется к каждой строке полученной таблицы из табличного выражения. Если результат вычисления true, то такая строка остается в противном случае отбрасывается. Определение сортировки позволяет упорядочить строки по значению одного из атрибутов.

Пример:

```
SELECT sensor_name FROM sensor_translation WHERE mach_id=65540 AND lang_id=1 AND sensor_no=0 AND group_name='E1'
```

Оператор INSERT

[WITH запросы_with] INSERT INTO таблица (список_атрибутов) VALUES
(список_значений)

Добавление новых записей в таблицу производится оператором INSERT. Необходимо в явном виде указать таблицу, в которую добавляются строки, а также список атрибутов добавляемой записи и ее значения.

Пример:

```
INSERT INTO gps (gps_id,utc_datetime,mach_id,long_value,lat_value,speed)
VALUES (132,'2016-01-04 14:00',60031,4545.9090,7878.9090,0);
```

Оператор UPDATE

[WITH запросы_with] UPDATE таблица SET атрибут=новое значение [WHERE
условие_обновления]

Для обновления записи в таблице используется оператор UPDATE. В качестве параметров необходимо указывать атрибуты, которые необходимо обновить и новые значения этих атрибутов после ключевого слова SET. Для обновления только определенных атрибутов существует возможность применять условие обновления после ключевого слова WHERE с тем же синтаксисом что в операторе SELECT.

Пример:

```
UPDATE machines SET mach_type=7 WHERE mach_id=65537;
```

Оператор DELETE

[WITH запросы_with] DELETE FROM таблица [WHERE условие_удаления]

Оператор DELETE позволяет удалять записи из таблицы. При необходимости можно использовать условие удаления с ключевым словом WHERE.

Пример:

```
DELETE FROM report WHERE type=7;
```

Все перечисленные операторы имеют возможности по использованию дополнительных параметров, с которыми необходимо ознакомиться в документации.

3. Задание

1. Создайте по крайней мере 3 связанные таблицы. Должны быть определены первичные и внешние ключи для таблиц, т.е. по крайней мере для одной пары таблиц должна быть определена связь 1:M
2. Наполнить таблицы базы данных при помощи операторов INSERT. Каждая таблица должна иметь не менее 5 разных записей.
3. Обновить записи в одной таблице на основании записи из другой (между таблицами должна быть связь).
4. Удалить несколько записей из одной таблицы на основании информации из другой таблицы.
5. Вывести часть столбцов из таблицы.
6. Вывести несколько записей из таблицы, используя условие ограничения.

7. Сделать декартово произведение двух таблиц.
8. Вывести записи из таблицы на основании условия ограничения, содержащегося в другой таблице.
9. Применить функции агрегирования к выводимым записям (sum, avg, min, max)
10. Вывести записи из таблицы, используя сортировку от большего к меньшему.
11. Вывести записи из таблицы, используя сортировку от меньшего к большему с ограничением количества выводимых строк.
12. Произвести агрегирование выводимых записей по одному из полей (group by).
13. Выполнить запрос, когда табличное выражение представляет собой другой запрос.

4. Требования к оформлению отчета и защите

Отчет должен содержать выполненные операторы по каждому пункту задания и вывод, полученный при их выполнении.

5. Источники и информация для подготовки

<http://www.postgresql.org/docs/9.5/static/index.html>

Вопросы к защите ЛР:

1. Опишите операции реляционной алгебры: выборка, проекция, соединение и деление отношений. Приведите примеры.
2. Основы синтаксиса SQL. Проектирование базы данных и создание таблиц
3. Основы синтаксиса SQL. Создание схемы БД. Взаимосвязи между таблицами: установление и удаление. Типы ключей
4. Основы синтаксиса SQL. Добавление записей
5. Основы синтаксиса SQL. Редактирование и удаление записей
6. Выборка данных
7. Сортировка, поиск, фильтрация данных и навигация
8. Объединение таблиц и выборки из таблиц
9. Опишите действия связанные со служебными командами UNIQUE, FOREIGN KEY, CHECK. Привести примеры корректно работающих команд.
10. Опишите, что представляют собой следующие типы CHAR(length) [BINARY], VARCHAR(length) [BINARY], TIMESTAMP, DATETIME, ENUM(value1,value2,value3,...)
11. Операции изменения. SQL синтаксис для изменения атрибутов таблицы, добавление/удаление индексов/первичных и внешних ключей, изменение типов атрибутов, добавление ограничений на атрибуты.

12.Как работают служебные команды having, group by