

# **Лабораторная работа №1. Основы работы в ERWIN.**

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** Ознакомиться с основными понятиями процесса моделирования данных, системой обозначений методологии IDEF1x, интерфейсом ERWIN и применить полученные знания для разработки простейших моделей данных.

Информационные системы могут принести огромную пользу для корпораций, за счет автоматизации задач, которые раньше решались вручную. Если говорить коротко, то преимущества информационных систем сводятся к следующим ключевым понятиям: быстрее, лучше и больше. Тем не менее, для того, чтобы осознать пользу информационных систем, вы должны иметь возможность разрабатывать их вовремя и с минимальными затратами. Другими словами, информационные системы должны удовлетворять интересам бизнеса, а также быть легко модифицируемыми и недорогими. Плохо спроектированная система, в конечном счете, требует больших затрат и времени для ее содержания и обновления.

Одним из самых важных инструментов для уменьшения затрат на управление и изменение информации, стали системы управления реляционными базами данных (RDBMS). RDBMS предоставляют надежные и удобные средства для хранения, поиска и обновления данных. Важным также является использование методики, уменьшающей затраты на разработку и обслуживание баз данных. Среди таких методик самой популярной и наиболее широко используемой является моделирование данных.

## **Процесс моделирования данных**

Моделирование данных – это процесс описания информационных структур и бизнес-правил для определения потребностей информационной системы.

Модель данных представляет собой разумный компромисс между потребностями конкретного RDBMS проекта и основными запросами области бизнеса, нуждающейся в реализации этой модели.

Структурная системная разработка и, в особенности, проектирование с учетом централизации данных, заключаются, в основном, в стратегическом планировании и всестороннем анализе требований. Большая часть этих подходов к разработке реализуется в ERwin моделировании данных в качестве метода, определяющего и документирующего ту часть системных требований, которая непосредственно связана с данными. Модели процессов (диаграммы потоков данных, модели распределения, модели событий/состояний) могут быть созданы при помощи Logic Works BPwin и других инструментов для документирования требований процессов. На разных стадиях разработки используются различные уровни этих моделей.

ERwin был разработан с учетом поддержки IDEF1X и IE стандартов моделирования, однако, не имеет строгих ограничений на использование других методик моделирования. Несмотря на это, использование различных уровней моделей в методе IDEF1X, может оказаться очень полезным для разработки системы. Более общие (высокие) уровни модели в основном содержат информацию об объектах, важных для бизнеса. Более низкие уровни содержат информацию для разработки базы данных, используя терминологию DBMS.

Уровни моделирования, представленные ниже, хорошо приспособлены для использования на протяжении всего жизненного цикла разработки системы. Другими словами, нужные уровни детализации создаются на каждом конкретном этапе развития проекта.

Самые общие уровни модели можно разделить на два вида. *Диаграмма зависимостей сущностей* (Entity Relationship Model, ERD) определяет основные бизнес-объекты и их взаимосвязи. *Модель, основанная на ключах* (KB), определяет рамки требований бизнес информации и начинает раскрывать подробности.

Низкие уровни модели можно также разделить на два вида. *Полностью определенная* (Fully Attributed, FA) модель – является третьим видом модели, который содержит все детали для конкретной реализации. *Модель трансформации* (Transformation Model, TM) представляет собой трансформацию модели зависимостей в структуру соответствующую DBMS.

В большинстве случаев модель трансформации не относится к третьей нормальной форме.

Дизайн базы данных содержится в модели DBMS для системы. В зависимости от уровня интеграции информационной бизнес-системы, DBMS модель может быть моделью уровня проекта или уровня области для всей интегрированной системы.

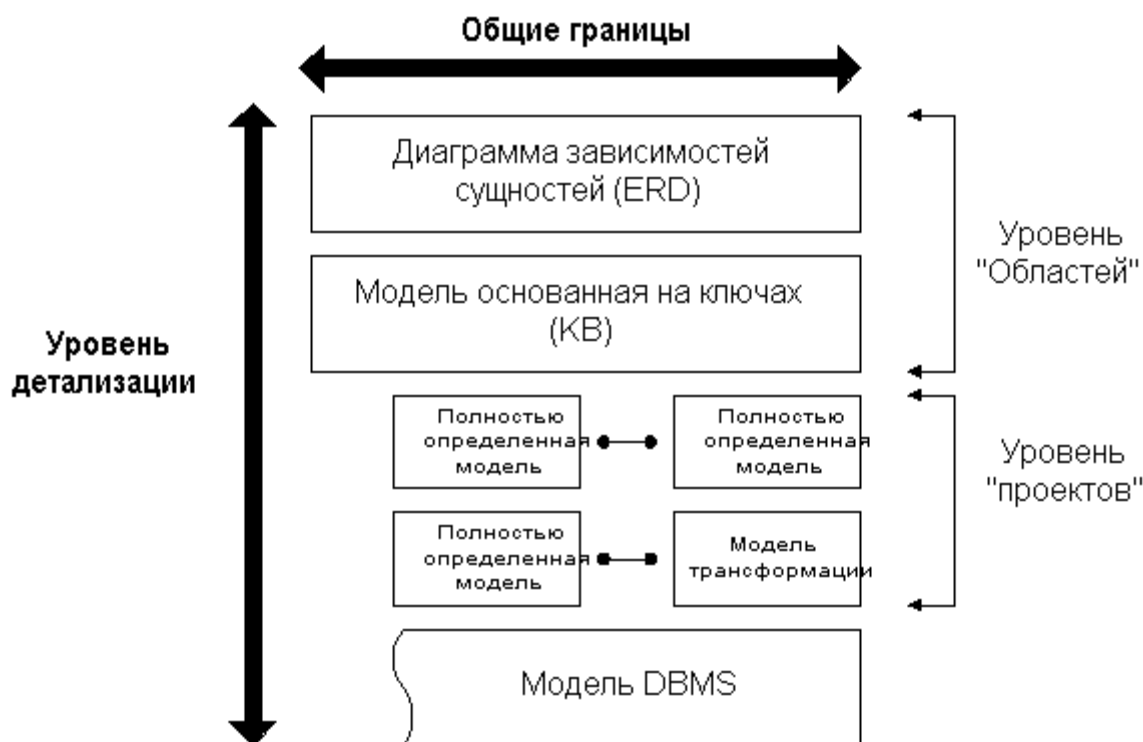


Рис. 1. Уровни проектирования базы данных IDEF1X

## Логические Модели

Существует три уровня логических моделей, используемые для охвата требований бизнес информации:

*Диаграмма зависимостей сущностей* (ERD), *Модель основанная на ключах* (Key Based, KB) и *Полностью определенная модель* (FA). ERD и KB модели также называются «моделями данных области» потому, что охватывают обширные области бизнеса. Полной противоположностью является модель FA – «модель данных проекта» потому, что она, как правило, описывает только часть всей структуры информации.

### *Диаграмма зависимостей сущностей (ERD)*

Диаграмма зависимостей сущностей является моделью данных высокого (более общего) уровня. Основной задачей Диаграммы зависимостей сущностей является обзор требований к бизнес-информации, достаточной для планирования разработки информационной системы. Эти модели не являются очень детализированными (в них включены только основные сущности), и почти отсутствуют атрибуты. Разрешены отношения многие-ко-

многим, а ключи, в основном, не включаются. Одним словом, ERD является презентационной моделью, удобной для обсуждения.

### ***Модель, основанная на ключах (KB).***

KB-модель описывает основные структуры данных, которые охватывают обширные области бизнеса. Все сущности и первичные ключи включены вместе с примерами атрибутов. Основной целью модели, основанной на ключах, является широкий обзор структур данных и ключей, нужных для поддержки определенной области. Эта модель определяет контекст, в котором могут созданы подробные модели, пригодные для конкретного воплощения.

Модель показывает ту же область что и область ERD, но, вместе с тем, отображает больше деталей.

### ***Полностью определенная модель (FA).***

Полностью определенная модель – это модель данных в третьей нормальной форме, которая включает в себя сущности, атрибуты и зависимости, требуемые для конкретного проекта.

## **Физические модели**

Существует два уровня физических моделей: *Модель трансформации* и *DBMS модель*. Физические модели отображают всю информацию, нужную разработчикам системы для воплощения логической модели в систему БД. Модель трансформации является также «моделью данных проекта», описывающей отдельную часть всей структуры данных, предназначенную для обеспечения конкретного участка автоматизации. ERwin поддерживает индивидуальные проекты в области бизнеса, позволяющие разработчику разделять область с более общей моделью на подобласти, называемые тематическими областями (subject areas).

### ***Модель трансформации***

Основными задачами модели трансформации являются: обеспечение администратора базы данных (DBA) информацией, нужной для создания рациональной физической базы данных, а также предоставление контекста для определений и записей в словаре данных и записей, образующих базу данных. Модель также может быть полезна команде разработчиков в определении физической структуры программы, осуществляющей доступ к данным.

Эта модель может также предоставить возможность для сравнения проекта физической базы данных и изначальных требований к бизнес информации, а также для оценки и корректировки расширяемости и ограничений базы данных.

### ***DBMS модель***

Модель трансформации напрямую переводится в DBMS модель, которая, в свою очередь, получает определения объектов физической базы данных в схеме RDBMS или каталоге базы данных. ERwin напрямую поддерживает эту модель с функцией генерации схемы. Первичные ключи становятся уникальными индексами. Альтернативные ключи и инверсные вхождения (Inversion Entries, IE) также могут стать индексами.

## **Язык моделирования данных IDEF1**

Методология IDEF1 была предложена в 1993 году международным комитетом по стандартизации как стандарт на процесс моделирования данных и проектирования баз данных и в настоящее время является наиболее распространенным методом в своем классе.

Эта методология предлагает следующий графический язык для построения ER-диаграмм:

Обозначения сущностей:

*Элемент диаграммы*

*Обозначает*

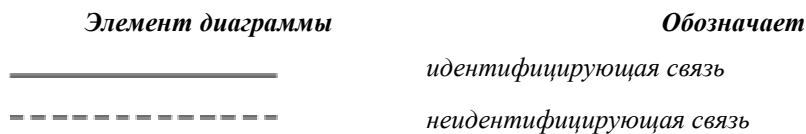


независимая сущность

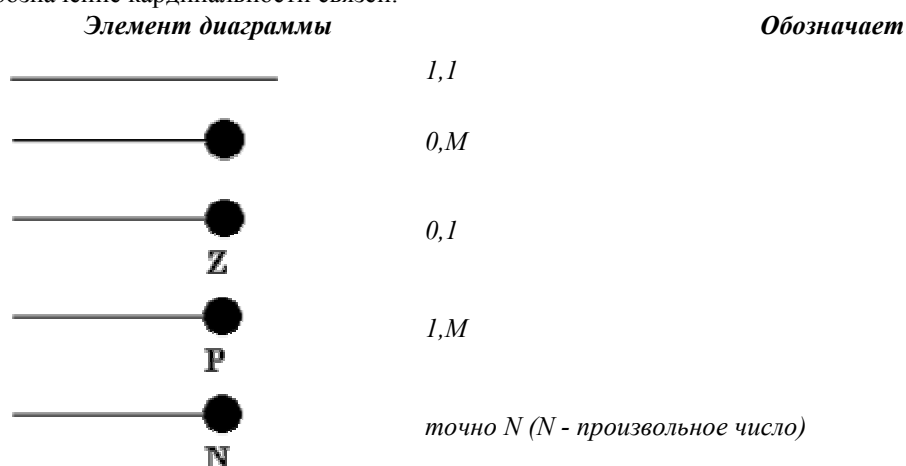
зависимая сущность

Список атрибутов приводится внутри прямоугольника, обозначающего сущность. Атрибуты, составляющие ключ сущности, группируются в верхней части прямоугольника и отделяются горизонтальной чертой.

Обозначения связей:



Обозначение кардинальности связей:



## Введение в ERWIN

ERWIN – это CASE-средство компании Platinum, используемое для инфологического моделирования и проектирования баз и хранилищ данных. Интерфейс ERWIN является стандартным для приложений ОС Windows и имеет следующие компоненты: строка меню и панели инструментов, размещенные сверху окна, строка состояния и собственно окно диаграммы (см. рис. 1).



Рис. 1. Меню и инструменты ERWIN.

Строка меню состоит из следующих пунктов:

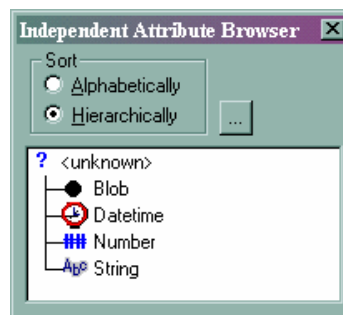
File	файловые операции, операции печати и т.п.
ModelMart	средства групповой работы
Edit	средства редактирования элементов модели
Tasks	основные операции проектирования
Client	средства настройки клиентских приложений
Server	СУБД назначения и настройка ее параметров
Options	различные служебные функции
Window	управление интерфейсом пользователя
Help	справочные сведения

В ERwin имеется три панели инструментов: стандартная панель (верхняя на рис. 1), панель форматирования текста и панель операций групповой разработки. Назначение каждого инструмента поясняется с помощью всплывающих подсказок. Как было отмечено ранее, процесс проектирования в ERwin состоит из двух этапов – логического моделирования и физического проектирования. Переключение между ними осуществляется с помощью переключателя, расположенного на стандартной панели.

Помимо этих стандартных элементов, имеется два дополнительных – инспектор атрибутов (*Attribute Browser*) и окно инструментов (*Toolbox*) (см. рис. 2). Внешний вид ERWIN легко настраивается с помощью меню *Window*.



**Рис. 2. Внешний вид окна инструментов и инспектора атрибутов ERwin.**



Toolbox - это специальное окно, содержащее инструменты для редактирования модели. Его структура зависит от выбранной методологии проектирования и текущего уровня модели. Для методологии IDED1x используются следующие инструменты:

	Выделение и манипулирование сущностями (таблицами)
	Манипулирование атрибутами (копирование и перемещение)
	Добавление сущностей (на физическом уровне - таблиц)
	Добавление в модель текстовых блоков
	Добавление идентифицирующей связи «один-ко-многим»
	Добавление неидентифицирующей связи «один-ко-многим»
	Добавление связи «многие-ко-многим» (только на логическом уровне)
	Добавление связи в представление БД (только на физическом уровне)
	Добавление в модель новой категории сущностей (связи подтипа)
	Добавление в схему БД представления (только на физическом уровне)

Для других методологий применяются другие обозначения, но расположение их совпадает с методологией IDEF1x.

При запуске ERwin по умолчанию выводит на экран окно новой диаграммы (его имя MODEL1.ER1), так что Вы можете сразу же начать создание новой модели данных. В любой момент Вы можете открыть уже имеющуюся диаграмму командой *File → Open*, после которой нужно в диалоговом окне ERwin Open выбрать тот файл, который Вы хотите открыть. Кроме того, ERwin выдает список из четырех файлов, которые открывались последними (он находится в нижней части меню *File*).

Как было упомянуто выше, ERwin предлагает несколько форм отображения одной и той же модели. Говорят, что *модель рассматривается на различных уровнях отображения*. ERwin предлагает несколько режимов просмотра изображения. Эти уровни и режимы бывают полезны при демонстрации разных типов информации на разных стадиях построения модели и при передаче информации о модели разным аудиториям. Эти уровни задаются в меню Display Level контекстного меню диаграммы.

#### Уровень демонстрации сущности (Entity Display Level)

На уровне сущности имя каждой сущности выводится на экран, заключенное в окно сущности. Никакая другая информация о сущностях на экране не появляется. Этот уровень хорошо использовать, когда Вы только начинаете планировать модель или когда Вам нужна картина, дающая понятие обо всем бизнесе в целом.

#### Уровень демонстрации определений сущности (Entity Definition Display Level)

Еще один полезный уровень при презентации своей модели - уровень определений сущности. На этом уровне размер окна сущности увеличивается и в него включается определение сущности.

#### Уровень демонстрации атрибутов (Attribute Display Level).

Переходя к процессу построения модели, Вы должны будете сохранить и вывести на экран подробную информацию, которая и составляет сущность. Эти подробности называются атрибутами. На уровне демонстрации атрибутов каждая сущность в диаграмме открывается, показываются ее атрибуты, причем атрибуты, которые являются первичными ключами, расположены над чертой, а неключевые атрибуты - под чертой в окне сущности.

#### Уровень демонстрации первичных ключей (Primary Key Display Level)

Разновидностью уровня демонстрации атрибутов является уровень первичного ключа. На этом уровне демонстрируются только те атрибуты, которые являются первичными ключами (те, которые находятся над чертой в окне сущности) каждой сущности. Атрибуты, которые находятся под чертой, не выводятся на экран, но они будут выведены снова при переходе обратно на уровень атрибутов.

#### Уровень пиктограммы (Icon Level)

Для презентации можно использовать возможность, имеющуюся в ERwin: помещение изображения типа bitmap в окно сущности. Этот уровень изображения можно использовать для того, чтобы пояснить наглядно, какой тип бизнес-организации представляет модель данных.

Для пиктограммы сущности должен использоваться файл Windows bitmap (расширение .BMP). При желании можно для каждой сущности задать свой bitmap. Уменьшение размеров диаграммы.

## Создание простых моделей данных

В процессе разработки моделей ERwin предлагает использовать большое количество специализированных редакторов, настраивающих ее отдельные аспекты. Однако, при разработке простых моделей обходится и без них. Для разработки таких моделей достаточно лишь окна инструментов и инспектора атрибутов.

Поступают при этом так. Сначала, при помощи *Toolbox* в модель добавляется необходимый набор сущностей. Затем, при помощи инспектора атрибутов, в сущности помещаются необходимые атрибуты. Используя инструмент манипулирования атрибутами, можно переименовать, удалить, скопировать или переместить отдельные атрибуты. И наконец, в модель добавляются требуемые связи.

## Задание на лабораторную работу

1. Внимательно прочитать теоретическое введение и разобраться в структуре пользовательского интерфейса ERwin.
2. Согласно описанному методу разработать логическую модель следующей базы данных. Пусть имеется агентство по ведению статистики гражданского статуса граждан. Картотека этого агентства содержит перечень мужчин и женщин отдельного города, где для каждого мужчины или женщины известны их фамилия, имя, отчество, дата рождения, адрес места жительства и краткая характеристика. Кроме этого, имеется вторая картотека, в которой перечислены все браки между гражданами (мужчина и женщина могут быть женаты только раз). Необходимо разработать такую модель базы данных, которая позволяла бы сохранить всю эту информацию. При решении задачи предлагается опираться на сущности «мужчина» и «женщина».
  - 2.1. Создать новую диаграмму.
  - 2.2. Разместить на диаграмме сущности «мужчина» и «женщина»
  - 2.3. Добавить в созданные сущности атрибуты согласно условию (использовать домен *string*)
  - 2.4. Добавить в диаграмму не идентифицирующее отношение «мужчина женат на женщине»
  - 2.5. Сохранить полученную модель в собственной папке под именем **task1-1.er1**.
3. Дополнить построенную модель так, чтобы она позволяла определить всех детей каждой женщины (если они у нее есть). Полученную модель в собственной папке под именем **task1-2.er1**.

## **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение понятию «логическая модель». Какие разновидности логических моделей Вы знаете?
2. Что такое физическая модель ? Какие виды физических моделей Вы знаете?
3. Какова связь логической и физической моделей ? В чем их различие?
4. Какие методологии применяются в *ERwin* при разработке баз и хранилищ данных?
5. Что такое уровень отображения? Какие уровни отображения существуют в *ERwin* и как ими управлять?