

Лекция 5. Разработка концептуальной модели Предметной Области на учебном примере.

5.1 Постановка задачи	1
5.2 Определение сущностей, свойств и связей.	1
5.2.1 Определение сущностей.....	1
5.2.2 Определение связей.....	3
5.2.3 Определение ограничений на объекты во внешнем представлении	6
5.2.4 Определение основных операций над данными	6
5.3 Еще один пример	7
5.4 Построение концептуальной схемы по имеющимся внешним схемам.	7

5.1 Постановка задачи

Пусть в некотором внешнем представлении выполняется описание поставок товаров на склад.

Предполагается, что в одной поставке может участвовать только один поставщик, поставляя только один вид товара (за одну поставку один поставщик может дать один товар). Поставщик может участвовать в нескольких поставках. Поставщик может поставлять несколько товаров.

Входные данные: Каждая поставка описывается с помощью приходной накладной. В накладной указывается номер накладной, название и адрес поставщика, название товара, количество поставляемого товара, цена единицы товара, единицы измерения товара, дата поставки, тип склада (холодильник, обычный, ...), а также фамилия человека, принимающего поставку.

Выходные данные: информация о товаре, информация о поставщике, информация о размещении и количестве разных товаров на складе, возможно, некоторая другая информация.

Имея такое неформальное описание внешнего представления, выполним концептуальное проектирование данного внешнего представления.

Согласно п.3.2 лекции 3, данная задача выполняется за 5 шагов, с нужным числом итераций.

5.2 Определение сущностей, свойств и связей.

Воспользуемся нисходящей методологией проектирования концептуальной схемы, т.е. схемой "от общего к частному". Мы будем идти от некоторой абстрактной сущности, обладающей всеми возможными свойствами, согласно описанию внешнего представления, и постепенно уточняя требования пользователей, будем формировать новые сущности, устанавливая новые связи и определять принадлежность свойств той или иной сущности или связи.

5.2.1 Определение сущностей

Входные данные предполагают, что центральным в данном внешнем представлении будет тип сущностей ПОСТАВКА.

В первом приближении тип сущностей ПОСТАВКА характеризуется такими свойствами (см. Рис. 5.1)

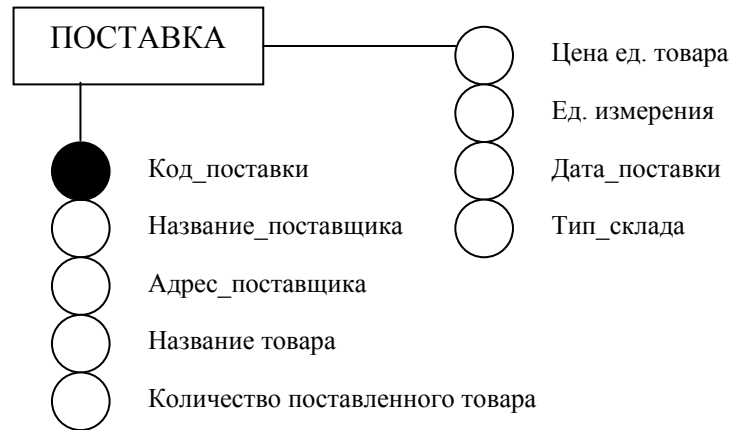


Рисунок 5.1-Исходный тип сущностей ПОСТАВКА

Недостаток: при такой концептуальной схеме вся информация связана, т.е. информацию об отдельном поставщике, который в данной поставке не участвует, получить нельзя, более того, при внесении новой поставки от того же поставщика все данные о поставщике будут повторно внесены, это может быть источником ошибок при работе оператора, вносящего данные, а также возникнет избыточность при хранении данных. Поэтому, выделим тип сущностей ПОСТАВЩИК, и его свойствами будут название поставщика и его адрес. Поскольку ПОСТАВЩИК может участвовать в нескольких ПОСТАВКАХ, то между двумя типами сущностей возникает связь 1:M. (см. Рис. 5.2). Однако и такая внешняя схема

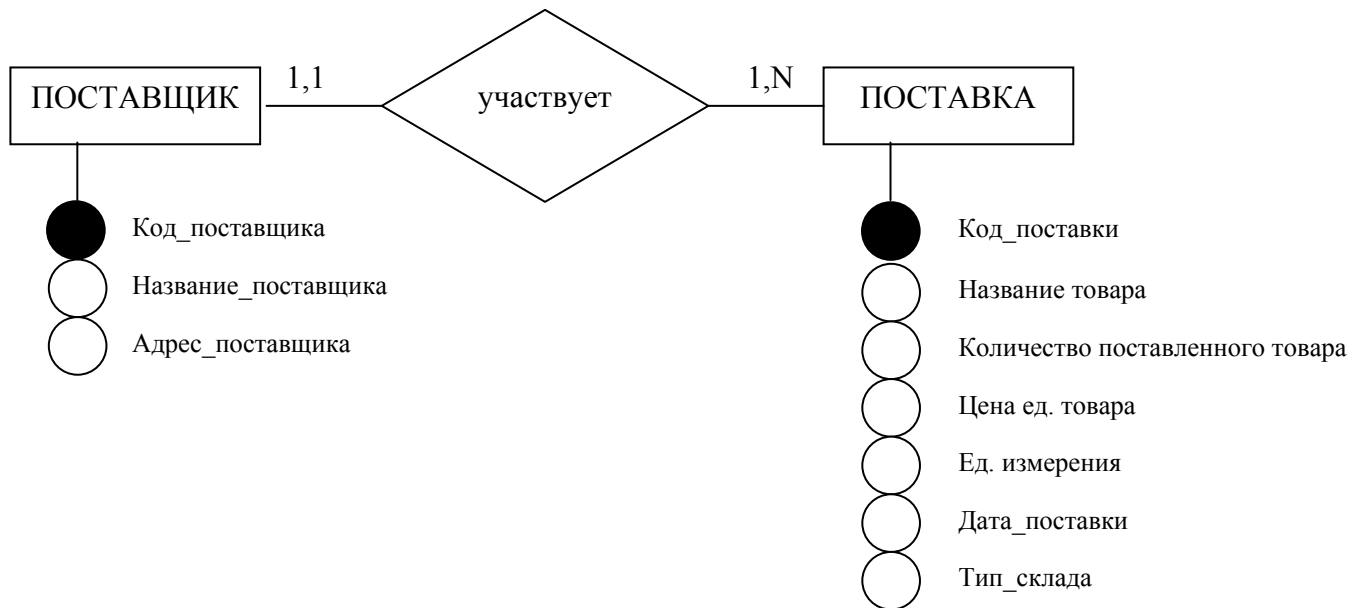


Рисунок 5.2 - Уточнение внешней схемы. Тип сущностей ПОСТАВЩИК.

обладает недостатками: нельзя выдать информацию о товаре, если он отсутствует в поставке.

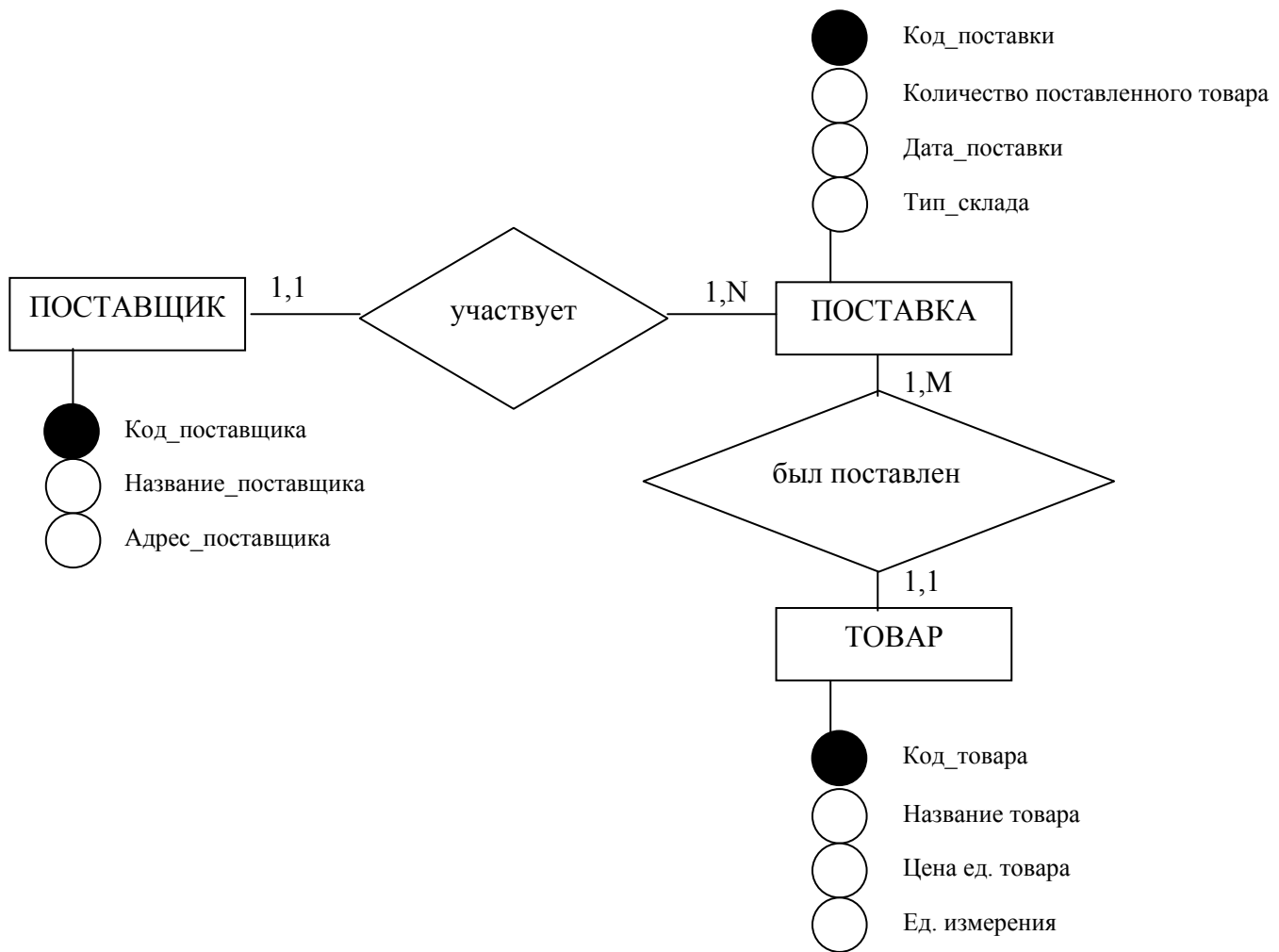


Рисунок 5.3 - Добавление типа сущностей ТОВАР

Поэтому, выделим тип сущностей ТОВАР, его свойствами будут: название товара, ед. измерения, цена ед. товара. Поскольку один экземпляр типа сущностей ТОВАР может участвовать в нескольких экземплярах ПОСТАВОК, но в каждом экземпляре ПОСТАВКИ присутствует только один ТОВАР, то между двумя типами сущностей возникает связь 1:М. (см. Рис. 5.3)

Замечание:

При определении типов сущностей ПОСТАВЩИК и ТОВАР мы неявно добавили по одному свойству к каждому типу: "код поставки" и "код товара", и сделали их первичными ключами. Как известно, в концептуальном моделировании с помощью диаграмм Чена, каждый тип сущностей (в том числе и слабая сущность) должен обладать первичным ключом. Поэтому часто, чтобы не делать первичным ключом длинную текстовую строку, вводят дополнительный атрибут, основная задача которого - быть уникальным идентификатором экземпляра типа сущностей.

5.2.2 Определение связей

Типов связей "Участвует" и "Был поставлен" недостаточно для того, чтобы выдавать информацию такого вида:

“Какие товары может поставлять отдельный поставщик”

“Какие поставщики могут поставлять данный товар”

Ключевое слово “может” подсказывает, что связи будут необязательными, т.е. типа 0:М. Изменим внешнюю схему с учетом последних требований (см. Рис.5.4)

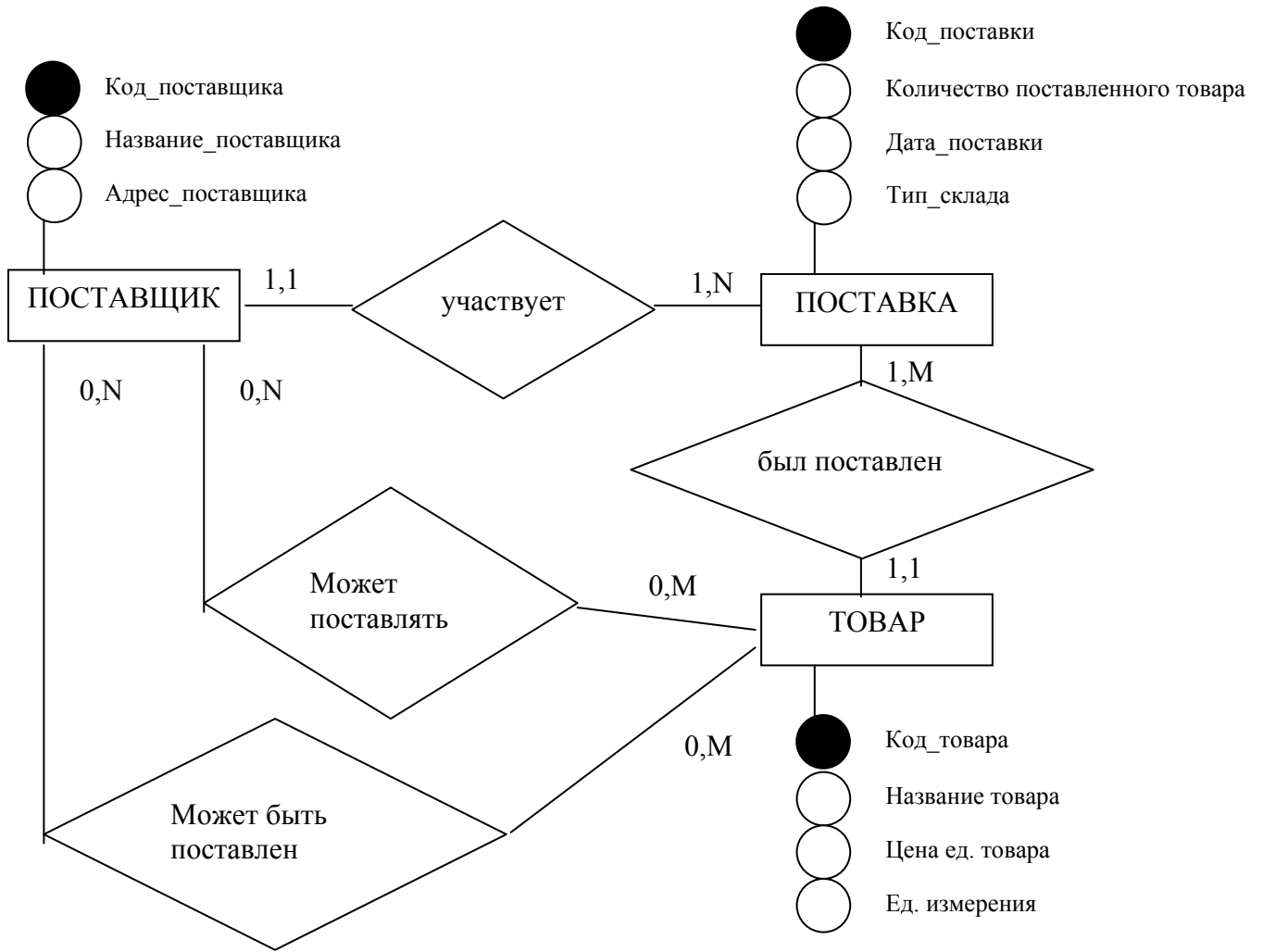


Рисунок 5.4 - Добавление типа сущностей ТОВАР

Почти всегда существует более одного варианта построения внешних и концептуальной схем даже для одной и той же задачи.

Например, так может выглядеть второй вариант построения внешней схемы (см. Рис.5.5):

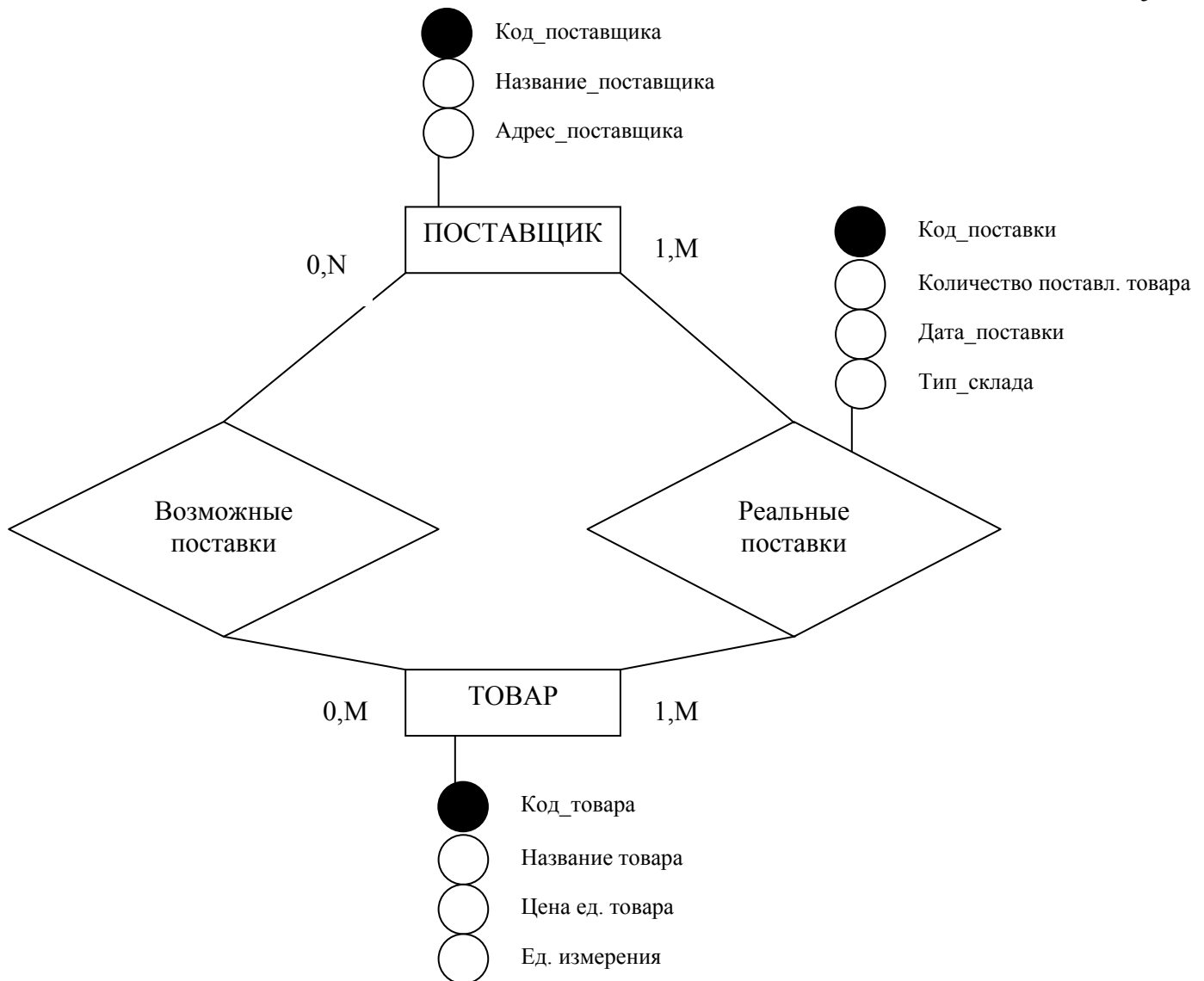


Рисунок 5.5 - Другой вариант внешней схемы

Сразу определяются два типа сущностей **ПОСТАВЩИК** и **ТОВАР**, их первичные ключи, и описательные атрибуты.

Типы связей могут быть такими:

ПОСТАВЩИК "поставляет несколько" **ТОВАРОВ** (вообще, а не в конкретный момент);

ТОВАР "поставляется несколькими" **ПОСТАВЩИКАМИ** (возможно, разными). В такой интерпретации появляется связь **М:N** "Реальные Поставки" для фиксации уже произведенных поставок (класс принадлежности: обязателен с двух сторон).

ПОСТАВЩИК "может поставить несколько" **ТОВАРОВ** и **ТОВАР** "может быть поставлен несколькими" **ПОСТАВЩИКАМИ**. Для фиксации таких возможных зависимостей появляется связь **М:N** "Возможные поставки", класс принадлежности которой - необязателен с двух сторон).

Комментарий: "Реальные поставки" (как, впрочем, и "Возможные поставки") могут рассматриваться как агрегированные объекты. В данном примере "Реальные поставки" может рассматриваться как агрегированный объект - процесс, в котором участвуют **ПОСТАВЩИКИ** и **ТОВАРЫ**. Этот объект имеет набор свойств, характерный для типа сущности **ПОСТАВКА** в первом варианте внешней схемы.

Таким образом, можно сформулировать общий вывод:

Внешние и концептуальные схемы одной и той же предметной области могут иметь разные ER-диаграммы.

Сущности могут стать связями или свойствами, и наоборот. Критерий выбора – понятность, удобство модификации, корректность полученной схемы.

5.2.3 Определение ограничений на объекты во внешнем представлении

Определим ограничения на значения атрибутов выделенных типов сущностей.

Тип сущностей "ПОСТАВКА":

Все атрибуты являются обязательными, единичными, статическими.

Код_поставки - натуральное число от 1 до 9999, обозначающие порядковый номер приходной накладной.

Количество_поставленного_товара - натуральное число от 1 до 999999.

Дата_поставки - дата в виде дд_мм_гггг.

Код_склада - натуральное число от 1 до 9.

Тип сущностей "ПОСТАВЩИК":

Все атрибуты являются обязательными, единичными, статическими.

Код_поставщика - натуральное число от 1 до 999, обозначающее порядковый номер поставщика в списке.

Название_поставщика - текст, 50 символов.

Адрес_поставщика - текст, 50 символов.

Тип сущностей "ТОВАР":

Все атрибуты являются обязательными, единичными, статическими.

Код_товара - натуральное число от 1 до 999, обозначает порядковый номер товара в списке.

Название товара - текст, 25 символов.

Цена_единицы_товара - вещественное число, формат 999999,999.

Ед_измерения - текст, 10 символов.

5.2.4 Определение основных операций над данными

В данной предметной области типичные операции могут быть такие:

Операция 1. Оформление новой поставки.

Операция 2. Внесение данных о новом поставщике.

Операция 3. Внесение данных о новом товаре.

Операция 4. Внесение данных обо всех возможных товарах, поставляемых данным поставщиком.

Для каждой операции создается такая таблица (см. например, Табл. 1.):

Таблица 1. – Характеристики для Операции 1.

Название операции	Тип (I–интерактивный В– пакетный)	Частота выполнения	Сущности	Сколько экземпляров	Тип доступа (R – чтение, W - запись)
Операция 1	I	50 / день	Поставка	1	W
			Товар	1	R
			Поставщи к	1	R

5.3 Еще один пример

Пусть существует внешнее представление, в котором описан сбыт товаров со склада. Предполагается, что каждый товар можно продать один раз, но за одну операцию продажи можно продать несколько товаров. Сформируем внешнюю схему представления СБЫТА (см. Рис.5.6):

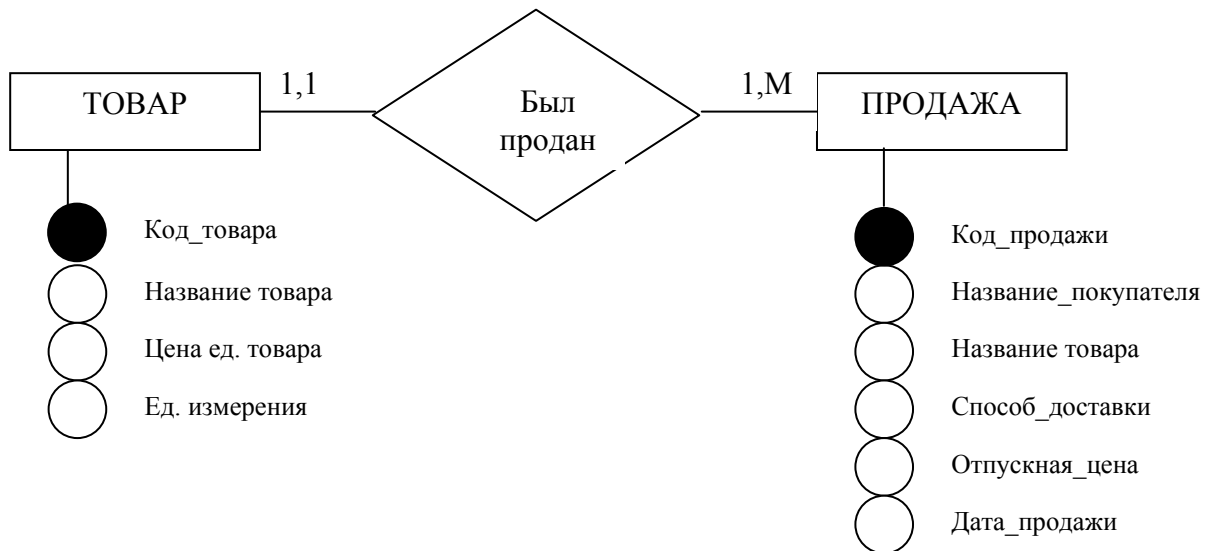


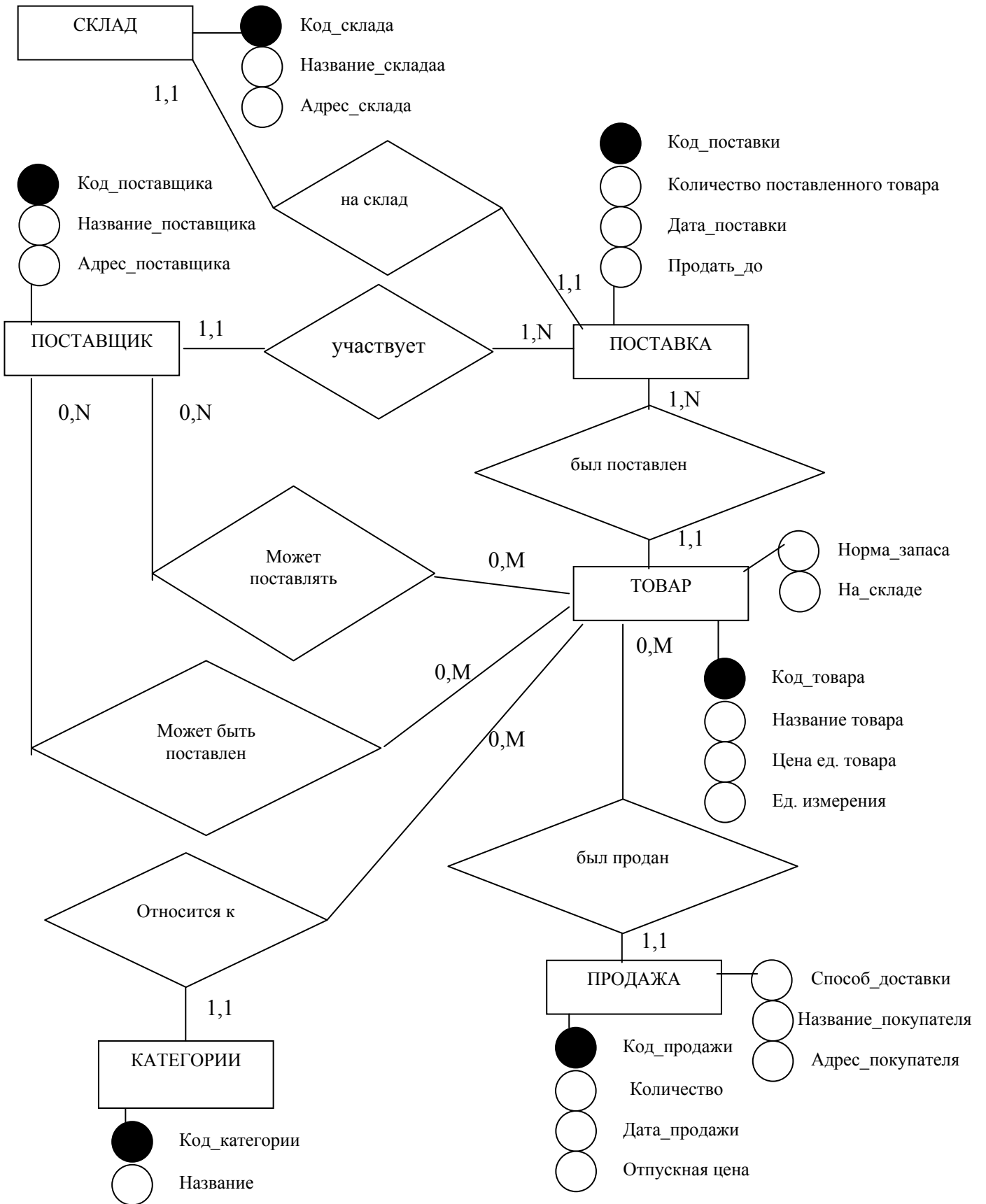
Рисунок 5.6 - Внешняя схема для задачи о сбыте

5.4 Построение концептуальной схемы по имеющимся внешним схемам.

Для этого рассмотрим типы сущностей:

1. В двух внешних представлениях участвует тип ТОВАР, причем в разных представлениях есть лишь часть всей информации о ТОВАРЕ, следовательно, в концептуальной схеме создается тип сущностей ТОВАР, обобщающий всю информацию из внешних схем.
2. В типе сущностей ПОСТАВКА используется свойство “код_склада”. Очевидно, что для учета поставок на **все** склады предприятию необходимо создать тип сущностей СКЛАД.
3. Различают товары промышленные и продовольственные, в свою очередь, эти категории разделяются на подкатегории (например, продовольственные – хлебобулочные, молочные или промышленные – оргтехника, и т.д.). Для ускорения поиска товара с нужными свойствами, точной идентификации товара, и возможности создания отчетов по каждой категории товаров, вводится вспомогательная сущность КАТЕГОРИИ ТОВАРОВ. См. Рис.5.7 или более развернутый пример на Рис 5.8.

После создания концептуальной схемы и спецификации всех новых типов сущностей и связей, создается общая таблица операций по типу Табл.1, но включающая операции, выполняемые уже над всей концептуальной схемой (если такие операции нужны).



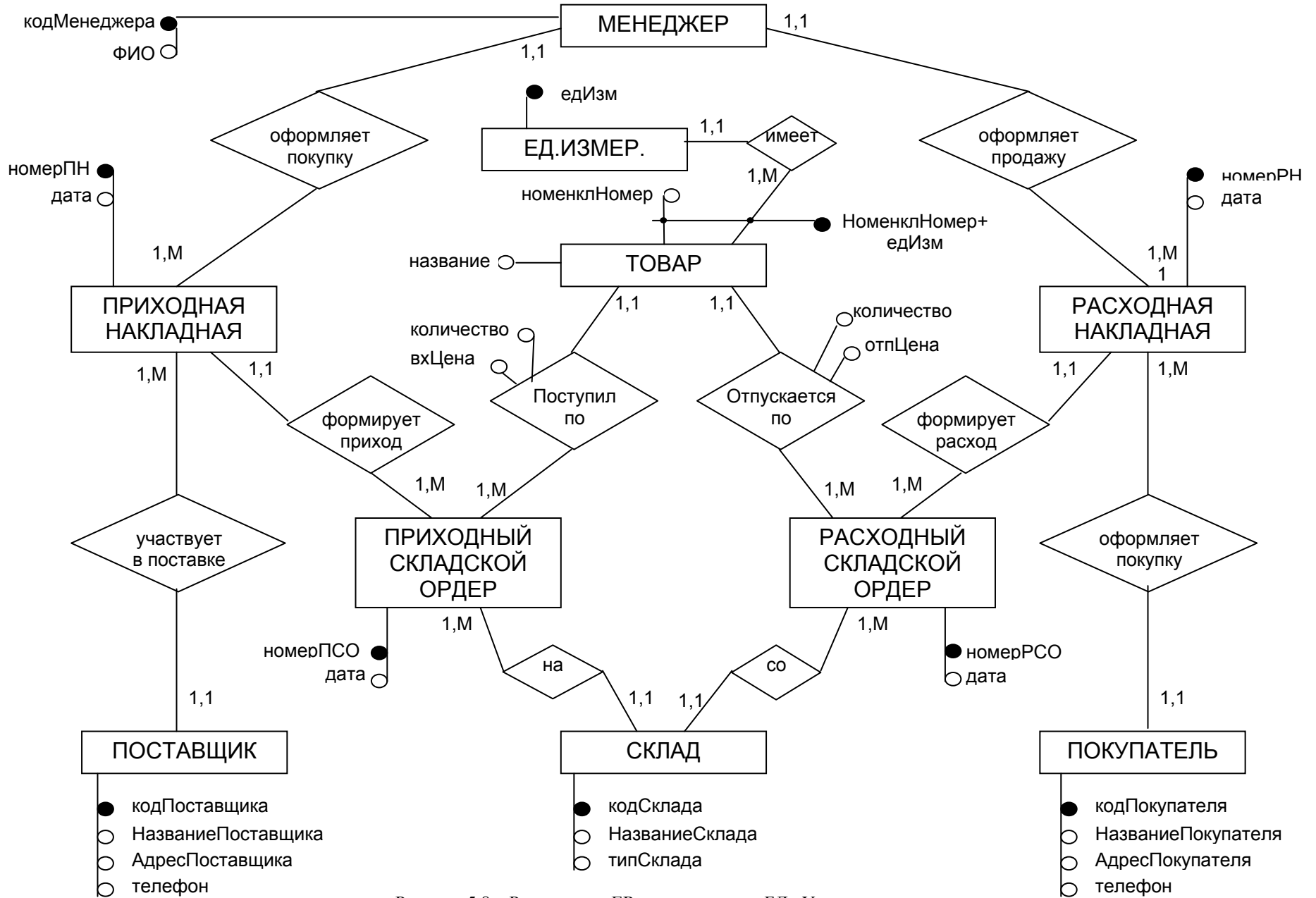


Рисунок 5.8 – Развернутая ER-диаграмма для БД «Учет товаров на складе»