

## ЧАСТЬ 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ

### ЦЕЛИ

Изучить методологию проектирования баз данных IDEF1X

Приобрести практические навыки моделирования данных

### Трудоёмкость

Общая 144 часа

Лекции 14 часов

Курсовой проект 28 часов

**Самостоятельная  
работа студента  
102 часа**

## ОТЧЁТНОСТЬ

Диф. зачёт

Защита курсового проекта

Экзамен

Обычная форма – до «отлично»  
Тестирование – «удовл»/«неудовл»

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Сибилёв В.Д. Проектирование баз данных.  
Учебное пособие.

Сибилёв В.Д. Проектирование реляционных баз данных.  
Учебно-методическое пособие.

Слайд-конспекты лекций

## Настоятельно рекомендуемая литература

Конноли Т., Бегг К. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение

Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных.

## Рабочий инструмент для КП

**DBDesignerFork**

Свободно распространяемая среда проектирования БД

<https://www.dbdesigner.net/>  
<https://dbdesign.online/>

online-среды проектирования БД

# 1. Жизненный цикл системы баз данных

## *Понятие жизненного цикла*

Жизненный цикл

Непрерывный процесс проектирования, реализации и совершенствования системы баз данных.

Начало ЖЦ

Момент принятия решения о создании СБД.

Окончание ЖЦ

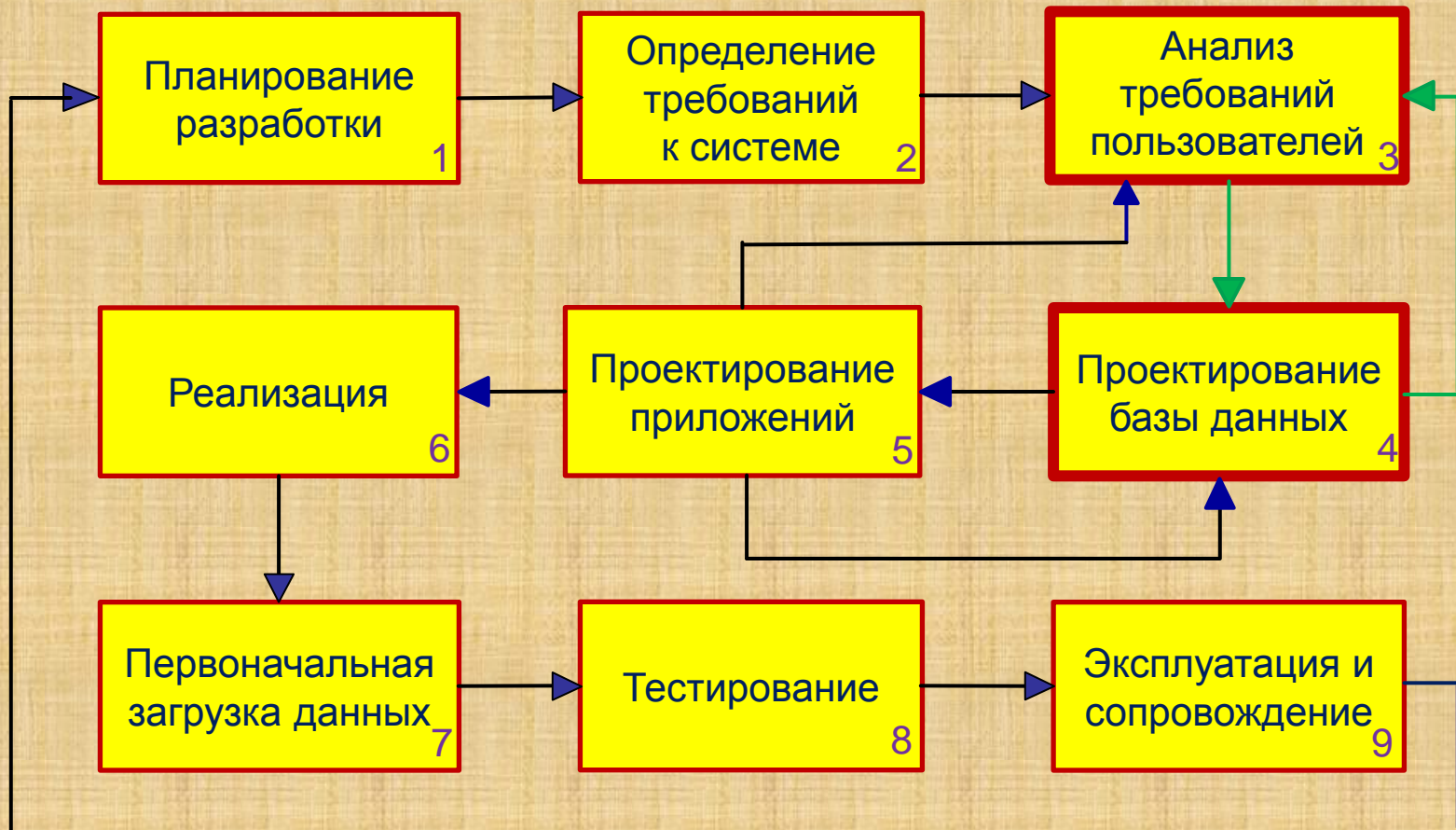
Момент полного изъятия СБД из эксплуатации.

Условно разделяется на ряд этапов.

На каждом этапе выполняется определённый перечень работ.

С любого этапа возможен возврат на любой предшествующий.

## Этапы ЖЦ СБД



## Этапы ЖЦ СБД Пояснения

### 1. Оцениваются

- требуемый объём работ;
- требуемые ресурсы;
- общая стоимость проекта.

### 2. Определяются

- диапазон действия системы;
- границы системы;
- состав пользователей.

### 3. Выявляются

- функции пользователей;
- данные, необходимые для  
исполнения функций;
- бизнес-правила, ограничивающие  
функции.

### 4. Создаются

- модели данных всех уровней;
- предварительный вариант проекта СБД.

### 5. Создаются

- интерфейсы конечных пользователей;
- прикладные программы.

### 6. Реализуются

- пустая база данных;
- представления пользователей;
- приложения;
- средства защиты данных.

### 7. Выполняется

- перенос существующих данных в новую БД;
- адаптация существующих приложений  
к новой БД.

### 8. Выполняется

- поиск ошибок в приложениях.

### 9. Выполняется

- контроль производительности СБД;
- сопровождение и модернизация  
приложений.

**В идеале** ЖЦ – строго определённая последовательность работ.

Результаты очередного этапа – исходные данные для следующего.

**Реально** ЖЦ итерационный процесс. С любого этапа возможен возврат на любой предшествующий.



## 2. Обзор процесса проектирования базы данных

Проектирование БД

Итеративный процесс создания БД, предназначенной для поддержки функционирования организации и способствующей достижению её целей.

*Цели проектирования*

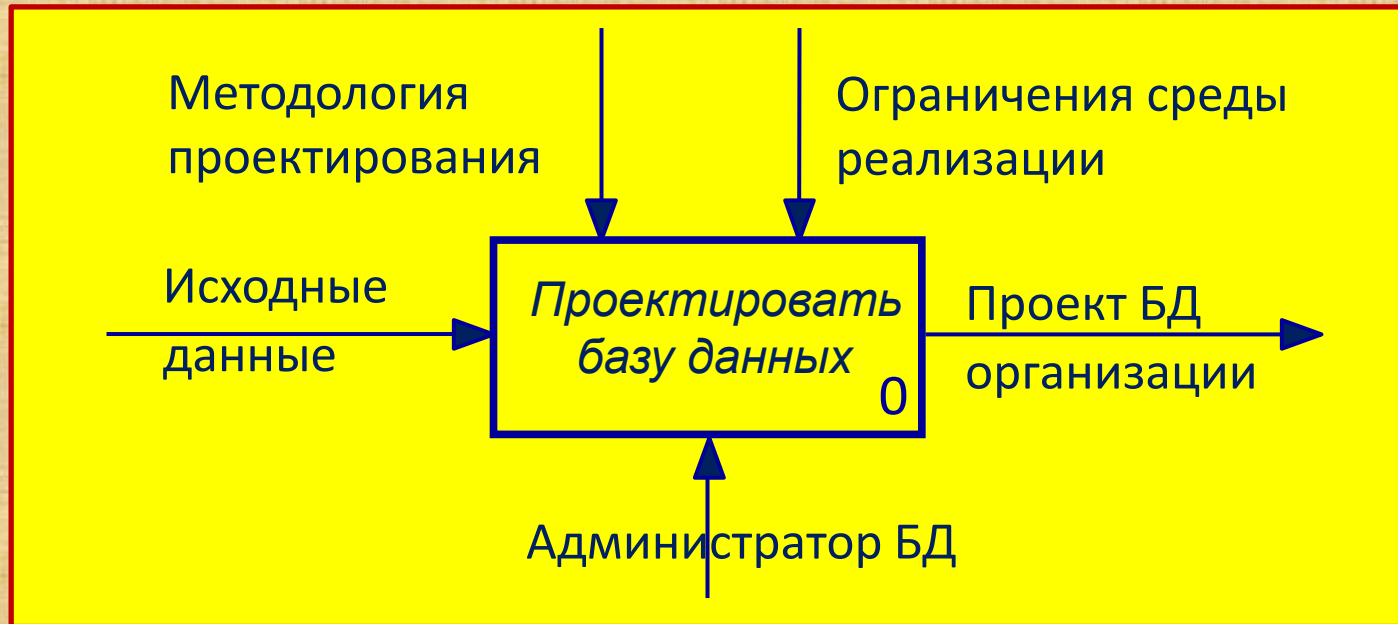
Цель 1

**Создать структуры хранения**, способные обеспечить накопление данных организации и выполнение всех требуемых видов обработки данных.

Цель 2

**Создать все приложения**, способные обеспечить интерфейс конечных пользователей с базой данных и специфическую обработку данных в соответствии с требованиями различных конечных пользователей.

## Контекстная диаграмма процесса





# Процесс проектирования БД



## Фазы проектирования БД

Концептуальное  
моделирование

Процесс анализа информационных потребностей конечных пользователей и создания локальных концептуальных моделей данных.

Логическое  
моделирование

Процесс отображения совокупности локальных концептуальных моделей на базовые логические структуры данных целевой СУБД.

Физическое  
проектирование

Процесс отображения глобальной логической модели данных на структуры хранения данных во внешней памяти.

## Концептуальное моделирование (КМ)

### Цель

Создать спецификации требований пользователей к данным, **не зависящие (!) от условий реализации ИС.**

### Шаги

- Определить типы конечных пользователей (локальные представления).
- Независимо исследовать локальные представления.
- Для каждого представления создать локальную КМД.

### Источники информации

- Документы, с которыми работает пользователь.
- Наблюдения за работой пользователя.
- Беседы с пользователем.
- Опыт предыдущих разработок.

### Концептуальная модель ПО

Совокупность локальных концептуальных моделей (КМД).

### Локальная КМД

**Описание** объектов ПО, отношений объектов, свойств объектов и бизнес-правил *с точки зрения локального пользователя.*

### Требования к модели

- Полнота
- Неизбыточность.
- Ясность.
- Точность.

## Логическое моделирование (ЛМ)

### Цель

Создать спецификации логической структуры базы данных предприятия на основе локальных КМД и с использованием базовой модели данных целевой СУБД.

Концептуальная  
Модель Данных

### Шаги

- Отобразить каждую локальную КМД на логические структуры базовой модели данных СУБД.
- Интегрировать локальные ЛМД в глобальную ЛМД организации.

Логическая Модель Данных

### Источник информации

Спецификации локальных КМД.

Результат зависит от **типа** целевой СУБД

Для РСУБД глобальная ЛМД отображает

- Таблицы (соответствуют объектам КМД и их отношениям)
- Первичные ключи (идентификаторы строк таблиц)
- Альтернативные ключи («уникальнозначные» атрибуты)
- Внешние ключи (ссылки)
- Спецификации ограничений целостности данных

Глобальная ЛМД должна

- Быть корректной
- Соответствовать спецификациям локальных КМД
- Поддерживать все транзакции пользователей

## Физическое проектирование (ФП)

Цель

Создать спецификации

- структур хранения данных,
- методов доступа к данным,
- средств защиты данных.

Источник информации

- Спецификации глобальной ЛМД
- Спецификации приложений

Требования к результату

Гарантии

- надёжного хранения данных и
- эффективной обработки.



## Заключение

### Общая цель фаз КМ и ЛМ

Понять, **ЧТО** требуется сделать.

### Необходимы

Навыки анализа требований пользователя

Владение методологиями моделирования данных

### Цель фазы ФП

Принять решения о том, **КАК** это делать на целевой платформе.

### Необходимы

Навыки системного программирования

Знание всех возможностей и особенностей целевой платформы

Далее – только методологии КМ и ЛМ

## ОТСТУПЛЕНИЕ

### *Значения термина «модель данных»*

А. Описание требований к структурам и связям данных, которые должны храниться в БД и обрабатываться приложениями.

**Точнее - «модель данных пользователя/предприятия»**

В. Набор языковых и изобразительных стандартов, используемых для описания требований.

На каждой фазе проектирования БД  
для создания модели данных в смысле **А**  
используется модель данных в смысле **В**  
*соответствующего уровня.*