

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»  
Ступинский филиал МАИ

---

Кафедра «Моделирование систем и информационные технологии»

## **Методология IDEF1X при моделировании систем**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ  
ПО КУРСУ: «ПРОЕКТИРОВАНИЕ АСОИУ»

Составители: А. В. Челпанов  
С. А. Артюхов

**Москва 2018**

Методология IDEF1X при моделировании систем / Сост.: А. В. Челпанов,  
С. А. Артюхов: Метод. указания. — МАИ, 2018. – 12 с.

© А. В. Челпанов, С. А. Артюхов, составление 2018

© МАИ, 2018

## **ВВЕДЕНИЕ**

Данные методические указания предназначены для проведения лабораторной работы по курсу «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления» со студентами специальности 230102 «Автоматизированные системы обработки информации и управления» на базе компьютерной лаборатории с IBM/PC совместимыми ЭВМ в среде операционной системы семейства Microsoft Windows. Для выполнения лабораторной работы необходимо провести установку и настройку системы моделирования CA ERwin Data Modeler компании Computer Associates.

В лабораторной работе излагаются основные теоретические положения, что не исключает изучение учебников и рекомендованных федеральным агентством образования учебных пособий.

Материал изложен в следующем порядке. Сначала указывается цель работы, постановка задачи и теоретические сведения, необходимые для понимания и проведения работы; затем приводится описание интерфейса системы, инструментария, необходимого для выполнения работы; далее излагается порядок проведения лабораторной работы и задания.

В конце указаний приведен перечень основных контрольных вопросов для подготовки к лабораторным работам и их последующей сдаче (защите) преподавателю. Некоторые вопросы, связанные с темой данной работы, могут быть и не отражены в ее описании, но все работы проводятся в компьютерной лаборатории после прочтения лекций по соответствующему разделу, таким образом, студент должен при подготовке к работе проработать лекционный материал для более глубокого освоения курса.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**

### **МЕТОДОЛОГИЯ IDEF1X ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМ**

#### **Цель работы:**

- изучить методологию IDEF1X;
- изучить уровни методологии IDEF1X;
- освоить инструментарий ERWin.

CASE-средство CA ERwin Data Modeler ERWin (далее ERWin) поддерживает методологию IDEF1X и стандарт IE (Information engineering). Методология IDEF1X подразделяется на уровни, соответствующие проектируемой модели данных системы. Каждый такой уровень соответствует определенной фазе проекта. Такой подход полезен при создании систем по принципу «сверху вниз».

Верхний уровень состоит из Entity Relation Diagram (диаграмма «сущность-связь») и Key-Based model (модель данных, основанная на ключах). Диаграмма «сущность-связь» определяет сущности и их отношения. Модель данных, основанная на ключах, дает более подробное представление данных. Она включает описание всех сущностей и первичных ключей, которые соответствуют предметной области.

Нижний уровень состоит из Transformation Model (трансформационная модель) и Fully Attributed Model (полная атрибутивная модель). Трансформационная модель содержит всю информацию для реализации проекта, который может быть частью общей информационной системы и описывать предметную область. Трансформационная модель позволяет проектировщикам и администраторам БД представлять, какие объекты БД хранятся в словаре данных, и проверить, насколько физическая модель данных удовлетворяет требованиям информационной системы. Фактически из трансформационной модели автоматически можно получить модель СУБД, которая является точным отображением системного каталога СУБД.

### **Краткие сведения из теории**

#### **1. Логические модели**

Три уровня моделей, объединяющие в себе логические модели, состоят из: Entity Relation Diagram (диаграмма «сущность-связь»); Key-Based Model (модель данных, основанная на ключах) и Fully Attributed Model (полная атрибутивная модель).

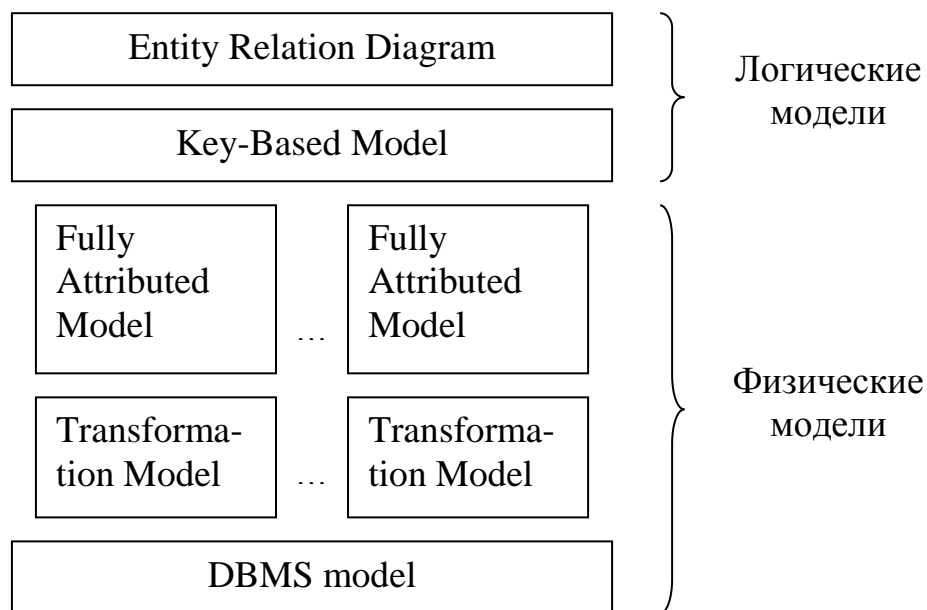


Рис. 1. Логические и физические модели методологии IDEF1X.

### **1.1. Диаграмма «сущность-связь»**

Диаграмма «сущность-связь» является самым высоким уровнем в модели данных и определяет набор сущностей и атрибутов проектируемой системы. Целью этой диаграммы является формирование общего взгляда на систему для ее дальнейшей детализации.

### **1.2. Модель данных, основанная на ключах**

Этот тип модели описывает структуру данных системы, в которую включены все сущности и атрибуты, в том числе ключевые. Целью этой модели является детализация модели «сущность-связь», после чего модель данных может начать реализовываться.

### **1.3. Полная атрибутивная модель**

Эта модель включает в себя все сущности, атрибуты и является наиболее детальным представлением структуры данных. Полная атрибутивная модель представляет данные в третьей нормальной форме.

## **2. Физические модели**

Существует два уровня физических моделей: трансформационная модель и модель СУБД. Физические модели содержат информацию, необходимую системным разработчикам для понимания механизма реализации логической модели в СУБД.

## **2.1. Трансформационная модель**

Целью трансформационной модели является предоставление информации администратору БД для создания эффективной структуры хранения, включающей в себя записи, формирующие БД. Трансформационная модель должна помочь разработчикам выбрать структуру хранения данных и реализовать систему доступа к ним.

Перед началом проектирования БД необходимо убедиться в обеспечении следующих требований:

- физическая модель данных должна соответствовать требованиям, предъявляемым к проектируемой системе;
- выбор определенной физической модели должен быть аргументирован;
- должны быть определены возможности наращивания существующей структуры хранения, а также выявлены ее ограничения.

## **2.2. Модель СУБД**

Модель СУБД напрямую транслируется из трансформационной модели, являясь отображением системного каталога. ERWin напрямую поддерживает эту модель через функцию генерации схемы БД. При составлении схемы БД в качестве индексов могут использоваться как ключевой атрибут, так и остальные поля БД.

## **3. Преимущества использования CASE-средства ERWin**

Первым преимуществом является использование формирования средством документов, на основании которых производится проектирование БД и приложений, обеспечивающих доступ к БД. На основании этих документов производится формулирование системных требований к проектируемой БД.

Вторым преимуществом является возможность создания диаграмм структуры БД, позволяющих автоматически решать вопросы, связанные с сохранением ее целостности.

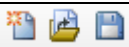





Третье преимущество заключается в независимости логической модели от используемой СУБД, что позволяет применять универсальные методы для ее экспорта в конкретные СУБД.

Кроме того, ERWin предоставляет возможность формирования большого числа отчётов, отражающих текущее состояние процесса проектирования БД.

#### 4. Инструментарий ERWin

При запуске ERWin появляется основная панель инструментов (см. табл. 1).

Таблица №1. Инструментарий ERWin

Кнопки	Назначение кнопок
	Создание, открытие, сохранение и печать модели
	Изменение уровня просмотра модели: уровень делений
	Изменение масштаба просмотра модели
	Генерация схемы БД, выравнивание схемы с моделью и выбор сервера (доступны только на уровне физической модели)
	Переключение между областями модели
<div>Logical</div> <div>Physical</div>	Переключение между логической и физической моделями
	Вызов диалогового окна Report Template Builder для генерации отчетов(отсутствует в версии ERWin R9)

Панели инструментов выглядят различно на разных уровнях отображения модели

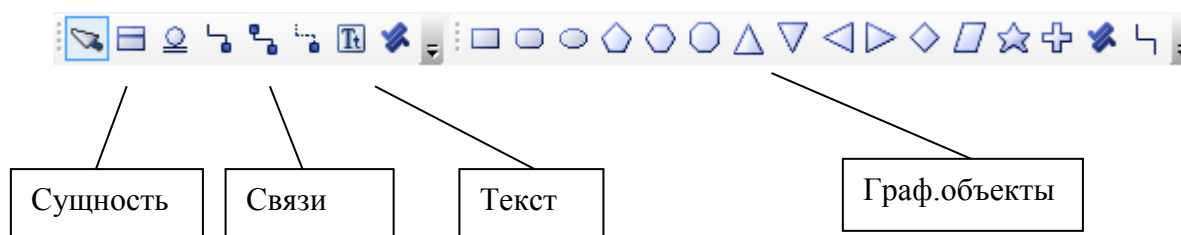


Рис. 2. Панели инструментов ERWin Toolbox, Drawing Objects системы ERWin на логическом уровне.

На логическом уровне панель инструментов выглядит следующим образом (рис. 2).

1. Слева направо:

- кнопка указателя (режим мыши) - в этом режиме можно установить

фокус на каком-либо объекте модели;

- кнопка внесения сущности - для внесения сущности нужно щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке внесения сущности и один раз по свободному пространству на модели. Повторный щелчок приведет к внесению в модель еще одной новой сущности. Для редактирования сущностей или других объектов модели необходимо перейти в режим указателя;
- кнопка категории. Категория, или категориальная связь, - это специальный тип связи между сущностями. Для установления категориальной связи нужно щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке категории, затем один раз щелкнуть по сущности - родовому предку, затем по сущности-потомку.
- кнопка создания связей: идентифицирующая, «многие-ко-многим» и неидентифицирующая;
- кнопка внесения текстового блока «Текст». С ее помощью можно внести текстовый комментарий в любую часть графической модели.
- кнопка для создания графических объектов (для закрепления панели объектов необходимо выбрать View-Toolbars-Drawing);

На физическом уровне палитра инструментов имеет следующий вид (рис. 3).

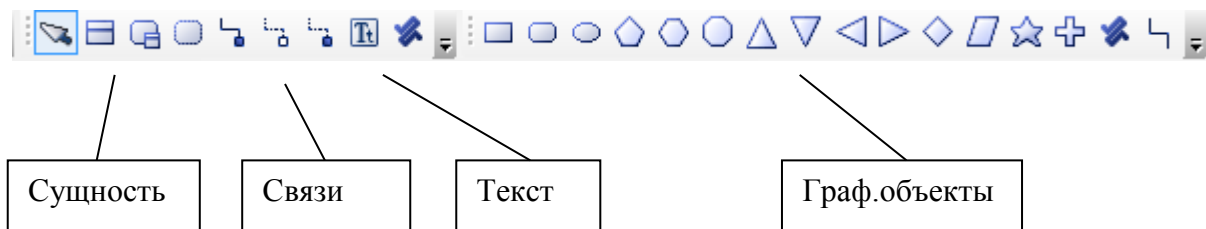
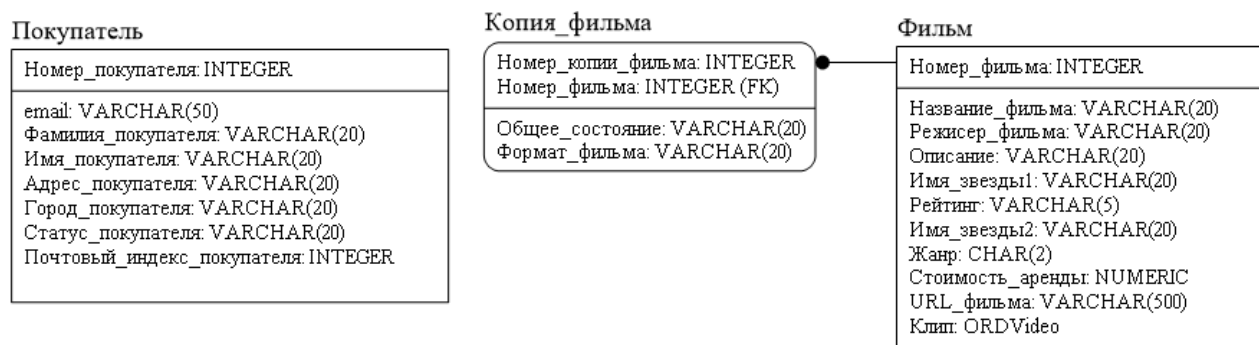


Рис. 3. Панели инструментов ERWin Toolbox, Drawing Objects системы ERWin на физическом уровне.



## 5. Задания

1. Создать новый проект в ERWin.
2. Сформировать модель БД системы согласно перечню информационных объектов.



3. Включить в модель только имена сущностей, не определяя атрибуты.
4. Сохранить модель в файл.
5. Изменить масштаб модели.
6. Распечатать полученную модель.
7. Выбрать сервер БД.
8. Сгенерировать схему БД для выбранного сервера.

## 6. Контрольные вопросы

1. Назовите уровни методологии IDEF1X.
2. Из каких моделей состоит логический уровень?
3. Из каких моделей состоит физический уровень?
4. Что включает в себя диаграмма «сущность-связь»?
5. Что включает в себя модель данных, основанная на ключах?
6. Какую информацию содержит трансформационная модель?
7. Что включает в себя полная атрибутивная модель?
8. Сформулируйте требования, в которых необходимо убедиться перед началом проектирования БД.
9. Что называется моделью СУБД?
10. Перечислите преимущества от использования CASE-средства ERWin
11. Как вызвать диалоговое окно Report Browser?
12. Какие кнопки панели инструментов позволяют изменить уровень просмотра модели?
13. Как сгенерировать схему БД?
14. Каким образом осуществляется выбор сервера для генерации схемы БД?
15. Как добавить сущность на диаграмму?

16. Как добавить категорию в сущность?
17. Назовите виды связей.
18. Как перемещать атрибуты внутри сущности?
19. Как добавить текст в диаграмму?
20. С помощью какой кнопки на панели инструментов переключаются области модели?

## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>2</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1 .....</b>	<b>4</b>
<b>МЕТОДОЛОГИЯ IDEF1X ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ СИСТЕМ.....</b>	<b>4</b>
<b>КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ.....</b>	<b>4</b>
1. ЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ .....	4
1.1. Диаграмма «сущность-связь» .....	5
1.2. Модель данных, основанная на ключах .....	5
1.3. Полная атрибутивная модель .....	5
2. ФИЗИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ.....	5
2.1. Трансформационная модель.....	6
2.2. Модель СУБД.....	6
3. ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ CASE-СРЕДСТВА ERWIN .....	6
4. ИНСТРУМЕНТАРИЙ ERWIN .....	7
5. ЗАДАНИЯ .....	9
6. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ .....	9
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>12</b>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вендров А. М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем [Электронный документ]. – М, 2006 (<http://www.citforum.ru>).
2. Маклаков С. В. “ERwin и BPwin. CASE-средства разработки информационных систем.” – М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000
3. Рамбо Д., Якобсон А., Буч Г. UML. Специальный справочник. СПб.: Питер, 2002.
4. Калянов Г. Н. CASE. Структурный системный анализ (автоматизация и применение). М., "Лори", 1996.
5. Марка Д. А., МакГоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования. – М: "МетаТехнология", 1993.