

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ КУРСА**

## Раздел 4. Тема 1.

*Образец разработки логической модели данных* в соответствии с рассмотренной методологией проектирования на примере задачи 4.1.2.(см. Сборник задач, упражнений и контрольных работ).

1). Дадим имена атрибутам, определим домены для них и выпишем универсальное отношение для данной предметной области. Декларируем функциональные зависимости между атрибутами.

- Заголовок универсального отношения.

Изд	Разн	Кол_с	Цена	Предпр	Адрес	Кол_з	Дата_з	Дата_п
-----	------	-------	------	--------	-------	-------	--------	--------

Обозначим домены для атрибутов в порядке следования слева направо:  $D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6, D_7, D_8, D_9$ .

$D_1, D_2$  – перечислимые домены (конечные множества известных значений).

$D_3, D_7$  – множества целых чисел, больших или равных 1.

$D_4$  – множество значений денежного типа.

$D_5, D_6$  – множества значений символьного типа.

$D_8, D_9$  – множества значений типа дата-время.

▪ Исходя из ограничений предметной области, можно декларировать следующие ФЗ:

(Изд, Разн) → Кол\_с; (Изд, Разн) → Цена;

Адрес → Предпр; (Адрес, Изд, Разн, Дата\_з) → Кол\_з;

(Адрес, Изд, Разн, Дата\_з) → Дата\_п.

2). Выделим и классифицируем сущности и связи. Затем, пользуясь ограничениями модели, выберем для каждой сущности ключи, т. е. спроектируем *инфологическую модель*. Проектные решения опишем на ЯИМ.

▪ Начнем с выделения стержневых сущностей, т. е. объектов, представляющих информацию об основных понятиях данной предметной области. Такие сущности имеют независимое существование и ни на что не ссылаются (т. е. не содержат атрибутов, являющихся ключами других сущностей).

Стержни.

ВИД (Разн)

ПРЕДПРИЯТИЕ(Адрес, Предпр)

▪ Затем выделим сущности, являющиеся обозначениями или характеристиками стержней.

Обозначения.

ИЗДЕЛИЕ (Изд, Разн, Кол\_с, Цена)[ВИД]

▪ Определим теперь ассоциации между выделенными сущностями.

Ассоциации.

ЗАКАЗ[ПРЕДПРИЯТИЕ N, ИЗДЕЛИЕ M](Адрес, Изд, Разн, Колич\_з, Дата\_з)

▪ Осталось выделить сущность, содержащую информацию о поставках изделий по заказам предприятий. Эту сущность можно классифицировать как обозначение (1:1) ассоциации ЗАКАЗ.

Обозначение.

ПОСТАВКА (Адрес, Изд, Разн-ть, Дата\_з, Дата\_п) [ЗАКАЗ]

- Чтобы избежать проблем с поиском информации по текстовым и составным ключам, имеет смысл следующим образом ввести цифровые коды ключей:

Стержни.

ВИД (Код\_в, Разн)

ПРЕДПРИЯТИЕ(Код\_пр, Адрес, Предпр)

Обозначения.

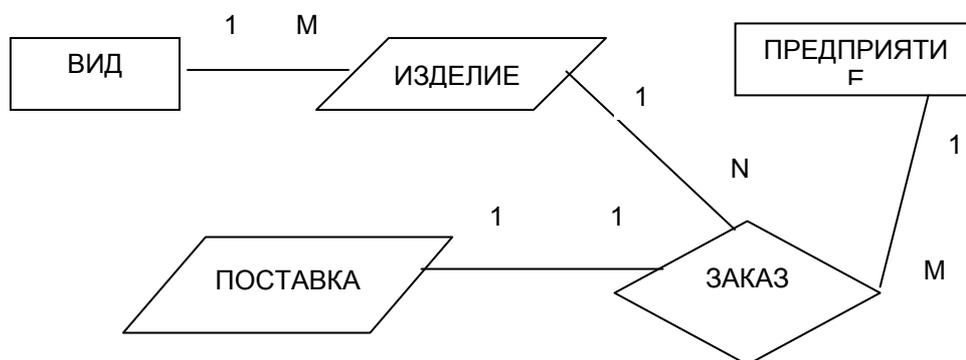
ИЗДЕЛИЕ (Код\_из, Изд, Код\_в, Кол\_с, Цена)[ВИД]

ПОСТАВКА (Ном\_з, Дата\_п) [ЗАКАЗЫ]

Ассоциации.

ЗАКАЗ[ПРЕДПРИЯТИЕ N, ИЗДЕЛИЕ M](Ном\_з, Код\_пр, Код\_из, Кол\_з, Дата\_з)

- Изобразим модель в виде ER– диаграммы.



3). По разработанной инфологической модели спроектируем *даталогическую модель*, т. е. совокупность реляционных таблиц, находящихся в НФБК. Для этого достаточно каждую сущность отобразить в базовую таблицу, для связей выделить внешние ключи, специфицировать все ограничения целостности. Затем нужно проверить, в какой нормальной форме находятся спроектированные таблицы и, если не в НФБК, произвести их декомпозицию.

- Каждой спроектированной сущности будет соответствовать таблица со столбцами, состоящими из значений указанных в инфомодели атрибутов.

- Проверка нормализации спроектированных таблиц.

а) Таблицы, состоящие из двух атрибутов, очевидно, находятся в НФБК. Это таблицы: ВИД и ПОСТАВКА.

б) Все таблицы, имеющие несоставные РК, находятся в 2НФ. Следовательно, три оставшиеся таблицы ИЗДЕЛИЕ, ПРЕДПРИЯТИЕ и ЗАКАЗ находятся в 2НФ. Проверим, нет ли в них транзитивных зависимостей.

Таблица ИЗДЕЛИЕ имеет ФЗ между неключевыми атрибутами: (Изд, Разн) → Кол\_с; (Изд, Разн) → Цена. Но, учитывая, что (Изд, Разн) – это возможный ключ, делаем вывод, что все ФЗ в данной таблице сводятся к полной ФЗ от возможного ключа. Таким образом, таблица ИЗДЕЛИЕ находится в НФБК.

Таблица ПРЕДПРИЯТИЕ имеет ФЗ между неключевыми атрибутами: Адрес → Предпр. Но атрибут Адрес представляет собой возможный ключ, и, следовательно, эта таблица также находится в НФБК.

Аналогично можно показать, что и таблица ЗАКАЗ находится в НФБК.

- Проектные решения нужно описать в виде операторов CREATE TABLE SQL и схемы данных.

```
CREATE TABLE ВИД          -- стержень
(Код_в INTEGER PRIMARY KEY,
 Разн CHAR(15) NOT NULL UNIQUE,
 CHECK (Разн IN ('Матричный', 'Струйный', 'Лазерный', ...)));

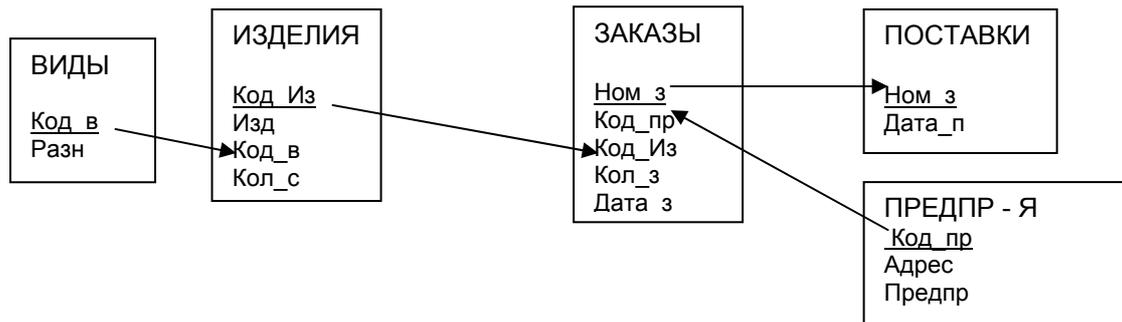
CREATE TABLE ПРЕДПРИЯТИЕ      -- стержень
(Код_пр INTEGER PRIMARY KEY,
 Адрес CHAR(255) NOT NULL UNIQUE,
 Предпр CHAR(30) NOT NULL);

CREATE TABLE ИЗДЕЛИЕ          -- Обозначение ВИД
(Код_Из INTEGER PRIMARY KEY,
 Изд CHAR(20) NOT NULL,
 Код_в INTEGER NOT NULL,
 Кол_с INTEGER NOT NULL,
 Цена CURRENCY NOT NULL,
 FOREIGN KEY (Код_в) REFERENCES ВИД,
 ON UPDATE CASCADE,
 ON DELETE RESTRICT,
 CHECK (Изд IN ('Принтер', 'Гибкий диск', 'CDROM')),
 CHECK (Кол_с >= 1));

CREATE TABLE ЗАКАЗ          -- ассоциация между ПРЕДПРИЯТИЕ и ИЗДЕЛИЕ
(Ном_з INTEGER PRIMARY KEY,
 Код_пр INTEGER NOT NULL,
 Код_Из INTEGER NOT NULL,
 Кол_з INTEGER NOT NULL,
 Дата_з DATE NOT NULL,
 FOREIGN KEY (Код_Из) REFERENCES ИЗДЕЛИЕ,
 ON UPDATE CASCADE,
 ON DELETE CASCADE,
 FOREIGN KEY (Код_пр) REFERENCES ПРЕДПРИЯТИЕ,
 ON UPDATE CASCADE,
 ON DELETE CASCADE,
 CHECK (Кол_з >= 1));

CREATE TABLE ПОСТАВКА        -- Обозначение ЗАКАЗ
(Ном_з INTEGER PRIMARY KEY,
 Дата_п DATE NOT NULL,
 FOREIGN KEY (Ном_з) REFERENCES ЗАКАЗ,
 ON UPDATE CASCADE,
 ON DELETE RESTRICT);
```

▪ Схема данных.



Ответы и, указанияк решению задач по теме 4.1

**4.1.3.** Описание инфологической модели на ЯИМ.

Стержни.

ВИД (Разн-ть)

МАРКА (Назв\_марки)

ПРЕДПРЯТИЕ(Адрес, Назв\_пр)

ГОРОД (Назв\_города, Страна)

Обозначения.

СКЛАД (Ном\_скл, Назв\_города) [ГОРОД]

ИЗДЕЛИЕ (Назв\_изд, Разн-ть, Назв\_марки) [ВИД] [МАРКА]

ПОСТАВКА (Адрес, Ном\_скл, Назв\_изд, Разн-ть, Назв\_марки, Дата\_п) [ЗАКАЗ]

Ассоциации.

ХРАНЕНИЕ [СКЛАД N, ИЗДЕЛИЕ M](Ном\_скл, Назв\_изд, Разн-ть, Назв\_марки, Колич\_с, Цена)

ЗАКАЗ[ПРЕДПРЯТИЕ N, ХРАНЕНИЕ M](Адрес, Ном\_скл, Назв\_изд, Разн-ть, Назв\_марки, Колич\_з)

Имеет смысл следующим образом ввести цифровые коды ключей:

ВИД (Код\_в, Разн-ть)

МАРКА (Код\_м, Назв\_марки)

ПРЕДПРЯТИЕ(Ном\_пр, Адрес, Назв\_пр)

ГОРОД (Код\_города, Назв\_города, Страна)

Обозначения.

СКЛАД (Ном\_скл, Код\_города) [ГОРОД]

ИЗДЕЛИЕ (Код\_изд, Назв\_изд, Код\_в, Код\_м) [ВИД] [МАРКА]

ПОСТАВКА (Ном\_зак, Дата\_п) [ЗАКАЗ]

Ассоциации.

ХРАНЕНИЕ [СКЛАД N, ИЗДЕЛИЕ M](Ном\_скл, Код\_изд, Колич\_с, Цена)

ЗАКАЗ[ПРЕДПРЯТИЕ N, ХРАНЕНИЕ M](Ном\_зак, Ном\_пр, Ном\_скл, Код\_изд, Колич\_з)

**4.1.4.**

Вариант а), а).

Стержни.

ДОЛЖНОСТЬ (Код\_д, Назв\_д)

КАФЕДРА (Код\_к, Назв\_к)

УЧ\_ЗВАНИЕ (Код\_зв, Назв\_зв)

ПРЕДМЕТ(Назв\_пр, Ном\_сем, Кол-во\_ч, Отч)

Обозначения.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ (ФИО, Код\_д, Код\_к, Код\_зв, Назв\_пр) [ДОЛЖНОСТЬ] [КАФЕДРА][УЧ\_ЗВАНИЕ][ПРЕДМЕТ]

Вариант а),b).

Стержни.

Те же, что в варианте а),а).

Обозначения.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ (ФИО, Код\_д, Код\_к, Код\_зв, ч) [ДОЛЖНОСТЬ]  
[ КАФЕДРА][ УЧ\_ЗВАНИЕ]

Ассоциации.

ПРЕПОДАВАНИЕ [ПРЕПОДАВАТЕЛЬ N, ПРЕДМЕТ M] (ФИО, Код\_к, Назв\_пр)

Вариант b),а).

Стержни.

ДОЛЖНОСТЬ (Код\_д, Назв\_д)

КАФЕДРА (Код\_к, Назв\_к)

УЧ\_ЗВАНИЕ (Код\_зв, Назв\_зв)

ПРЕДМЕТ(Назв\_пр)

Обозначения.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ (ФИО, Код\_д, Код\_к, Код\_зв, Назв\_пр) [ДОЛЖНОСТЬ][  
КАФЕДРА][ УЧ\_ЗВАНИЕ][ ПРЕДМЕТ]

Характеристики.

УЧ\_ПЛАН (Назв\_пр, Ном\_сем, Кол-во\_ч, Отч) { ПРЕДМЕТ }

Вариант b),b).

Стержни.

Те же, что в варианте b),а).

Обозначения.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ (ФИО, Код\_д, Код\_к, Код\_зв, ч) [ДОЛЖНОСТЬ]  
[ КАФЕДРА][ УЧ\_ЗВАНИЕ]

Характеристики.

УЧ\_ПЛАН (Назв\_пр, Ном\_сем, Кол-во\_ч, Отч) { ПРЕДМЕТ }

Ассоциации.

ПРЕПОДАВАНИЕ [ПРЕПОДАВАТЕЛЬ N, УЧ\_ПЛАН M]( ФИО, Код\_к, Назв\_пр,  
Ном\_сем)

Указание. Целесообразно ввести цифровые коды ключей у сущностей  
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ и УЧ\_ПЛАН.

#### **4.1.10.**

Стержни.

ДОЛЖНОСТЬ (Код\_д, Назв\_д)

СЕРВЕР( Назв\_с)

ПРОГРАММА(Назв\_пр)

Обозначения.

СОТРУДНИК(ФИО,Ном\_отд, Код\_д)[ ДОЛЖНОСТЬ]

ФАЙЛ(Назв\_ф, Назв\_с, ФИО)[ СЕРВЕР] [ СОТРУДНИК]

Ассоциации.

РАЗРЕШЕНИЕ [ФАЙЛ N, СОТРУДНИК M] (Назв\_ф, Назв\_с, ФИО)

АВТОР\_ПР [ПРОГРАММА N, СОТРУДНИК M] (Назв\_пр, ФИО)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ\_Ф[ФАЙЛ N, ПРОГРАММА M] (Назв\_ф, Назв\_с, Назв\_пр)

Указание. Целесообразно ввести цифровой код ключа у сущности ФАЙЛ  
и для текстовых ключей.

## Раздел 4. Тема 2.

### Образец решения типовой задачи.

Записать последовательность операций реляционной алгебры, необходимых для выдачи продуктов, используемых при приготовлении горячих блюд, расход которых на одну порцию меньше 100г: (Назв\_бл, Назв\_пр). Для каждой операции выписать таблицу результата.

1. Определим, какие таблицы будут участвовать в выполнении запроса. В результат запроса необходимо вывести следующие атрибуты из таблиц: Назв\_пр (таблица ПРОДУКТ), Назв\_бл (таблица БЛЮДО). Эти таблицы не имеют связанных столбцов, поэтому их нужно соединять через таблицу СОСТАВ. Эта таблица нужна и чтобы сделать отбор по расходу продуктов ( $Вес(г) < 100$ ). Для того чтобы сделать отбор по виду блюда (горячее) достаточно таблицы БЛЮДО. Таким образом, в выполнении запроса будут участвовать три таблицы: БЛЮДО, ПРОДУКТ и СОСТАВ.

2. Запишем последовательность операций РА.

a.  $R1 = \delta ('=', БЛЮДО, Вид, 'Горячее')$  - селекция по таблице БЛЮДО.

Результат операции R1:

Код бл	Назв бл	Вид
3	Шашлык	Горячее

b.  $R2 = \sigma (R1, СОСТАВ, Код\_бл)$  – естественное соединение таблиц R1 и СОСТАВ.

Результат операции R2:

Код Бл	Назв Бл	Вид	Код пр	Вес(г)
3	Шашлык	Горячее	5	180
3	Шашлык	Горячее	6	100
3	Шашлык	Горячее	2	40
3	Шашлык	Горячее	4	20

c.  $R3 = \delta ('<=', R2, Вес(г), '100')$  - селекция по таблице R2.

Результат операции R4:

Код Бл	Назв Бл	Вид	Код пр	Вес(г)
3	Шашлык	Горячее	2	40
3	Шашлык	Горячее	4	20

d.  $R4 = \sigma (R3, ПРОДУКТ, Код\_пр)$  – естественное соединение таблиц R3 и ПРОДУКТ.

Результат операции R4:

Код Бл	Назв Бл	Вид	Код пр	Вес(г)	Назв пр	Калор
3	Шашлык	Горячее	2	40	Лук	450
3	Шашлык	Горячее	4	20	Зелень	180

e.  $R = \pi (R4, Назв\_Бл, Назв\_пр)$  – проекция

Результат запроса R:

Назв Бл	Назв пр
Шашлык	Лук
Шашлык	Зелень

Заметим, что в целях оптимизации выполнения запроса операции селекции записаны раньше операций соединения.

Запишем выражение RA, соответствующее этой последовательности операций.

$R = \pi (\sigma (\delta ( '<', \sigma (\delta ( '=' , \text{БЛЮДО, Вид, 'Горячее'}), \text{СОСТАВ, Код\_бл}), \text{Вес(г), '100'}), \text{ПРОДУКТ, Код\_пр}), \text{Назв\_Бл, Назв\_пр})$

#### 4.2.27.

В задачах 27 – 37 использовать операцию самосоединения.

#### 4.2.38.

##### Решение.

Обозначим исходные отношения  $R1(A1,A2)$  и  $R2(A2)$ . Для наглядности можно представлять себе, что это следующие отношения из атрибутов БД Общежит:  $R1(\text{Код\_пос, Код\_пр})$  и  $R2(\text{Код\_пр})$ . Тогда, по определению реляционной операции деления, в отношение  $R=R1:R2$  войдут коды тех поставщиков, которые поставили все продукты.

Операцию деления можно заменить следующей последовательностью других реляционных операций:

1)  $R3 = \pi(R1, A1)$  – операция проекции. Результат: все поставщики.

2)  $R4 = R3 \times R2$  – декартово произведение. Результат: поставщики и продукты в случае, когда все поставщики поставляют все продукты.

3)  $R5 = R4 \setminus R1$  – разность. Результат: поставщики, которые поставляют не все продукты, и те продукты, которые они не поставляют.

4)  $R6 = \pi(R5, A1)$  – проекция. Результат: поставщики, которые поставляют не все продукты.

5)  $R = R3 \setminus R6$  – разность. Результат: поставщики, которые поставляют все продукты.

### Раздел 4. Тема 3.

#### 4.3. 3.

##### Указание.

$RK=(\text{ФИО})$

ФЗ:  $\text{ФИО} \rightarrow \text{Должн}, \text{ФИО} \rightarrow \text{Звание}, \text{ФИО} \rightarrow \text{Кафедра}, \text{ФИО} \rightarrow \text{Назв\_пр},$   
 $\text{Назв\_пр} \rightarrow \text{Ном\_сем}, \text{Назв\_пр} \rightarrow \text{Кол-во\_ч}, \text{Назв\_пр} \rightarrow \text{Отч}$

#### 4.3. 4.

Указание.  $RK=(\text{ФИО\_раб})$

ФЗ:  $\text{ФИО\_раб} \rightarrow \text{Назв\_проекта}; \text{ФИО\_раб} \rightarrow \text{Дата\_закл\_контр};$   
 $\text{ФИО\_раб} \rightarrow \text{Зарплата}; \text{Назв\_проекта} \rightarrow \text{ФИО\_рук-ля}$

#### 4.3.9.

Ответ : инфологическая модель.

Стержни.

ПРЕДМЕТ (Код\_пр, Назв\_пр)

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ (Таб\_№, ФИО)

Обозначения.

УЧЕБНИК (Назв\_уч, Код\_пр) [ПРЕДМЕТ]

Ассоциации.

ПРЕПОДАВАНИЕ [ПРЕПОДАВАТЕЛЬ N, ПРЕДМЕТ M] (Таб\_№, Код\_пр)

Модель не содержит МЗЗ, и в большинстве случаев инфологическое моделирование по нашей методологии позволяет избавиться от МЗЗ.

#### **4.3.14.**

Решение.

РК=(Пост-к, Деталь, Ном\_зак) – таблица находится в НФБК и даже в 4НФ.

Проверить, что есть аномалии обновления, удаления и включения.

Произвести декомпозицию таблицы на две проекции.

$T1 = \pi(T, \text{Пост-к, Деталь})$  и  $T2 = \pi(T, \text{Деталь, Ном\_зак})$

Проверить, что  $T12 = \sigma(T1, T2, \text{Деталь})$  не совпадает с T (появилась лишняя строка – “ловушка” соединения).

Рассмотрим еще одну проекцию:  $T3 = \pi(T, \text{Пост-к, Ном\_зак})$  и убедимся, что T является эквисоединением  $T = \sigma(T12, T3, (\text{Пост-к, Ном\_зак}))$ .

Проверить отсутствие аномалий в декомпозиции: T1, T2, T3.

Спроектируем инфологическую модель.

Стержни.

ДЕТАЛЬ (Код\_дет, Деталь)

ЗАКАЗ(Ном\_зак)

ПОСТАВЩИК (Код\_пост, Пост-к)

Ассоциации.

ПОСТАВКА [ДЕТАЛЬ N, ПОСТАВЩИК M] (Код\_дет, Код\_пост)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ\_ДЕТ [ДЕТАЛЬ N, ЗАКАЗ M] (Код\_дет, Ном\_зак)

Проверить, что такая модель не позволяет нам избавиться от зависимости соединения.

Для того чтобы от нее избавиться, нужно спроектировать еще одну ассоциацию между сущностями ЗАКАЗ и ПОСТАВЩИК:

УЧАСТИЕ\_В\_ЗАКАЗАХ [ПОСТАВЩИК N, ЗАКАЗ M] (Код\_пост, Ном\_зак)

Вывод: для избавления от ЗС путем инфологического моделирования нужно чаще всего вводить дополнительные связи.

**4.3.10.** На примере этой задачи приведем образец логического проектирования с использованием методологии нормализации.

Задано универсальное отношение с информацией о товарах, их производителях, поставщиках и покупателях.

Назв_тов	Произв-ль	Сырье	Пост-к	Адрес_пост	Покуп-ль	Конт_тел_пок
----------	-----------	-------	--------	------------	----------	--------------

Известно, что для каждого товара может быть несколько производителей, поставщиков и покупателей, а также: Адрес\_пост уникален; Покуп-ль уникален; для каждого товара каждый производитель использует только один вид сырья.

Декларировать все зависимости между атрибутами. Определить РК. Проверить наличие многозначных зависимостей. Путем декомпозиции избавиться от нежелательных зависимостей, приведя все проекции к 5НФ. Спроектировать инфологическую модель предметной области.

**Решение.**

1). Декларируем ФЗ:

(Назв\_тов, Произв-ль) → Сырье  
 Пост-к → Адрес\_пост  
 Покуп-ль → Конт\_тел\_пок

2). Проверим наличие МЗЗ.

Есть 3 многозначных атрибута:

Назв\_тов →>Произв-ль

(Назв\_тов Произв-ль) →> Пост-к

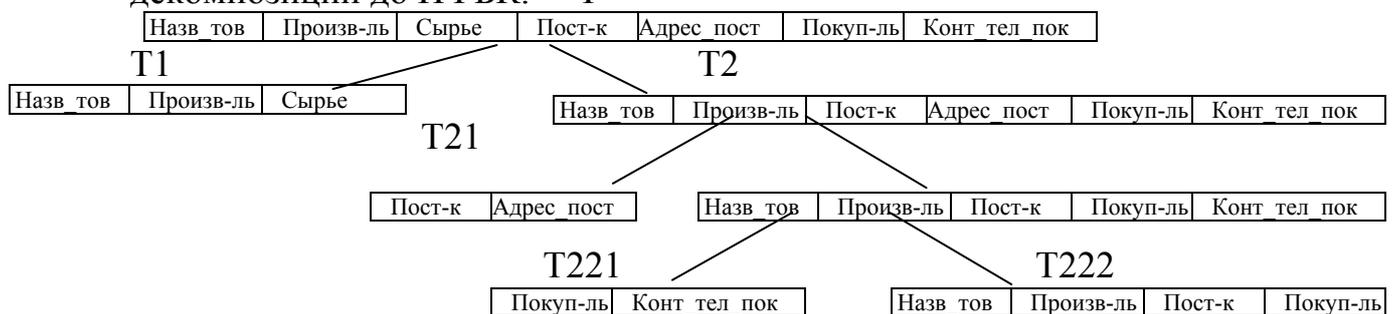
(Назв\_тов Произв-ль) →> Покуп-ль

Следовательно есть МЗЗ: (Назв\_тов, Произв-ль) →> Пост-к| Покуп-ль

3). Определим РК = (Назв\_тов, Произв-ль, Пост-к, Покуп-ль)

4). Отношение находится в 1НФ, т.к. есть неполные ФЗ и МЗЗ.

5). Сначала избавляемся от неполных ФЗ по известным правилам декомпозиции до НФБК. Т



Обращаем внимание, что поскольку данное УО содержит еще МЗЗ, при проверке РК на минимальность мы не производили удаления тех атрибутов, которые входят в МЗЗ. Все 4 таблицы декомпозиции находятся в НФБК. Но проекция Т222 содержит МЗЗ.

6). Избавимся от МЗЗ, пользуясь теоремой Фейджина. Получим еще 2 проекции, которые будут находиться в 4НФ:

Т2221: 

Назв_тов	Произв-ль	Пост-к
----------	-----------	--------

Т2222: 

Назв_тов	Произв-ль	Покуп-ль
----------	-----------	----------

Получили полную декомпозицию нашего отношения, состоящую из 5 проекций: Т1, Т21, Т221, Т2221, Т2222. Все таблицы, кроме Т1, состоят из двух атрибутов, а Т1 имеет только один неключевой атрибут. Следовательно, дальнейшая их декомпозиция невозможна и они находятся в 5НФ.

7). Классифицируем полученные таблицы как сущности и построим инфологическую модель (опишем на ЯИМ). Сначала дадим смысловые имена полученным в результате декомпозиции сущностям.

ТОВАР (Назв\_тов, Произв-ль, Сырье)

ПОСТАВЩИК (Пост-к, Адрес\_пост)

ПОКУПАТЕЛЬ (Покуп-ль, Конт\_тел\_пок)

ПОСТАВКА (Назв\_тов, Произв-ль, Пост-к)

ПОКУПКА (Назв\_тов, Произв-ль, Покуп-ль)

Классифицируем сущности как стержни (справочники) и связи, и опишем модель на ЯИМ, вводя, где целесообразно, цифровые коды РК.

Стержни.

ТОВАР (Код\_ассорт, Назв\_тов, Произв-ль, Сырье)  
ПОСТАВЩИК (Код\_пост, Пост-к, Адрес\_пост)  
ПОКУПАТЕЛЬ (Код\_пок, Покуп-ль, Конт\_тел\_пок)

Связи.

ПОСТАВКА [ТОВАР N, ПОСТАВЩИК M](Код\_ассорт, Код\_пост)

ПОКУПКА [ТОВАР N, ПОКУПАТЕЛЬ M] (Код\_ассорт , Код\_пок)

Заметим, что можно улучшить модель, введя стержни:

НАЗВАНИЕ\_ТОВАРА, ПРОИЗВОДИТЕЛЬ И ВИД\_СЫРЬЯ.

Модифицированная модель будет выглядеть так:

Стержни.

ВИД\_СЫРЬЯ (Код\_с, Сырье)

НАЗВАНИЕ\_ТОВАРА (Код\_назв, Назв\_тов)

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ (Код\_пр, Произ-ль)

ПОСТАВЩИК (Код\_пост, Пост-к, Адрес\_пост)

ПОКУПАТЕЛЬ (Код\_пок, Покуп-ль, Конт\_тел\_пок)

Связи.

ТОВАР (Код\_ассорт, Код\_назв, Код\_пр, Код\_с) [НАЗВАНИЕ\_ТОВАРА]  
{ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ } [ВИД\_СЫРЬЯ]

ПОСТАВКА [ТОВАР N, ПОСТАВЩИК M](Код\_ассорт, Код\_пост)

ПОКУПКА [ТОВАР N, ПОКУПАТЕЛЬ M] (Код\_ассорт , Код\_пок)