

# Технологии организации, обработки и хранения статистических данных

ФИО преподавателя: Митина О.А.

e-mail: [alogmi@yandex.ru](mailto:alogmi@yandex.ru)

8

# Лекция

## MDM-системы. Преобразование данных

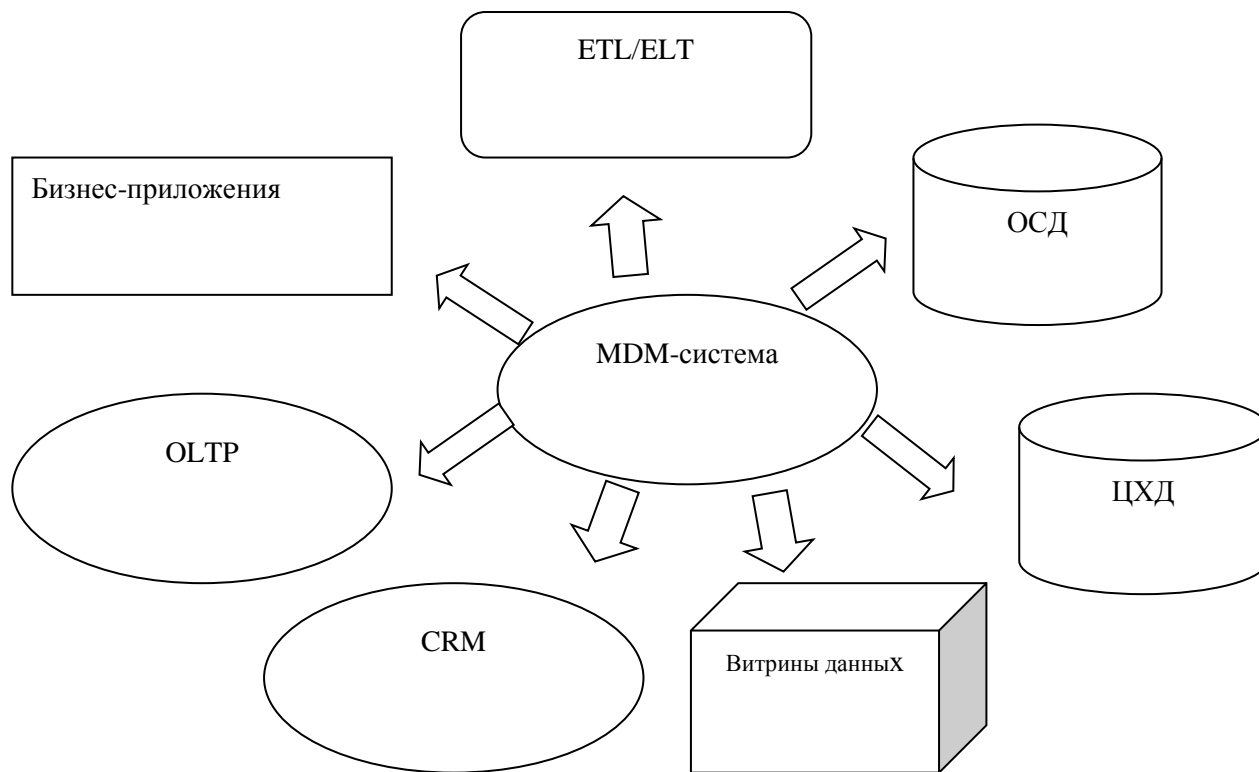
# Условия обучения

- По итогам изучения дисциплины проводится экзамен
- В течение семестра необходимо выполнить все практические работы

# Понятие MDM-системы

Поле	Значение
Дата	21/03/2014
Клиент	ИП Борисов К.И.
Адрес	г. Москва, ул. Новая, 12
Телефон	(495)78952789
Товар	Кирпич
Цена за единицу, руб.	11,00
Количество, шт.	10000
Сумма, руб.	110000,00

# Роль и место MDM-системы в структуре CIF



Архитектура MDM-проекта

# Происхождение мастер-данных и НСИ



# Происхождение мастер-данных и НСИ

- транзакционные данные, относящиеся непосредственно к бизнес-операциям (доставка товара по заказу определенного клиента, реализуемая определенным менеджером, вообще все документы);
- мастер-данные компании, описывающие ключевые объекты деятельности: информацию о клиентах, номенклатуре товаров и услуг;
- ссылочные данные – данные, используемые всеми ИС компании: справочники единиц измерений, словари сокращений, классификаторы.

# Происхождение мастер-данных и НСИ

- транзакционные данные;
- мастер-данные компании;
- ссылочные данные .



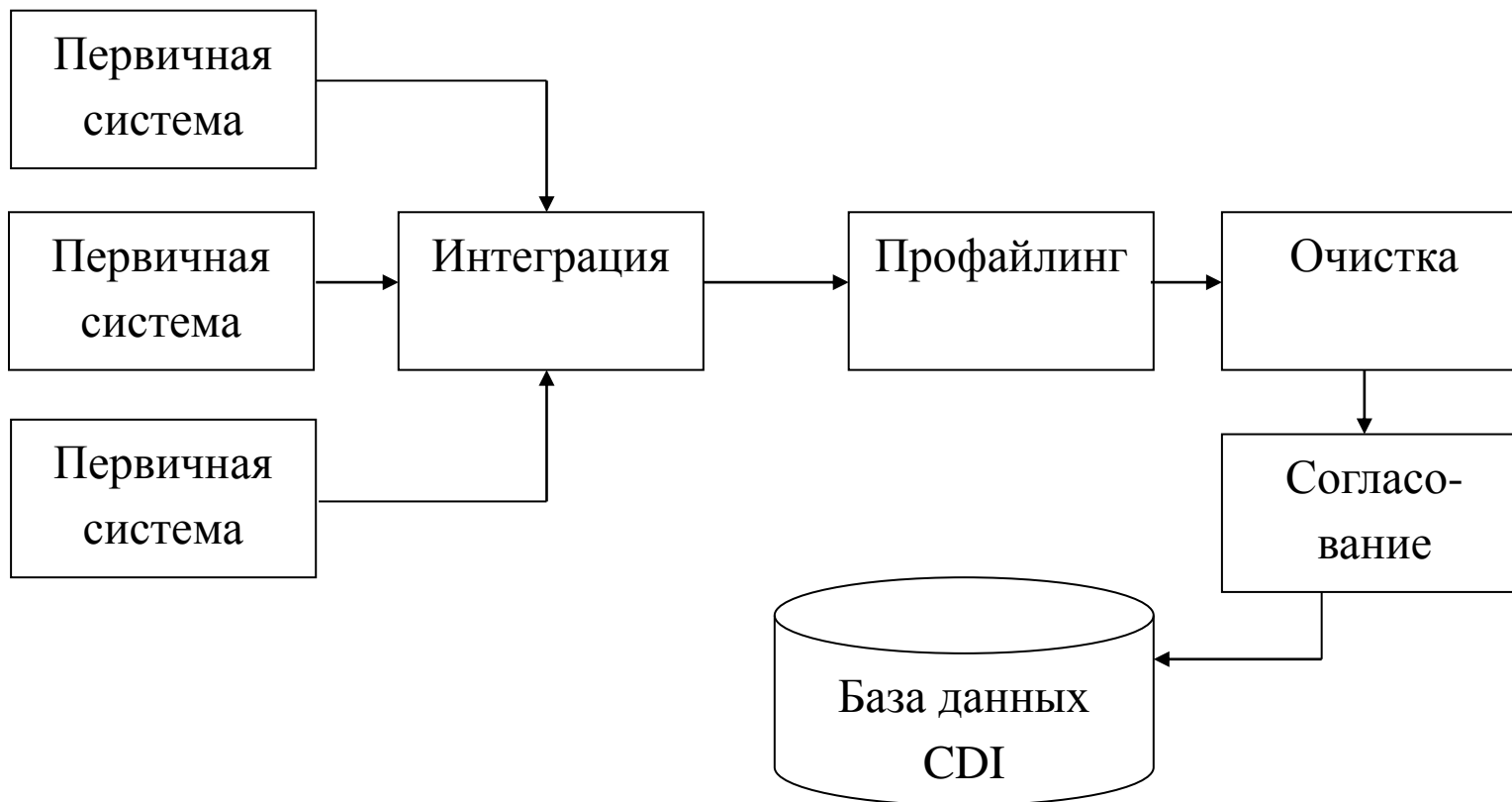
# Архитектуры MDM-систем

- консолидированные;
- транзакционные;
- реестровые.

# Консолидированные MDM-системы

CDI (англ. Customer Data Integration) - автоматизация управления данными о клиентах

# Консолидированные MDM-системы

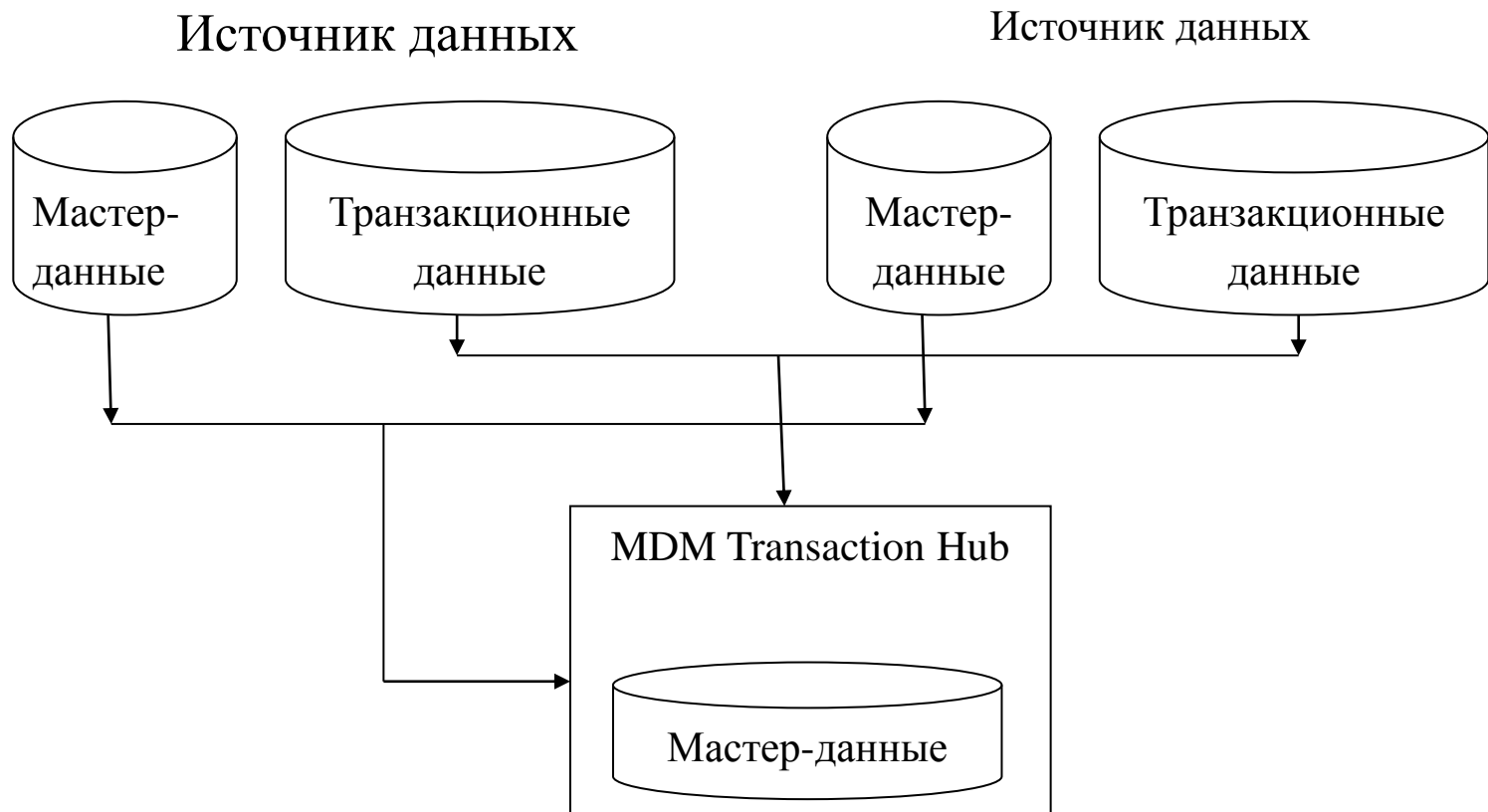


Консолидированные MDM-системы

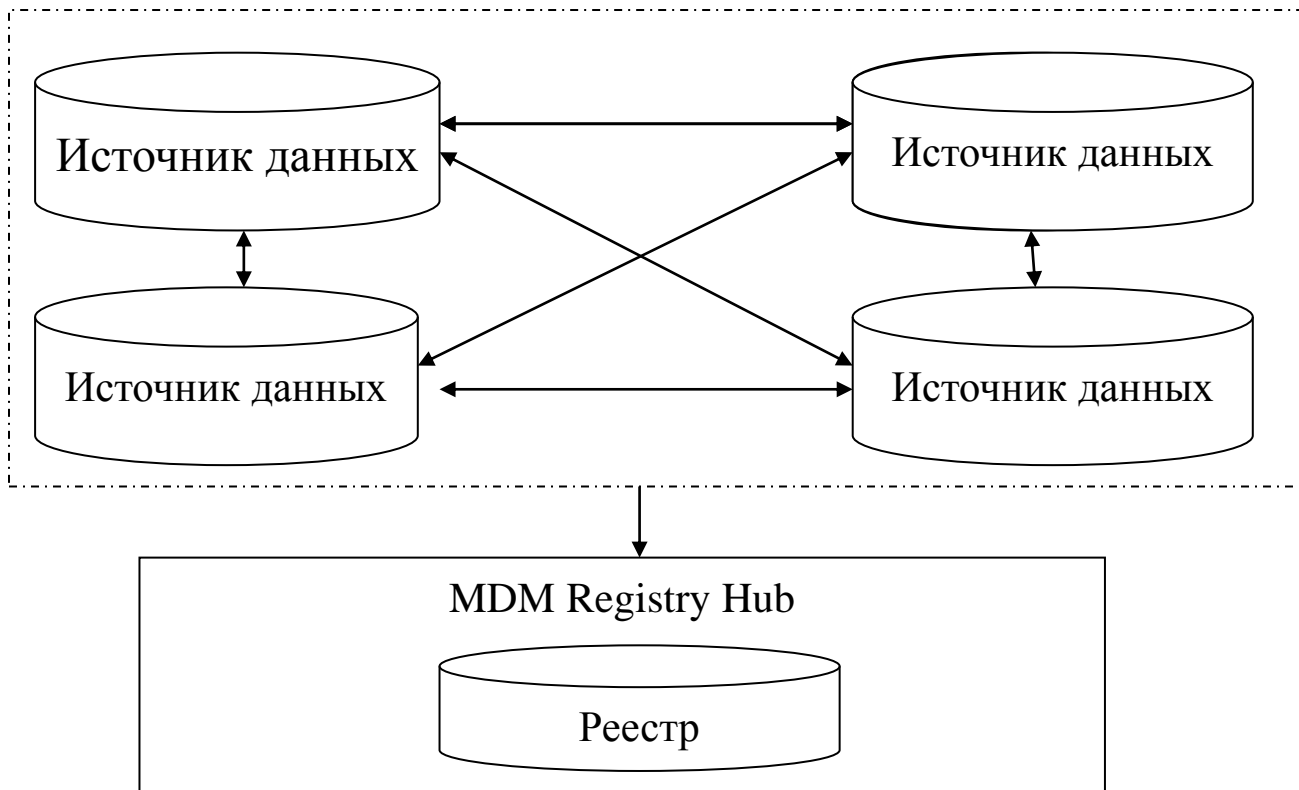
# Транзакционные MDM- системы

PIM (англ. Product Information Management) - модель управления мастер-данными

# Транзакционные MDM-системы



# Реестровые MDM-системы



# Реестровые MDM-системы

Преимущества:

- оперативность;
- низкая стоимость;
- минимум операций по согласованию данных.

# Реестровые MDM-системы

Недостатки:

- сравнительно высокая нагрузка на систему.



# Свойства данных в MDM-системе

Критерий	Ссылочные данные (НСИ)	Мастер-данные	Транзакционные данные
Содержание и назначение	Справочники, нормативы, сокращения, кодификаторы, стандарты, словари, бизнес-правила в виде диапазонов, пороговых значений, констант и т.д. Связующее звено между мастер и транзакционными данными	Основные объекты компании, прошедшие процедуры очистки и согласования. Определяются типом архитектуры MDM-системы	Содержат собственно транзакции. Часто представлены комбинацией мастер-данных, НСИ и дополнительных атрибутов
Скорость изменения модели данных	Практически не подвержена изменениям на протяжении всего периода использования	Меняется редко и в основном при адаптации к изменениям бизнес-процессов и расширению моделей в транзакционных системах.	Меняется часто в зависимости от новых бизнес-требований к системе
Скорость изменения данных	Очень низкая	Низкая, данные меняются при изменении мастер-данных в одной из информационных систем (или в MDM-системе) и формирования «золотой записи»	Высокая. Меняются в каждой транзакции

# Свойства данных в MDM-системе

Критерий	Ссылочные данные (НСИ)	Мастер-данные	Транзакционные данные
Чувствительность к качеству данных	Очень высокая. Недопустимы противоречия, дубликаты, несоответствия форматов	Высокая	Высокая. Качество данных определяется средствами их очистки в транзакционной системе
Время существования	На протяжении всего времени существования бизнеса предприятия	Формируются и поддерживаются на протяжении всего времени существования бизнеса предприятия	Определяется в времени существования транзакционной системы
Количество данных	Небольшое, отражает сущности, количество которых заведомо конечно	Большое, но ограничено	Не ограничено
Связь с другими видами данных	Не ссылаются ни на какие другие виды данных и не содержат их	Содержат или ссылаются на НСИ	Могут содержать или ссылаться на любые другие виды данных
Способы распространения	Централизованно и односторонне - списками, файлами, выгрузками, репликацией между БД	Двусторонние каналы, работающие в режимах «онлайн» и «офлайн»	Определяется спецификой транзакционной системы, любые способы интеграции
Места появления данных внутри С/Ф	Транзакционные системы. MDM-система. Глоссарий предприятия	MDM-система. Транзакционные системы	Транзакционные системы

Лекция



Подготовка данных

## БЛОК 2. ОБОГАЩЕНИЕ ДАННЫХ

Информация

Запуск >



# Обогащение данных

данные, которые требуются для анализа,  
«разбросаны» по нескольким таблицам

данные в исходной таблице несут  
недостаточно информации для анализа, и  
требуется дополнить их данными из других  
источников

# Обогащение данных

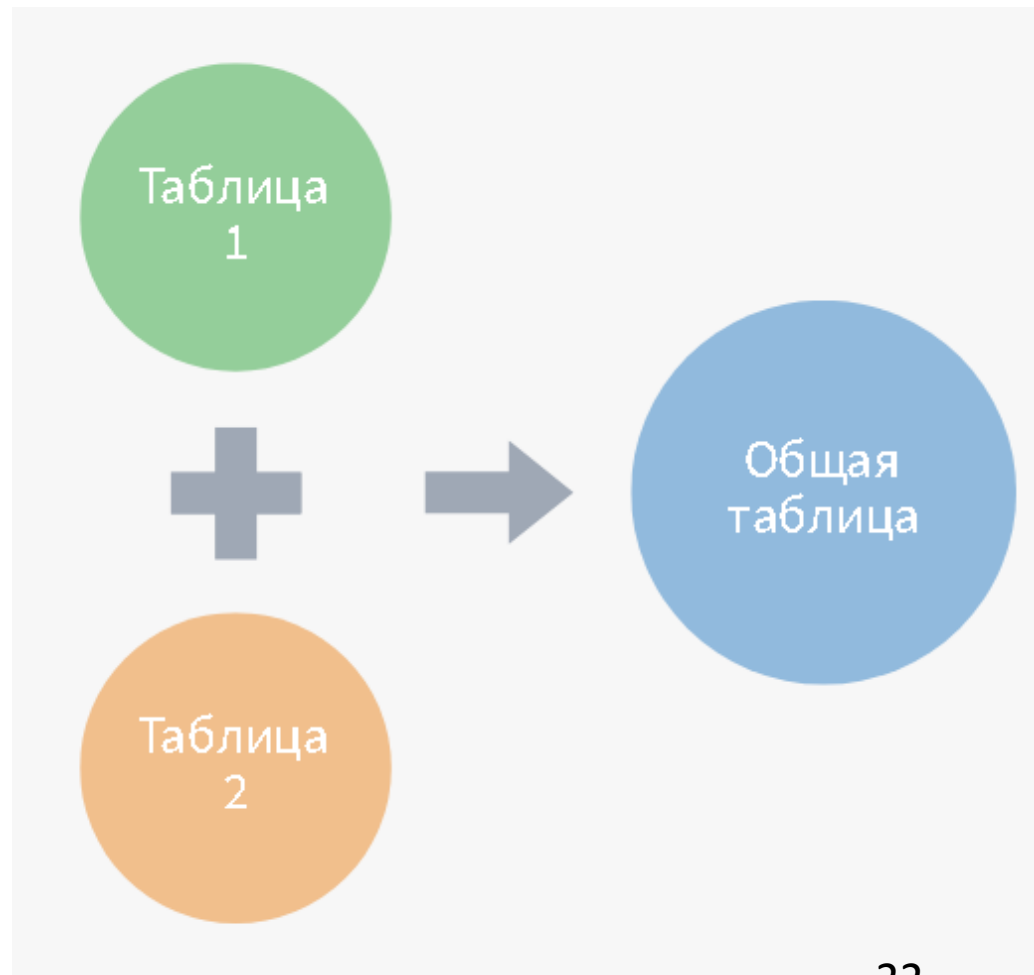
Слияние

Соединение

Дополнение  
данных

Объединение

# Обогащение данных



# Внутреннее соединение



# Внутреннее соединение

1 — Главная таблица

Поставщик	Товар
ООО «Невод»	Рыба свежая
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр
ООО «Птичник»	Куры
ЗАО «Овощевод»	Капуста
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп



2 — Присоединяемая таблица

Дата	Поставщик	Товар	Кол-во
02.04.2017	ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	150
08.04.2017	ООО «Птичник»	Куры	200
11.04.2017	ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко	170
15.04.2017	ООО «Птичник»	Куры	100
22.04.2017	ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	80
27.04.2017	ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое	250
27.04.2017	ООО «Невод»	Рыба свежая	160

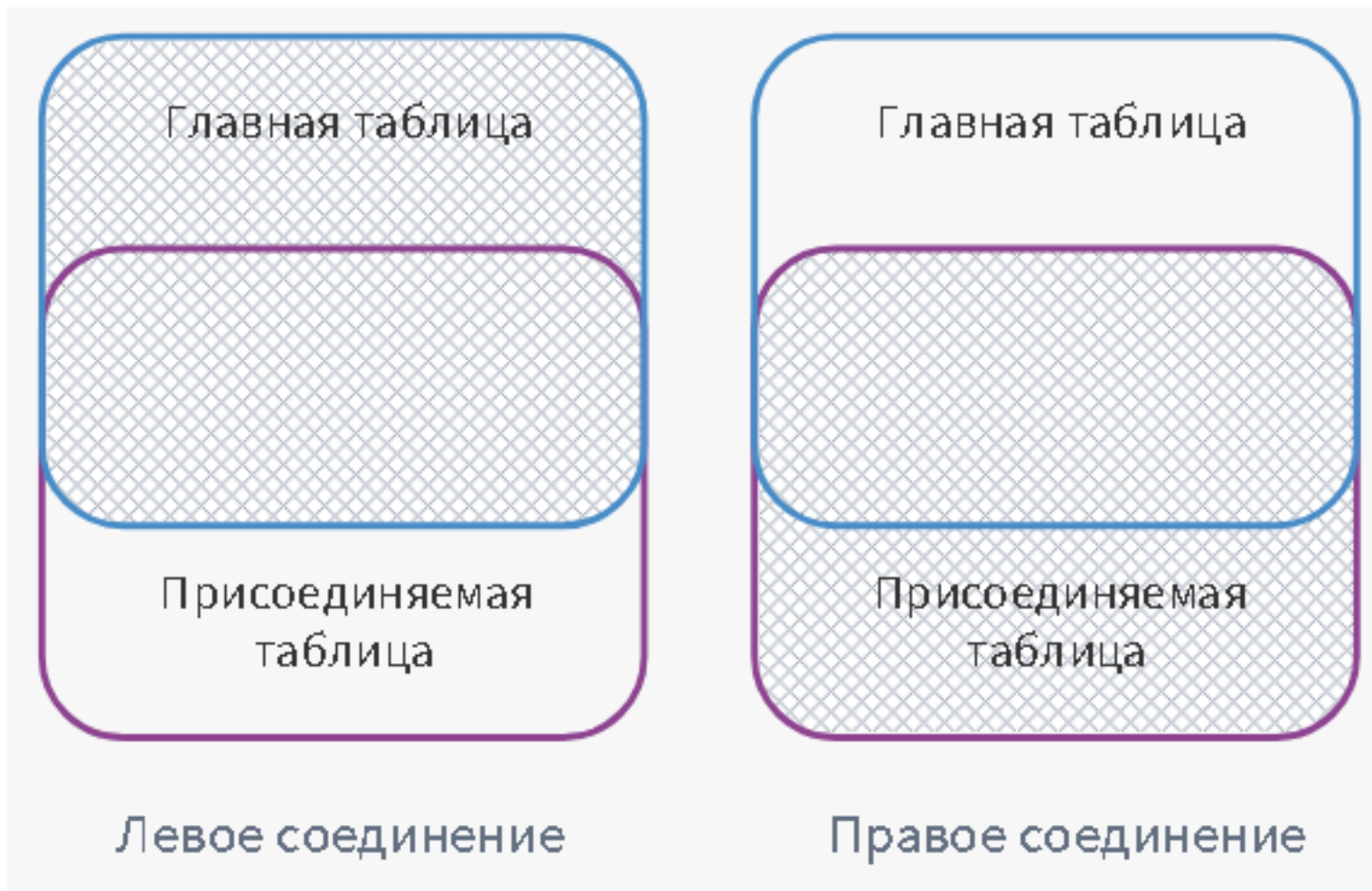


# Внутреннее соединение

## 3 — Результат внутреннего соединения

Поставщик	Товар	Дата	Кол-во
ООО «Невод»	Рыба свежая	27.04.2017	160
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	02.04.2017	150
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	22.04.2017	80
ООО «Птичник»	Куры	08.04.2017	200
ООО «Птичник»	Куры	15.04.2017	100
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое	27.04.2017	250
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко	11.04.2017	170

# Левое и правое соединение



# Левое соединение

1 — Главная таблица

Поставщик	Товар
ООО «Невод»	Рыба свежая
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр
ООО «Птичник»	Куры
ЗАО «Овощевод»	Капуста
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп



2 — Присоединяемая таблица

Дата	Поставщик	Товар	Кол-во
02.04.2017	ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	150
08.04.2017	ООО «Птичник»	Куры	200
11.04.2017	ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко	170
15.04.2017	ООО «Птичник»	Куры	100
22.04.2017	ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	80
27.04.2017	ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое	250
27.04.2017	ООО «Невод»	Рыба свежая	160

# Левое соединение

## 3 — Результат левого соединения

Поставщик	Товар	Дата	Кол-во
ООО «Невод»	Рыба свежая	27.04.2017	160
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	02.04.2017	150
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	22.04.2017	80
ООО «Птичник»	Куры	08.04.2017	200
ООО «Птичник»	Куры	15.04.2017	100
ЗАО «Овощевод»	Капуста		
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое	27.04.2017	250
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко	11.04.2017	170
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп	28	

# Правое соединение

1 — Главная таблица

Дата	Товар	Кол-во
02.04.2017	Сыр	150
08.04.2017	Куры	200
11.04.2017	Молоко	170
15.04.2017	Куры	100
22.04.2017	Сыр	80
27.04.2017	Мороженое	250
27.04.2017	Рыба свежая	160



2 — Присоединяемая таблица

Поставщик	Товар
ООО «Невод»	Рыба свежая
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр
ООО «Птичник»	Куры
ЗАО «Овощевод»	Капуста
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп

# Правое соединение

## 3 — Результат правого соединения

Дата	Товар	Кол-во	Поставщик
27.04.2017	Рыба свежая	160	ООО «Невод»
02.04.2017	Сыр	150	ЗАО «Молкомбинат»
22.04.2017	Сыр	80	ЗАО «Молкомбинат»
08.04.2017	Куры	200	ООО «Птичник»
15.04.2017	Куры	100	ООО «Птичник»
			ЗАО «Овощевод»
27.04.2017	Мороженое	250	ОАО «Хладокомбинат»
11.04.2017	Молоко	170	ЗАО «Маслосырбаза»
			ОАО «Горпицекомбинат»

# Полное соединение





# Полное соединение

1 — Главная таблица

Дата	Товар	Кол-во
02.04.2017	Сыр	150
08.04.2017	Куры	200
11.04.2017	Молоко	170
15.04.2017	Куры	100
22.04.2017	Сыр	80
27.04.2017	Мороженое	250
27.04.2017	Рыба свежая	160



2 — Присоединяемая таблица

Поставщик	Товар
ООО «Невод»	Рыба свежая
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр
ООО «Птичник»	Куры
ЗАО «Овощевод»	Капуста
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп



# Полное соединение

## 3 — Результат полного соединения

Дата	Товар	Кол-во	Поставщик
02.04.2017	Сыр	150	ЗАО «Молкомбинат»
08.04.2017	Куры	200	ООО «Птичник»
11.04.2017	Молоко	170	ЗАО «Маслосырбаза»
15.04.2017	Куры	100	ООО «Птичник»
22.04.2017	Сыр	80	ЗАО «Молкомбинат»
27.04.2017	Мороженое	250	ОАО «Хладокомбинат»
27.04.2017	Рыба свежая	160	ООО «Невод»
			ЗАО «Овощевод»
			ОАО «Горпищекомбинат»

# Разность



# Разность

1 — Главная таблица

Поставщик	Товар
ООО «Невод»	Рыба свежая
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр
ООО «Птичник»	Куры
ЗАО «Овощевод»	Капуста
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп



2 — Присоединяемая таблица

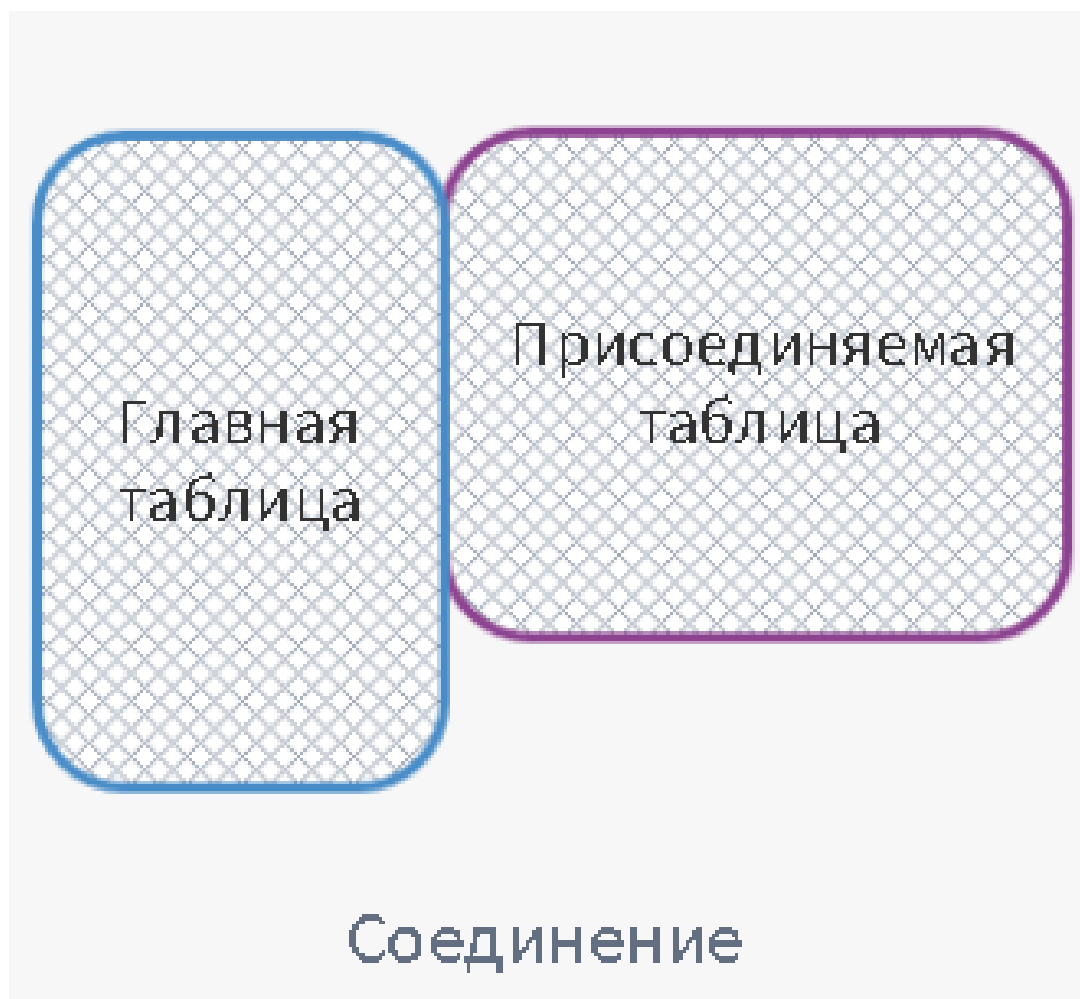
Дата	Товар	Кол-во
02.04.2017	Сыр	150
08.04.2017	Куры	200
11.04.2017	Молоко	170
15.04.2017	Куры	100
22.04.2017	Сыр	80
27.04.2017	Мороженое	250
27.04.2017	Рыба свежая	160

# Разность

## 3 — Результат разности

Поставщик	Товар
ЗАО «Овощевод»	Капуста
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп

# Соединение



# Соединение

1 — Главная таблица

Поставщик	Товар
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр
ООО «Птичник»	Куры
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое
ООО «Невод»	Рыба свежая
ЗАО «Овощевод»	Капуста
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп



2 — Присоединяемая таблица

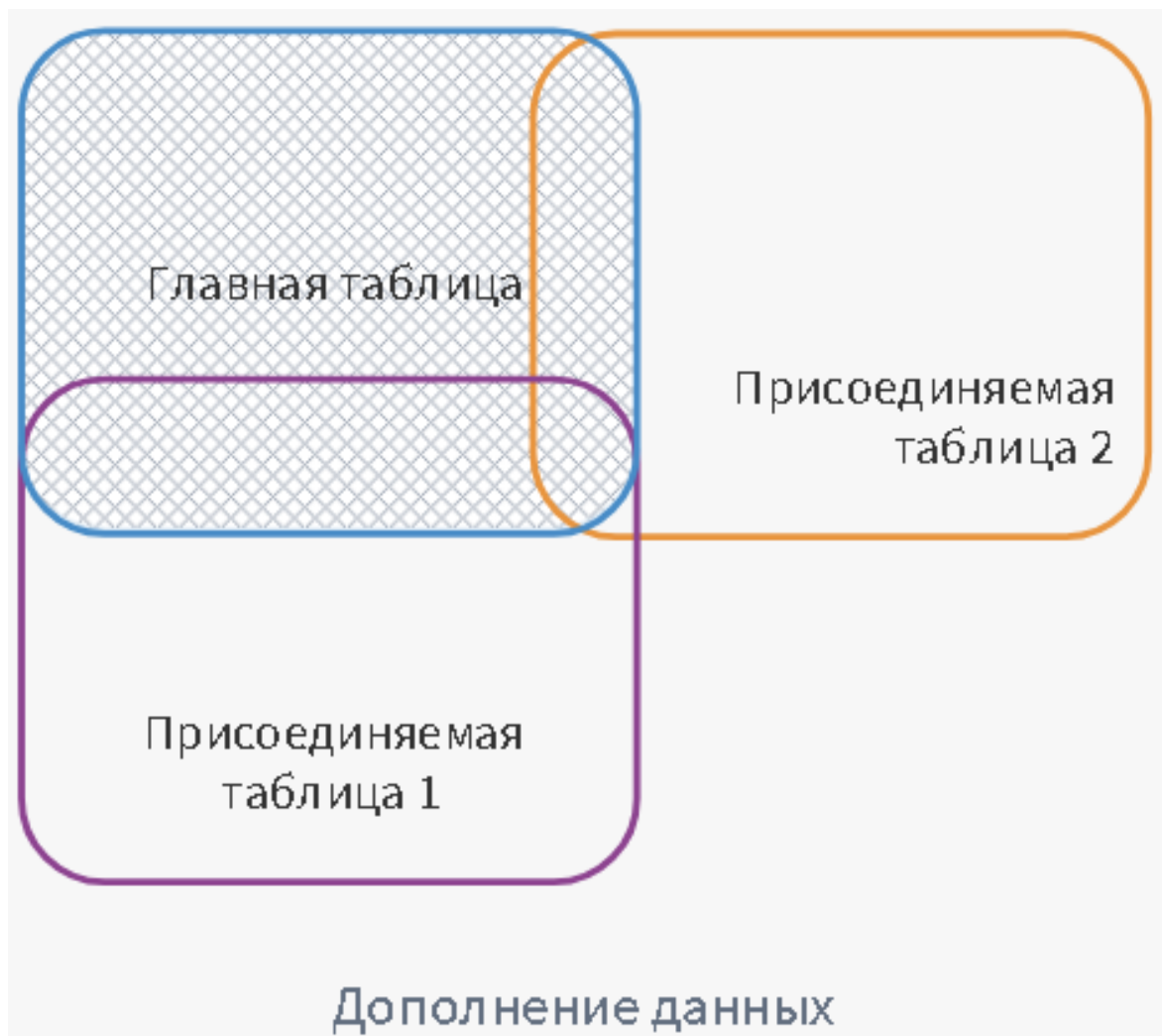
Дата	Кол-во
02.04.2017	150
11.04.2017	170
15.04.2017	100
27.04.2017	250
27.04.2017	160

# Соединение

## 3 — Результат соединения

Поставщик	Товар	Дата	Кол-во
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	02.04.2017	150
ООО «Птичник»	Куры	11.04.2017	170
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко	15.04.2017	100
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое	27.04.2017	250
ООО «Невод»	Рыба свежая	27.04.2017	160
ЗАО «Овощевод»	Капуста		
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп		

# Дополнение данных





# Дополнение данных

1 — Главная таблица

Дата	Товар	Кол-во
02.04.2017	Сыр	150
08.04.2017	Куры	200
11.04.2017	Молоко	170
15.04.2017	Куры	100
22.04.2017	Сыр	80
27.04.2017	Мороженое	250
27.04.2017	Рыба свежая	160

2 — Присоединяемая таблица 1

Поставщик	Товар
ООО «Невод»	Рыба свежая
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр
ООО «Птичник»	Куры
ЗАО «Овощевод»	Капуста
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп

3 — Присоединяемая таблица 2

Группа товара	Товар
Молочные товары	Сыр
Молочные товары	Мороженое
Молочные товары	Молоко
Птица	Куры
Рыба	Рыба свежая
Овощи	Капуста
Соусы	Кетчуп



# Дополнение данных

1 — Главная таблица

Дата	Товар	Кол-во
02.04.2017	Сыр	150
08.04.2017	Куры	200
11.04.2017	Молоко	170
15.04.2017	Куры	100
22.04.2017	Сыр	80
27.04.2017	Мороженое	250
27.04.2017	Рыба свежая	160

2 — Присоединяемая таблица 1

Поставщик	Товар
ООО «Невод»	Рыба свежая
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр
ООО «Птичник»	Куры
ЗАО «Овощевод»	Капуста
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп

3 — Присоединяемая таблица 2

Группа товара	Товар
Молочные товары	Сыр
Молочные товары	Мороженое
Молочные товары	Молоко
Птица	Куры
Рыба	Рыба свежая
Овощи	Капуста
Соусы	Кетчуп

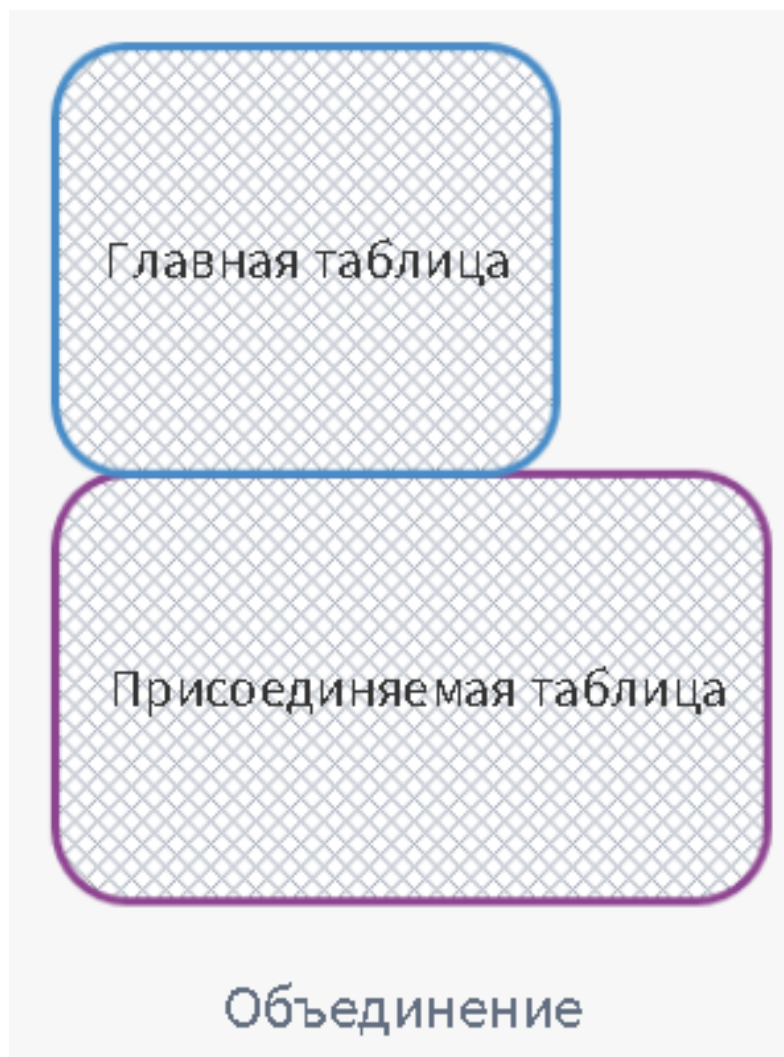


# Дополнение данных

## 4 — Результат дополнения данных

Дата	Товар	Кол-во	Поставщик	Группа товара
02.04.2017	Сыр	150	ЗАО «Молкомбинат»	Молочные товары
08.04.2017	Куры	200	ООО «Птичник»	Птица
11.04.2017	Молоко	170	ЗАО «Маслосырбаза»	Молочные товары
15.04.2017	Куры	100	ООО «Птичник»	Птица
22.04.2017	Сыр	80	ЗАО «Молкомбинат»	Молочные товары
27.04.2017	Мороженое	250	ОАО «Хладокомбинат»	Молочные товары
27.04.2017	Рыба свежая	160	ООО «Невод»	Рыба

# Объединение



# Объединение

1 — Главная таблица

Поставщик	Товар
ООО «Невод»	Рыба свежая
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр
ООО «Птичник»	Куры
ЗАО «Овощевод»	Капуста
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп



2 — Присоединяемая таблица

Дата	Поставщик	Товар	Кол-во
02.04.2017	ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	150
08.04.2017	ООО «Птичник»	Куры	200
11.04.2017	ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко	170
15.04.2017	ООО «Птичник»	Куры	100
22.04.2017	ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	80
27.04.2017	ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое	250
27.04.2017	ООО «Невод»	Рыба свежая	160

# Объединение

## 3 — Результат объединения

Поставщик	Товар	Дата	Кол-во
ООО «Невод»	Рыба свежая		
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр		
ООО «Птичник»	Куры		
ЗАО «Овощевод»	Капуста		
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое		
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко		
ОАО «Горпищекомбинат»	Кетчуп		
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	02.04.2017	150
ООО «Птичник»	Куры	08.04.2017	200
ЗАО «Маслосырбаза»	Молоко	11.04.2017	170
ООО «Птичник»	Куры	15.04.2017	100
ЗАО «Молкомбинат»	Сыр	22.04.2017	80
ОАО «Хладокомбинат»	Мороженое	27.04.2017	250
ООО «Невод»	Рыба свежая	27.04.2017	160

**Проверим, насколько хорошо вы  
усвоили материал.**

**Количество вопросов: 4**



# Объединение

Вопросы для самопроверки

1/4

Таблица 1

Клиент	Товар	Сумма
Клиент 1	Товар А	5000
Клиент 2	Товар В	3000
Клиент 3	Товар С	7000
Клиент 4	Товар А	5000

Таблица 2

Клиент	Возраст	Пол
Клиент 2	25	Мужчина
Клиент 3	31	Женщина
Клиент 4	27	Женщина

Над приведенными таблицами проводится операция слияния **внутреннее соединение**, **таблица 1** является главной таблицей. Строка с каким клиентом будет отсутствовать в результирующей таблице? Введите номер клиента в поле ввода.



# Объединение

Вопросы для самопроверки

2/4

Таблица 1

Клиент	Чек	Сумма
Клиент 1	Чек 1	1500
Клиент 2	Чек 2	1820
Клиент 3	Чек 3	320
Клиент 4	Чек 4	4000
Клиент 5	Чек 5	840

Таблица 2

Дата	Бонусы
12.01.2020	150
02.02.2020	182
23.02.2020	32
10.04.2020	400

Что произойдет в результате операции **Соединение** между таблицами **1** и **2**?

- ☐ Ничего, так как в **Таблице 2** отсутствует ключевой столбец
- ☐ **Таблица 1** будет дополнена двумя пустыми столбцами
- ☐ **Таблица 1** будет дополнена двумя столбцами, но у **Клиента 5** они будут пустыми

# Объединение

Вопросы для самопроверки

3/4

Таблица 1

Клиент	Чек
Клиент 1	Чек 1
Клиент 2	Чек 2
Клиент 3	Чек 3

Таблица 2

Чек	Сумма
Чек 1	1520
Чек 2	1820
Чек 3	320

Таблица 3

Клиент	Возраст
Клиент 1	36
Клиент 2	25
Клиент 3	31

Над приведенными таблицами проводится операция **дополнение данных**. Сколько столбцов будет включать главная **Таблица 1** в результате операции? Введите число столбцов в поле ввода.

Вопросы для самопроверки

4/4

Таблица 1

Клиент	Сумма
Клиент 1	1520
Клиент 2	1820
Клиент 3	320

Таблица 2

Клиент	Сумма	Дата	Бонусы
Клиент 4	800	04.03.2020	80
Клиент 5	3650	27.03.2020	365
Клиент 6	720	31.03.2020	72

Нам необходимо к строкам **Таблицы 1** добавить все строки **Таблицы 2**, при этом строки должны быть добавлены снизу. Какая операция подойдет?



Слияние



Дополнение данных



Объединение



Соединение

# Преобразование данных

Основные цели преобразования данных на этапе процесса ETL :

- приведение их в соответствие с моделью данных, используемой в хранилище;
- осуществление корректной консолидации и собственно загрузка в хранилище.

# Основные методы преобразования данных

Параметры  
полей

Квантование

Фильтр строк

Сортировка

# Основные методы преобразования данных

Слияние

Табличная  
подстановка,  
кодирование

Группировка

# Основные методы преобразования данных

Вычисляемые  
значения

Преобразование  
упорядоченных  
данных

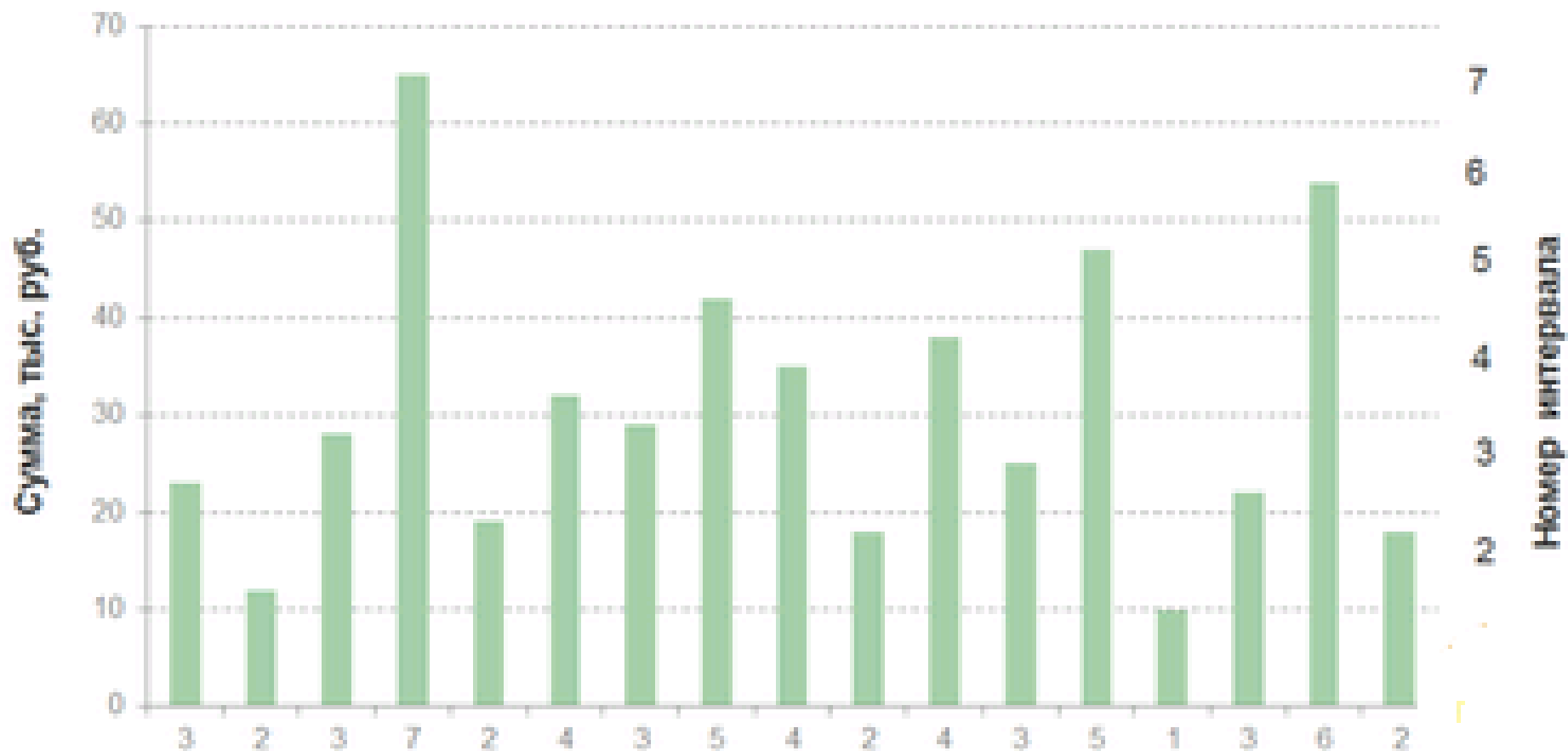
Транспонирование

# Квантование

- Диапазон значений, в пределах которого изменяется некоторая числовая величина (признак, показатель), разбивается на заданное количество интервалов.
- Каждое значение заменяется номером или меткой интервала квантования, в который попало данное значение.



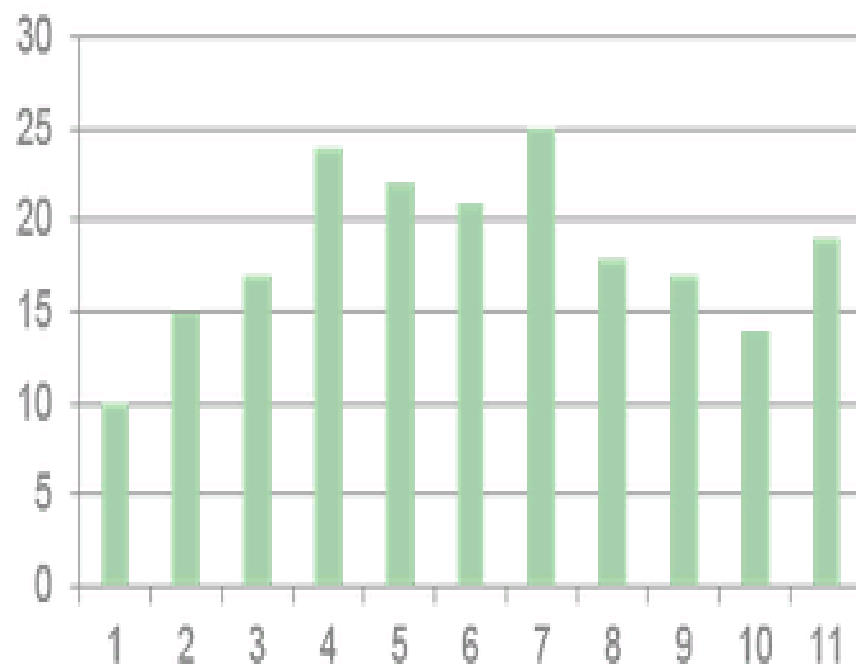
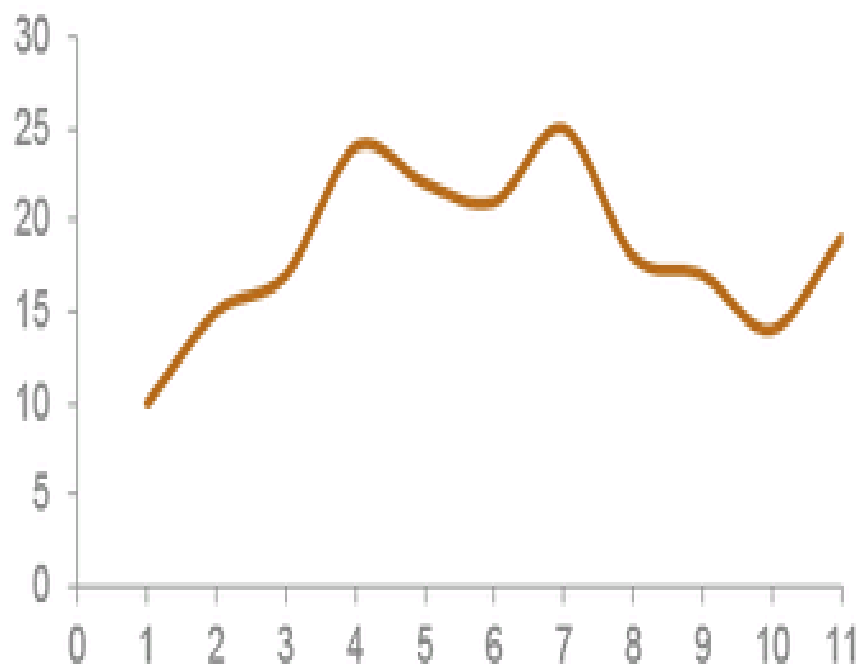
# Квантование



# Квантование

Исходное значение	23	12	28	65	19	32	29	42	35	18	38	25	47	10	22	54	18
Квантованное значение	3	2	3	7	2	4	3	5	4	2	4	3	5	1	3	6	2

# Цели квантования



# Цели квантования

- Изменяется вид данных из непрерывных они могут быть преобразованы в дискретные.
- Квантование может использоваться для сокращения размерности данных.

# Цели квантования

- Нижняя граница интервала.
- Верхняя граница интервала.
- Среднее арифметическое интервала.
- Метка интервала.

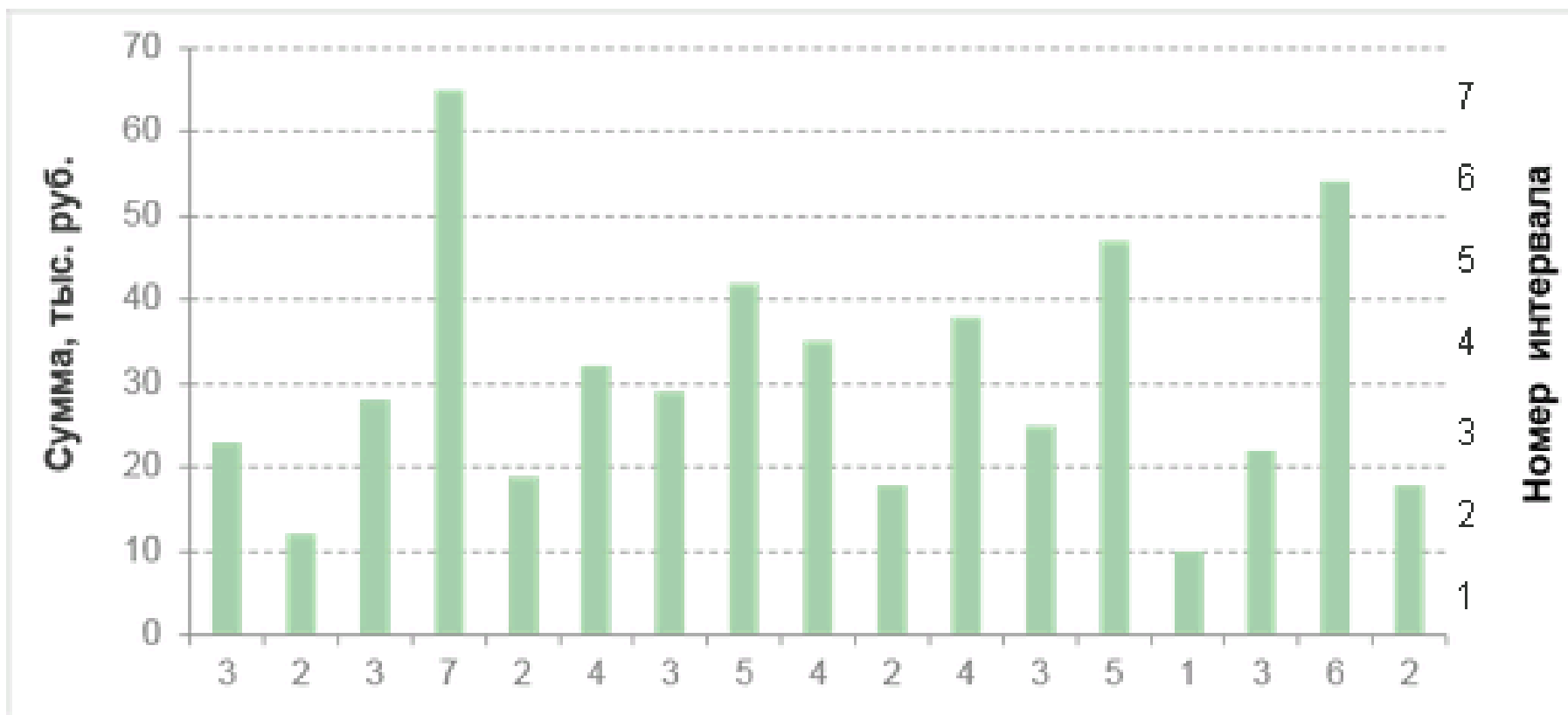
# Цели квантования

Срок кредита	Возраст	Пол	Образование	Сумма кредита	Категория клиента
6	37	Жен	Специальное	7000	Категория 1
6	38	Муж	Среднее	7500	Категория 1
12	60	Муж	Высшее	14 500	Категория 2
6	28	Муж	Специальное	15 000	Категория 2
12	59	Жен	Специальное	32 000	Категория 4
6	25	Жен	Специальное	11 500	Категория 1
6	57	Муж	Специальное	5000	Категория 1
30	29	Муж	Высшее	61 500	Категория 7
12	37	Муж	Специальное	13 500	Категория 2
18	36	Муж	Специальное	25 000	Категория 3
24	68	Муж	Высшее	25 500	Категория 3
6	20	Жен	Высшее	9500	Категория 1

# Методы квантования

- Равномерное (однородное) квантование.
- Неравномерное (неоднородное) квантование.

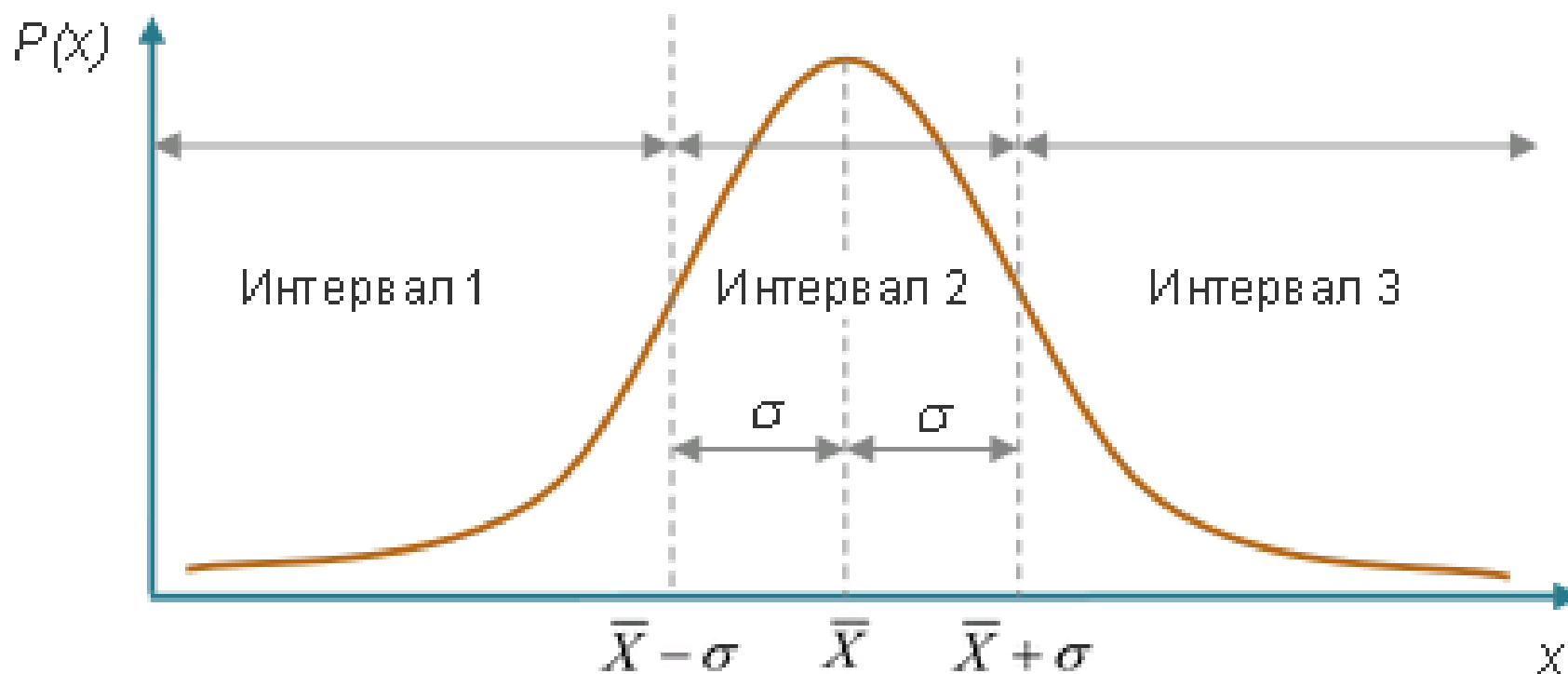
# Методы квантования



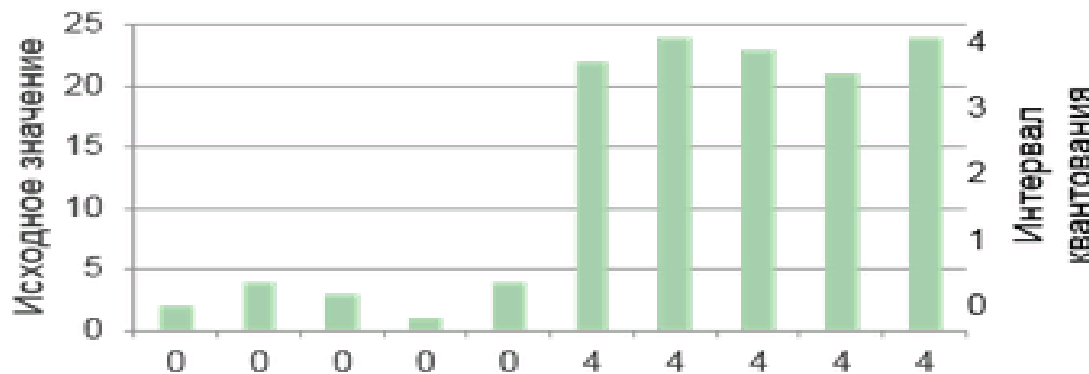


# Методы квантования

$$x < \bar{X} - \sigma, \quad \bar{X} - \sigma \leq x \leq \bar{X} + \sigma, \quad x > \bar{X} + \sigma$$



# Методы квантования



Исходное значение	Квантованное значение
2	0
4	0
3	0
1	0
4	0
22	4
24	4
23	4
21	4
24	4

# Методы квантования

№	Диапазон значений	Метка
0	От 0 до 2	0
1	От 3 до 4	1
2	От 5 до 21	2
3	От 22 до 23	3
4	От 23 до 23	4
5	От 24	5

Выбор интервалов в плиточном  
квантовании

Исходное значение	Квантованное значение
2	0
4	1
3	1
1	0
4	1
22	3
24	5
23	4
21	2
24	5

Результат квантования

## Вопросы для самопроверки

К какому методу квантования относится **плиточное квантование**?

- ☐ Равномерное квантование
- ☐ Неравномерное квантование

### Вопросы для самопроверки

Что такое **Глубина истории** в терминологии анализа и прогнозирования временных рядов?

- ☐ Количество значений интервалов прогноза в прошлом, которое мы будем использовать для предсказания значений интервалов в будущем
- ☐ Временной интервал, на котором будет осуществляться прогнозирование
- ☐ На какое количество интервалов вперед мы хотим получить прогноз

### Вопросы для самопроверки

Выберите правильные утверждения о квантовании.

☐

В результате квантования  
понижается размерность данных

☐

При квантовании нижняя граница  
всегда включена в интервалы

☐

Исходное значение после  
квантования всегда заменяется  
номером интервала, в который оно  
попало

☐

Квантование позволяет  
преобразовать дискретные данные  
в непрерывные

☐

При квантовании неизбежна потеря  
информации

☐

Квантование позволяет хранить  
данные в более защищенном от  
искажений виде

# Список литературы

- Тюрин Ю.Н. Анализ данных на компьютере / Ю.Н. Тюрин, А.А. Макаров. – М.: МЦНМО, 2016. – 368 с.
- Мхитарян В.С. Анализ данных: учебник для академического бакалавриата / под ред. В.С. Мхитаряна. – М.: Изд. Юрайт, 2017 – 490 с.
- Хрусталёв Е.М. Агрегация данных в OLAP-кубах. [http :// www . olap . ru /](http://www.olap.ru/)

# Темы дисциплины

- 1 Анализ данных. Основные понятия и определения
- 2 Бизнес-аналитика. Основные понятия и определения
- 3 Концепция хранилища данных. Понятие хранилища данных
- 4 Многомерная модель данных
- 5-6 Интеграция данных и бизнес-аналитика
- 7-8 Интеграция данных
- 9 Хранилища данных
- 10 Процессы информативной корпоративной фабрики
- 11 Базовые архитектуры корпоративной информационной фабрики
- 12 Технология OLAP и ее особенности
- 13 Понятие OLAP-куба. Операции над OLAP-кубами
- 14 Аналитические платформы. Инструменты бизнес-аналитики
- 15-16 Большие данные. Наука о данных



# Спасибо за внимание!