

JavaFX + SQLite

Полное CRUD-приложение для новичков
с обработкой ошибок

Этап 1 — Пустое окно JavaFX + Gradle

0.1. build.gradle.kts

```
plugins {  
    id("java")  
    id("application")  
    id("org.openjfx.javafxplugin") version "0.1.0"  
}  
  
javafx {  
    version = "21"  
    modules("javafx.controls", "javafx.fxml")  
}  
  
application {  
    mainClass.set("org.example.notes.App")  
}  
  
repositories { mavenCentral() }  
  
dependencies {  
    implementation("org.xerial:sqlite-jdbc:3.46.1.2")  
}
```

Пояснения к build.gradle.kts:

- **Gradle Kotlin DSL:** Это не обычный Java-код, а Kotlin-скрипт для настройки сборки Gradle. Kotlin DSL предоставляет типобезопасную и интуитивно понятную конфигурацию по сравнению с Groovy DSL.
- **Плагины:**
 - `id("java")` — базовый плагин для Java-проектов
 - `id("application")` — позволяет создавать исполняемые приложения
 - `id("org.openjfx.javafxplugin")` — специальный плагин для интеграции JavaFX с Gradle. Версия "0.1.0" указывает на конкретную реализацию этого плагина.
- **JavaFX конфигурация:**
 - `version = "21"` — указывает версию JavaFX SDK. JavaFX с версии 11 больше не входит в состав JDK и должен подключаться отдельно.
 - `modules("javafx.controls", "javafx.fxml")` — подключает только необходимые модули JavaFX. Это оптимизирует размер итогового приложения. `javafx.controls` содержит все UI-компоненты (кнопки, таблицы и т.д.), а `javafx.fxml` необходим для загрузки интерфейсов из FXML-файлов.
- **Application конфигурация:**
 - `mainClass.set("org.example.notes.App")` — указывает класс с методом `main()`, который будет точкой входа приложения. В JavaFX это должен быть класс, наследующийся от `javafx.application.Application`.
- **Репозитории и зависимости:**
 - `mavenCentral()` — указывает Gradle искать зависимости в центральном Maven репозитории.

- `implementation("org.xerial:sqlite-jdbc:3.46.1.2")` — подключает SQLite JDBC драйвер. Префикс `implementation` означает, что эта зависимость нужна только для компиляции и выполнения, но не будет транзитивно передаваться другим проектам.
- **Почему именно SQLite?** SQLite — это встраиваемая база данных без необходимости отдельного сервера. Она хранит данные в одном файле, что идеально подходит для десктоп-приложений и обучения. JDBC драйвер позволяет работать с SQLite через стандартный JDBC API Java.

0.2. `src/main/java/org/example/notes/App.java`

```
package org.example.notes;

import javafx.application.Application;
import javafx.fxml.FXMLLoader;
import javafx.scene.Scene;
import javafx.stage.Stage;
import org.example.notes.db.Database;

public class App extends Application {

    @Override
    public void start(Stage stage) throws Exception {
        Database.init(); // создаём файл БД и таблицу

        FXMLLoader loader = new FXMLLoader(
            App.class.getResource("/main-view.fxml"));

        Scene scene = new Scene(loader.load(), 900, 600);
        stage.setTitle("Заметки");
        stage.setScene(scene);
        stage.show();
    }

    public static void main(String[] args) {
        launch();
    }
}
```

Пояснения к `App.java`:

- **JavaFX Application Lifecycle:**

- Класс `App` наследуется от `javafx.application.Application`, что делает его точкой входа для JavaFX приложения.
- Метод `start(Stage stage)` вызывается автоматически JavaFX после инициализации. Параметр `Stage` представляет основное окно приложения.
- Метод `main(String[] args)` обязательно должен вызывать `launch()`, который запускает JavaFX runtime и инициализирует жизненный цикл приложения.

- **FXMLLoader:**

- `FXMLLoader` — это класс, который загружает FXML-файлы и создает соответствующие Java-объекты для UI компонентов.
- `App.class.getResource("/main-view.fxml")` — использует `ClassLoader` для

поиска ресурса (FXML файла) в classpath. Префикс "/" означает поиск из корня ресурсов (src/main/resources).

- `loader.load()` возвращает корневой узел (Node) интерфейса, который затем передается в Scene.

- **Scene и Stage:**

- Scene — это контейнер, который управляет всем содержимым окна (всеми узлами графа сцены).
- `new Scene(loader.load(), 900, 600)` — создает сцену с заданными размерами 900x600 пикселей.
- `stage.setScene(scene)` — устанавливает сцену в окно.
- `stage.show()` — делает окно видимым для пользователя.

- **Database.init():**

- Этот вызов инициализирует базу данных перед показом интерфейса. Это важно, потому что:
 - * Гарантирует, что БД готова к работе при старте приложения
 - * Избегает проблем с отсутствующими таблицами при первой загрузке
 - * Выполняется в основном потоке JavaFX (UI thread), что приемлемо для инициализации, но не для длительных операций с БД

- **Пакетная структура:** Архитектура приложения разделена по пакетам:

- `org.example.notes` — корневой пакет с основным классом приложения
- `org.example.notes.db` — пакет для работы с базой данных
- `org.example.notes.model` — пакет для моделей данных (сущностей)
- `org.example.notes.controller` — пакет для JavaFX контроллеров

Этап 2 — База данных SQLite

0.3. `src/main/java/org/example/notes/db/Database.java`

```
package org.example.notes.db;

import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.SQLException;

public class Database {
    private static final String URL = "jdbc:sqlite:notes.db";

    public static Connection connect() throws SQLException {
        return DriverManager.getConnection(URL);
    }

    public static void init() {
        String sql = """
            CREATE TABLE IF NOT EXISTS notes (
                id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
                title TEXT NOT NULL,
                content TEXT NOT NULL
            );
        """;
    }
}
```

```

        """;
    try (var conn = connect();
        var stmt = conn.createStatement()) {
        stmt.execute(sql);
    } catch (SQLException e) {
        throw new RuntimeException("Не удалось создать БД", e);
    }
}
}

```

Пояснения к Database.java:

- **JDBC (Java Database Connectivity):**

- JDBC — это стандартный API Java для работы с реляционными базами данных.
- `DriverManager.getConnection(URL)` — загружает подходящий JDBC драйвер (в нашем случае SQLite) и создает соединение с базой данных.
- URL `"jdbc:sqlite:notes.db"` использует синтаксис JDBC: `jdbc:<subprotocol>:<subprotocol>`. Здесь `sqlite` — это подпротокол, а `notes.db` — имя файла базы данных в текущей директории.

- **Text Blocks (Java 15+):**

- `"""..."""` — это многострочные текстовые блоки, введенные в Java 15. Они значительно улучшают читаемость многострочных SQL-запросов и XML/JSON данных.
- Преимущества перед обычными строками:
 - * Сохраняют форматирование (отступы, переносы строк)
 - * Не требуют экранирования кавычек внутри
 - * Легко читаются и редактируются

- **Try-with-resources (Java 7+):**

- `try (var conn = connect(); var stmt = conn.createStatement())` — автоматически закрывает ресурсы (`Connection` и `Statement`) после выполнения блока, даже если произойдет исключение.
- Это предотвращает утечки памяти и соединений с базой данных.
- `var` (Java 10+) позволяет компилятору выводить тип переменной автоматически.

- **SQLite особенности:**

- `AUTOINCREMENT` в SQLite работает иначе, чем в других СУБД. Он гарантирует, что ID никогда не будет повторно использован, даже если записи удалялись.
- `TEXT` тип используется вместо `VARCHAR`, так как в SQLite нет разницы между этими типами (все строки хранятся как `TEXT`).
- `NOT NULL` ограничение гарантирует, что поля заголовка и содержания не могут быть пустыми.

- **Статический метод `init()`:**

- Метод `init()` объявлен как `static`, потому что он вызывается из статического контекста (`main` метода).
- Он создает таблицу при первой инициализации приложения. Ключевое слово `IF NOT EXISTS` предотвращает ошибку, если таблица уже существует.
- При возникновении `SQLException` выбрасывается `RuntimeException`, так как невозможность создать БД на старте приложения — критическая ошибка.

Этап 3 — Модель заметки (record + JavaBean-геттеры)

0.4. `src/main/java/org/example/notes/model/Note.java`

```
package org.example.notes.model;

public record Note(int id, String title, String content) {

    // Конструктор для новых заметок (id будет 0)
    public Note(String title, String content) {
        this(0, title, content);
    }

    // ←←← ВАЖНО! Добавляем обычные геттеры с префиксом get
    // Это нужно, чтобы PropertyValueFactory в FXML заработал с record
    public int getId() { return id; }
    public String getTitle() { return title; }
    public String getContent() { return content; }
}
```

Пояснения к `Note.java`:

• **Java Records (Java 16+):**

- `record` — это специальный тип класса, введенный в Java 16 для создания неизменяемых (`immutable`) классов данных с минимальным количеством кода.
- Компилятор автоматически генерирует:
 - * Приватные `final` поля (`id`, `title`, `content`)
 - * Конструктор с параметрами
 - * Методы `equals()`, `hashCode()`, `toString()`
 - * "Канонические" геттеры (`id()`, `title()`, `content()`)
- Records идеально подходят для DTO (Data Transfer Objects) и моделей данных.

• **Совместимость с JavaFX:**

- JavaFX компоненты (особенно `PropertyValueFactory`) ожидают, что у моделей будут геттеры в формате JavaBean: `getPropertyName()` или свойства в формате `propertyNameProperty()`.
- Record генерирует геттеры без префикса `get` (просто `id()`, `title()`), что несовместимо с `PropertyValueFactory`.

- Решение: явно объявить обычные геттеры с префиксом `get` для каждого поля. Это сохраняет все преимущества `record` и обеспечивает совместимость с JavaFX.
- **Компактный конструктор для новых записей:**
 - Конструктор `public Note(String title, String content)` позволяет создавать новые заметки без указания ID (который будет сгенерирован базой данных).
 - Значение 0 для ID — это соглашение, указывающее, что это новая запись, которая еще не сохранена в базе.
 - Такой подход упрощает работу с новыми объектами в коде интерфейса.
- **Почему это важно:**
 - Без явных геттеров с префиксом `get` таблица JavaFX (`TableView`) будет пустой, так как `PropertyValueFactory` не сможет найти нужные свойства.
 - Это пример того, как современные Java-фичи (`records`) могут требовать адаптации для работы с более старыми фреймворками (JavaFX, который изначально проектировался под `JavaBeans`).
 - Такой подход сохраняет неизменяемость (`final` поля) и простоту `records`, обеспечивая при этом необходимую совместимость.
- **Альтернативные подходы:**
 - Использовать обычный класс вместо `record` (потеря компактности)
 - Использовать `ReadOnlyObjectWrapper` и свойства JavaFX (более сложный код)
 - Создать отдельный класс-адаптер (избыточность)
 - Текущее решение — оптимальный баланс между современностью и совместимостью.

Почему мы добавили `getId()`, `getTitle()`, `getContent()`?

`PropertyValueFactory` ищет именно методы с префиксом `get...` или `...Property()`. У `record`-ов геттеры называются просто `id()`, `title()`, поэтому без этих трёх строк таблица будет пустой. Добавив обычные геттеры — получаем и лаконичность `record`, и полную совместимость с FXML.

Этап 4 — Показываем все заметки в таблице (Read)

0.5. `src/main/java/org/example/notes/db/NoteDao.java`

```
package org.example.notes.db;

import org.example.notes.model.Note;
import java.sql.*;
import java.util.ArrayList;
import java.util.List;

public class NoteDao {

    public List<Note> findAll() {
        var list = new ArrayList<Note>();
        String sql = "SELECT id, title, content FROM notes ORDER BY id";
        try (Connection conn = Database.connect());
```

```
        Statement stmt = conn.createStatement();
        ResultSet rs = stmt.executeQuery(sql) {

            while (rs.next()) {
                list.add(new Note(
                    rs.getInt("id"),
                    rs.getString("title"),
                    rs.getString("content")
                ));
            }
        } catch (SQLException e) {
            throw new RuntimeException("Ошибка чтения заметок", e);
        }
        return list;
    }

    public void insert(Note note) { /* будет дальше */ }
    public void update(Note note) { /* будет дальше */ }
    public void delete(int id) { /* будет дальше */ }
}
```

Пояснения к NoteDao.java:

- **Паттерн DAO (Data Access Object):**

- DAO — это паттерн проектирования, который абстрагирует и инкапсулирует все операции доступа к данным.
- Преимущества:
 - * Разделение бизнес-логики и логики доступа к данным
 - * Легкость изменения источника данных (например, с SQLite на PostgreSQL)
 - * Централизованная обработка ошибок работы с БД
 - * Повторное использование кода доступа к данным
- В данном случае NoteDao отвечает только за операции с заметками (CRUD).

- **JDBC ResultSet обработка:**

- `ResultSet rs = stmt.executeQuery(sql)` — выполняет SQL-запрос и возвращает результат в виде объекта `ResultSet`.
- `while (rs.next())` — перемещает курсор на следующую строку результата. Возвращает `false`, когда строк больше нет.
- `rs.getInt("id")` и `rs.getString("title")` — получают значения столбцов по имени. Важно использовать точные имена столбцов из SQL-запроса.
- Преобразование результата в объекты `Note` происходит сразу при чтении, что упрощает дальнейшую работу с данными.

- **Try-with-resources для ResultSet:**

- `try` блок включает не только `Connection` и `Statement`, но и `ResultSet`.
- Это гарантирует, что все ресурсы будут закрыты, даже если возникнет исключение при обработке результатов.
- Закрытие `ResultSet` автоматически закрывает связанный с ним `Statement` и `Connection` (но лучше явно закрывать все).

- **Обработка исключений в DAO:**

- SQLException перехватывается и оборачивается в RuntimeException с понятным сообщением.
- Это упрощает обработку ошибок на уровне контроллера или сервиса.
- Параметр e в конструкторе RuntimeException сохраняет оригинальное исключение (cause), что помогает в отладке.
- В продакшен-коде здесь можно добавить логирование ошибки.

- **Почему List вместо ObservableList?:**

- DAO должен возвращать просто данные, а не UI-зависимые типы (ObservableList из JavaFX).
- ObservableList создается в контроллере, когда данные готовы для отображения.
- Это сохраняет разделение ответственности: DAO работает с данными, контроллер — с представлением.

- **SQL-запрос особенности:**

- ORDER BY id гарантирует, что заметки всегда будут отсортированы по возрастанию ID.
- Явное указание столбцов (SELECT id, title, content) лучше, чем SELECT *, так как:
 - * Код становится более устойчивым к изменениям структуры таблицы
 - * Четко видно, какие данные запрашиваются
 - * Может улучшить производительность (особенно если в таблице много столбцов)

0.6. src/main/resources/main-view.fxml — полный интерфейс

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?import javafx.scene.control.*?>
<?import javafx.scene.layout.*?>

<VBox xmlns="http://javafx.com/javafx/21"
      xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1"
      fx:controller="org.example.notes.controller.MainController"
      spacing="20" padding="20">

    <Label text="Мои заметки" style="-fx-font-size: 24px; -fx-font-weight: bold;"/>

    <HBox spacing="10">
        <TextField fx:id="titleField" promptText="Заголовок" prefWidth="250"/>
        <TextField fx:id="contentField" promptText="Содержание" HBox.hgrow="
            ALWAYS"/>
        <Button text="Сохранить" onAction="#saveNote"/>
    </HBox>

    <TableView fx:id="table" VBox.vgrow="ALWAYS">
        <columns>
            <TableColumn text="ID" prefWidth="60">
```

```

        <cellValueFactory><PropertyValueFactory property="id"/></
        cellValueFactory>
    </TableColumn>
    <TableColumn text="Заголовок" prefWidth="200">
        <cellValueFactory><PropertyValueFactory property="title"/></
        cellValueFactory>
    </TableColumn>
    <TableColumn text="Содержание" prefWidth="500">
        <cellValueFactory><PropertyValueFactory property="content"/></
        cellValueFactory>
    </TableColumn>
</columns>
</TableView>

<Button text="Удалить выбранную" onAction="#deleteNote"
        style="-fx-background-color: #dc3545; -fx-text-fill: white;"/>
</VBox>

```

Пояснения к main-view.fxml:

- **FXML — декларативный язык разметки для JavaFX:**

- FXML позволяет описывать UI интерфейс в XML-формате, разделяя представление и логику.
- Преимущества:
 - * Визуальное проектирование интерфейса (можно использовать Scene Builder)
 - * Легкость изменения дизайна без перекомпиляции Java-кода
 - * Четкое разделение ответственности (дизайн vs бизнес-логика)

- **Пространства имен (namespaces):**

- xmlns="http://javafx.com/javafx/21" — указывает версию JavaFX, используемую для этого FXML.
- xmlns:fx="http://javafx.com/fxml/1" — пространство имен для FXML-специфичных атрибутов (например, fx:id, fx:controller).

- **JavaFX Layout Managers:**

- VBox — вертикальный контейнер, располагает дочерние элементы сверху вниз.
- HBox — горизонтальный контейнер, располагает дочерние элементы слева направо.
- spacing="20" — расстояние между дочерними элементами в контейнере.
- padding="20" — внутренние отступы контейнера.
- VBox.vgrow="ALWAYS" и HBox.hgrow="ALWAYS" — определяют, как компоненты растягиваются при изменении размера окна:
 - * ALWAYS означает, что компонент займет все доступное пространство
 - * Это критически важно для TableView, чтобы она заполняла свободное место

- **TableView и TableColumn:**

- TableView — компонент для отображения табличных данных.
- TableColumn определяет столбцы таблицы.
- cellValueFactory определяет, как извлекать значение для каждой ячейки:
 - * PropertyValueFactory использует Java Reflection для вызова геттеров модели
 - * property="id" ищет метод getId() или idProperty() в объекте Note
 - * Без явных геттеров в record это не работало бы
- prefWidth задает предпочтительную ширину столбцов в пикселях.
- **Стилизация через CSS:**
 - style="-fx-font-size: 24px; -fx-font-weight: bold;" — встроенные CSS-стили для JavaFX.
 - -fx-background-color: #dc3545 — цвет фона кнопки (красный Bootstrap цвет для опасных действий).
 - -fx-text-fill: white — белый цвет текста.
 - JavaFX использует CSS-подобный синтаксис для стилизации, но с префиксами -fx-.
- **Обработка событий:**
 - onAction="#saveNote" — связывает событие нажатия кнопки с методом saveNote() в контроллере.
 - fx:id="titleField" — присваивает уникальный идентификатор компоненту, чтобы контроллер мог получить к нему доступ через @FXML аннотации.
 - fx:controller="org.example.notes.controller.MainController" — указывает класс-контроллер, который будет обрабатывать события и логику этого FXML.
- **Почему HBox внутри VBox?:**
 - Такая вложенность контейнеров создает гибкую и адаптивную компоновку:
 - * Верхний уровень (VBox) управляет вертикальным расположением
 - * Средний уровень (HBox) управляет горизонтальным расположением полей ввода
 - * TableView растягивается по вертикали (VBox.vgrow="ALWAYS")
 - * Поле содержания растягивается по горизонтали (HBox.hgrow="ALWAYS")
 - Это стандартная практика в JavaFX для создания отзывчивых интерфейсов.

0.7. src/main/java/org/example/notes/controller/MainController.java — основа

```
package org.example.notes.controller;  
  
import javafx.collections.FXCollections;
```

```
import javafx.fxml.FXML;
import javafx.scene.control.*;
import org.example.notes.db.NoteDao;
import org.example.notes.model.Note;

public class MainController {

    @FXML private TableView<Note> table;
    @FXML private TextField titleField;
    @FXML private TextField contentField;

    private final NoteDao dao = new NoteDao();

    @FXML
    private void initialize() {
        refresh();

        // При выборе строки — подставляем в поля
        table.getSelectionModel().selectedItemProperty()
            .addListener((obs, oldValue, newValue) -> {
                if (newValue != null) {
                    titleField.setText(newValue.title());
                    contentField.setText(newValue.content());
                } else {
                    titleField.clear();
                    contentField.clear();
                }
            });
    }

    void refresh() {
        table.setItems(FXCollections.observableArrayList(dao.findAll()));
    }

    // saveNote(), deleteNote() — добавим на следующих этапах
}
```

Пояснения к MainController.java:

• JavaFX Controller Lifecycle:

- Контроллер должен иметь публичный конструктор без параметров (FXMLLoader создает его через Reflection).
- Метод, помеченный @FXML private void initialize(), вызывается автоматически после загрузки FXML и внедрения всех компонентов.
- Это идеальное место для инициализации данных и установки обработчиков событий.

• FXML-аннотации и внедрение зависимостей:

- @FXML private TableView<Note> table — аннотация указывает FXMLLoader внедрить ссылку на компонент с fx:id="table" из FXML.
- Поля должны быть помечены @FXML и иметь совпадающие имена с fx:id в FXML (или использовать fx:id напрямую).
- Поля обычно объявляются как private, но могут быть public или package-private (FXMLLoader использует Reflection для доступа).

- **ObservableList и FXCollections:**

- `FXCollections.observableArrayList(dao.findAll())` преобразует обычный `List<Note>` в `ObservableList<Note>`.
- `ObservableList` — это специальная коллекция из JavaFX, которая уведомляет UI об изменениях (добавлении, удалении, обновлении элементов).
- `table.setItems(...)` связывает эту коллекцию с `TableView`, что позволяет таблице автоматически обновляться при изменении данных.

- **Слушатели свойств (Property Listeners):**

- `table.getSelectionModel().selectedItemProperty()` возвращает `ObjectProperty<N>` которое отслеживает текущую выбранную строку в таблице.
- `addListener((obs, oldValue, newValue) -> ...)` — добавляет слушатель, который вызывается при изменении выбранного элемента.
- Параметры лямбда-выражения:
 - * `obs` — наблюдаемое свойство (`Observable`)
 - * `oldValue` — предыдущее значение
 - * `newValue` — новое значение
- Это пример реактивного программирования в JavaFX: интерфейс автоматически реагирует на изменения состояния.

- **Работа с SelectionModel:**

- `SelectionModel` управляет выбором элементов в компонентах (таблицы, списки, деревья).
- `selectedItemProperty()` возвращает свойство, которое содержит текущий выбранный элемент (`null`, если ничего не выбрано).
- `clearSelection()` (используется позже) снимает выделение со всех строк.

- **Почему refresh() не помечен @FXML?:**

- Метод `refresh()` вызывается из `initialize()` и других методов контроллера, но не связан напрямую с событиями FXML.
- `@FXML` аннотация нужна только для методов, которые вызываются из FXML (через `onAction`) или для метода `initialize()`.
- Делая `refresh()` `package-private` (без модификатора доступа), мы позволяем вызывать его из других методов контроллера, сохраняя инкапсуляцию.

- **Инверсия управления (IoC):**

- `private final NoteDao dao = new NoteDao()` — простой пример создания зависимостей.
- В реальных приложениях здесь лучше использовать DI-фреймворки (Google Guice, Spring) или фабрики для создания DAO.
- Это облегчает тестирование (можно подменить DAO на mock-объект).

Этап 5 — Добавление и редактирование (Create + Update)

В NoteDao.java добавляем insert и update:

```
public void insert(Note note) {
    String sql = "INSERT INTO notes(title, content) VALUES(?, ?)";
    try (Connection c = Database.connect();
        PreparedStatement ps = c.prepareStatement(sql)) {
        ps.setString(1, note.title());
        ps.setString(2, note.content());
        ps.executeUpdate();
    } catch (SQLException e) {
        throw new RuntimeException("Не удалось добавить заметку", e);
    }
}

public void update(Note note) {
    String sql = "UPDATE notes SET title = ?, content = ? WHERE id = ?";
    try (Connection c = Database.connect();
        PreparedStatement ps = c.prepareStatement(sql)) {
        ps.setString(1, note.title());
        ps.setString(2, note.content());
        ps.setInt(3, note.id());
        ps.executeUpdate();
    } catch (SQLException e) {
        throw new RuntimeException("Не удалось обновить заметку", e);
    }
}
```

Пояснения к insert() и update():

- **PreparedStatement вместо Statement:**

- PreparedStatement предпочтительнее обычного Statement по нескольким причинам:

- * **Безопасность:** защищает от SQL-инъекций, так как параметры экранируются автоматически
- * **Производительность:** SQL-запрос компилируется один раз и может выполняться многократно с разными параметрами
- * **Читаемость:** четкое разделение SQL-шаблона и значений параметров

- ? в SQL-запросе — это placeholders для параметров.

- **Параметризованные запросы:**

- ps.setString(1, note.title()) — устанавливает значение для первого placeholder (?) как строку.
- Нумерация параметров начинается с 1 (не с 0!).
- ps.setInt(3, note.id()) — устанавливает значение для третьего placeholder как целое число.
- Типы данных должны соответствовать типам столбцов в базе данных.

- **executeUpdate() vs executeQuery():**

- executeUpdate() используется для DML-команд (INSERT, UPDATE, DELETE), которые не возвращают результирующий набор.

- Возвращает количество затронутых строк (можно использовать для проверки успешности операции).
- `executeQuery()` используется для SELECT-запросов и возвращает `ResultSet`.

- **Работа с AUTOINCREMENT:**

- В методе `insert()` мы не указываем значение для поля `id`, потому что SQLite автоматически генерирует его благодаря `AUTOINCREMENT`.
- После вставки можно получить сгенерированный ID с помощью `ps.getGeneratedKeys()` но в данном приложении это не требуется, так как мы обновляем весь список заметок через `refresh()`.

- **Почему нет возврата сгенерированного ID?:**

- В этом CRUD-приложении после сохранения мы полностью обновляем таблицу через `dao.findAll()`, поэтому нет необходимости получать только что вставленный ID.
- В более сложных сценариях (например, если нужно продолжить работу с новой записью) можно добавить:

```
try (ResultSet generatedKeys = ps.getGeneratedKeys()) {
    if (generatedKeys.next()) {
        return generatedKeys.getInt(1);
    }
}
```

В `MainController.java` — универсальный метод сохранения:

```
@FXML
private void saveNote() {
    String title = titleField.getText().trim();
    String content = contentField.getText().trim();

    if (title.isEmpty() || content.isEmpty()) {
        showError("Ошибка", "Заголовок и содержание не могут быть пустыми!");
    }
    return;
}

Note selected = table.getSelectionModel().getSelectedItem();

try {
    if (selected != null && selected.id() != 0) {
        dao.update(new Note(selected.id(), title, content));
    } else {
        dao.insert(new Note(title, content));
    }
    refresh();
    table.getSelectionModel().clearSelection();
    titleField.clear();
    contentField.clear();
} catch (Exception e) {
    showError("Ошибка сохранения", e.getMessage());
}
```

Пояснения к `saveNote()`:**• Универсальная логика сохранения:**

- Метод определяет, нужно ли создавать новую запись или обновлять существующую, на основе выбранного элемента в таблице.
- `selected.id() != 0` — проверка, была ли запись уже сохранена в базе (новые записи имеют ID=0).
- Это пример паттерна "единая точка входа" для операций создания/обновления, что упрощает UI и уменьшает дублирование кода.

• Валидация ввода:

- `trim()` удаляет пробелы в начале и конце строк.
- Проверка на пустые поля выполняется до обращения к базе данных, что улучшает пользовательский опыт.
- `showError()` — пользовательский метод для отображения диалогов ошибок (будет реализован позже).

• Сброс состояния интерфейса:

- `refresh()` — обновляет данные в таблице из базы.
- `table.getSelectionModel().clearSelection()` — снимает выделение со строки.
- `titleField.clear()` и `contentField.clear()` — очищают поля ввода.
- Это создает ожидаемое поведение для пользователя после сохранения.

• Обработка исключений:

- `try-catch` блок перехватывает все исключения, которые могут возникнуть при работе с базой данных.
- `catch (Exception e)` перехватывает любые исключения, но в продакшене лучше перехватывать конкретные типы (`SQLException`).
- `e.getMessage()` извлекает сообщение об ошибке из исключения для отображения пользователю.
- Это предотвращает падение приложения при ошибках БД.

• Почему `selected.id() != 0`:

- Это соглашение, установленное в конструкторе `record Note(String, String)`, который устанавливает ID=0 для новых записей.
- В реальных приложениях лучше использовать `Optional<Integer>` или отдельный флаг, но для учебного примера это приемлемо.
- Альтернативный подход — проверять `selected == null` для создания новой записи, но текущая реализация позволяет редактировать выбранную запись.

• Многопоточность в JavaFX:

- Весь код выполняется в UI-потоке (JavaFX Application Thread), что безопасно для обновления интерфейса.

- Однако длительные операции с базой данных могут блокировать UI. В реальных приложениях такие операции нужно выполнять в фоновых потоках с использованием Task или Platform.runLater() для обновления UI.
- Для учебного примера с SQLite это не критично, так как операции выполняются быстро.

Этап 6 — Удаление с подтверждением (Delete)

В NoteDao.java:

```
public void delete(int id) {
    String sql = "DELETE FROM notes WHERE id = ?";
    try (Connection c = Database.connect();
        PreparedStatement ps = c.prepareStatement(sql)) {
        ps.setInt(1, id);
        ps.executeUpdate();
    } catch (SQLException e) {
        throw new RuntimeException("Не удалось удалить заметку", e);
    }
}
```

Пояснения к delete():

- **Безопасное удаление:**

- Использование PreparedStatement защищает от SQL-инъекций, даже при удалении по ID.
- Условие WHERE id = ? гарантирует, что будет удалена только одна конкретная запись.
- Без условия WHERE команда DELETE удалила бы все записи в таблице!

- **Проверка количества затронутых строк:**

- ps.executeUpdate() возвращает количество удаленных строк.
- В продакшен-коде можно добавить проверку:

```
int rowsAffected = ps.executeUpdate();
if (rowsAffected == 0) {
    throw new RuntimeException("Заметка с ID=" + id + " не найдена");
}
```

- Это помогает обнаруживать ситуации, когда запись уже была удалена другим пользователем или процессом.

- **Почему не используем CASCADE?:**

- В SQLite можно создавать внешние ключи с каскадным удалением (ON DELETE CASCADE), но в нашем случае таблица notes не имеет связей с другими таблицами.
- Если бы были связи, необходимо было бы предусмотреть каскадное удаление или проверку перед удалением.

В MainController.java:

```
@FXML
```

```
private void deleteNote() {
    Note selected = table.getSelectionModel().getSelectedItem();
    if (selected == null) return;

    Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.CONFIRMATION);
    alert.setTitle("Подтверждение");
    alert.setHeaderText(null);
    alert.setContentText("Удалить заметку «" + selected.title() + "»?");

    if (alert.showAndWait().orElse(ButtonType.CANCEL) == ButtonType.OK) {
        try {
            dao.delete(selected.id());
            refresh();
            titleField.clear();
            contentField.clear();
        } catch (Exception e) {
            showError("Ошибка удаления", e.getMessage());
        }
    }
}
```

Пояснения к deleteNote():

- **JavaFX Alert Dialogs:**

- Alert — стандартный диалоговый компонент JavaFX для отображения сообщений.
- Alert.AlertType.CONFIRMATION — тип диалога с кнопками OK/Cancel.
- alert.showAndWait() показывает диалог и блокирует выполнение до закрытия диалога (модальное окно).
- alert.showAndWait().orElse(ButtonType.CANCEL) обрабатывает случай, когда диалог закрыт без выбора (например, нажатием крестика).

- **Безопасное пользовательское взаимодействие:**

- Проверка if (selected == null) return предотвращает попытку удаления без выбранной записи.
- Диалог подтверждения защищает от случайного удаления данных.
- Отображение заголовка заметки в сообщении помогает пользователю подтвердить правильность действия.
- alert.setHeaderText(null) убирает стандартный заголовок диалога для более чистого вида.

- **Optional API:**

- alert.showAndWait() возвращает Optional<ButtonType>.
- orElse(ButtonType.CANCEL) обеспечивает значение по умолчанию, если Optional пуст (диалог закрыт без выбора).
- Это безопасный способ работы с возможностью отсутствия значения.

- **Почему не используем AlertType.WARNING?:**

- AlertType.CONFIRMATION имеет стандартные кнопки OK/Cancel, которые идеально подходят для подтверждения действий.

- `AlertType.WARNING` обычно используется для предупреждений о потенциальных проблемах, а не для подтверждения действий.
- Стилизация красной кнопки "Удалить" в FXML уже визуально указывает на опасность действия.
- **Обработка ошибок при удалении:**
 - `try-catch` блок обрабатывает исключения, которые могут возникнуть при удалении (например, нарушение внешних ключей, проблемы с соединением).
 - После успешного удаления интерфейс сбрасывается (очистка полей и обновление таблицы).
 - Это создает последовательный пользовательский опыт.

Этап 8 — Обработка исключений (самый простой и красивый способ)

Добавляем в `MainController.java` два удобных метода:

```
// Показывает красное окно с ошибкой
private void showError(String header, String message) {
    Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.ERROR);
    alert.setTitle("Ошибка");
    alert.setHeaderText(header);
    alert.setContentText(message);
    alert.showAndWait();
}

// Показывает зелёное окно с информацией можно( использовать для успеха)
private void showInfo(String header, String message) {
    Alert alert = new Alert(Alert.AlertType.INFORMATION);
    alert.setTitle("Информация");
    alert.setHeaderText(header);
    alert.setContentText(message);
    alert.showAndWait();
}
```

Пояснения к `showError()` и `showInfo()`:

- **Централизованная обработка ошибок:**
 - Эти методы создают единый стиль отображения ошибок и информационных сообщений по всему приложению.
 - `Alert.AlertType.ERROR` автоматически использует красный цвет и иконку ошибки.
 - `Alert.AlertType.INFORMATION` использует синий цвет и иконку информации.
 - Это улучшает пользовательский опыт и делает приложение более профессиональным.
- **Модальные диалоги:**
 - `alert.showAndWait()` делает диалог модальным — пользователь не может взаимодействовать с основным окном, пока диалог открыт.

- Это гарантирует, что пользователь увидит сообщение об ошибке.
- Возвращаемое значение `Optional<ButtonType>` не используется в этих методах, так как для ошибок и информации стандартное поведение (закрытие по ОК) подходит.

- **Разделение ответственности:**

- Методы `showError()` и `showInfo()` инкапсулируют логику отображения сообщений.
- Это позволяет легко изменить стиль всех сообщений в одном месте.
- В будущем можно добавить логирование ошибок в файл из `showError()`.

- **Почему `showAndWait()`, а не `show()`?:**

- `showAndWait()` блокирует выполнение до закрытия диалога, что необходимо для ошибок (пользователь должен увидеть сообщение).
- `show()` показывает диалог асинхронно, что подходит для информационных сообщений, не требующих немедленного внимания.
- Для ошибок используется `showAndWait()`, чтобы прервать текущий workflow и заставить пользователя увидеть ошибку.

- **Пользовательский опыт (UX):**

- Заголовок (header) и основное сообщение (message) разделены для лучшей читаемости.
- Заголовок обычно краткий и описывает тип проблемы ("Ошибка валидации", "Ошибка базы данных").
- Основное сообщение содержит детали ("Поле 'Заголовок' не может быть пустым").
- Это соответствует лучшим практикам дизайна диалоговых окон.