

## Теория+практика к Расчетно-графической работе 1.

1. Привести к 1НФ
2. Привести к 1НФ
3. Привести к 3НФ

### 1. Требования первой нормальной формы (1NF)

Требование первой нормальной формы (1NF), заключается в том, чтобы таблицы соответствовали реляционной модели данных и соблюдали определённые реляционные принципы.

- В таблице не должно быть дублирующих строк
- В каждой ячейке таблицы хранится **атомарное значение** (одно не составное значение)
- В столбце хранятся данные одного типа
- Отсутствуют массивы и списки в любом виде

**Таблица сотрудников в ненормализованном виде:**

Сотрудник	Контакт
Иванов И.И.	123-456-789, 987-654-321
Сергеев С.С.	Рабочий телефон 555-666-777, Домашний телефон 777-888-999
John Smith	123-456-789
John Smith	123-456-789

Чтобы привести эту таблицу к первой нормальной форме, **необходимо удалить дублирующие строки, в ячейках хранить один номер телефона, а не список, а тип телефона (домашний или рабочий) вынести в отдельный столбец**, так как столбцы хранят структурную информацию.

**Таблица сотрудников в первой нормальной форме:**

Сотрудник	Телефон	Тип телефона
Иванов И.И.	123-456-789	
Иванов И.И.	987-654-321	
Сергеев С.С.	555-666-777	Рабочий телефон
Сергеев С.С.	777-888-999	Домашний телефон
John Smith	123-456-789	

**Правило первой нормальной формы звучит следующим образом: Строки, столбцы и ячейки в таблицах необходимо использовать строго по назначению.**

После того как таблицы базы данных находятся во второй нормальной форме, мы можем начинать приводить базу данных к третьей нормальной форме и рассматривать соответствующие требования:

### 2. Требования второй нормальной формы (2NF)

Чтобы база данных находилась во второй нормальной форме (2NF), необходимо чтобы ее таблицы удовлетворяли следующим требованиям:

- Таблица должна находиться в первой нормальной форме
- Таблица должна иметь ключ

- Все неключевые столбцы таблицы должны зависеть от полного ключа (в случае если он составной)

**Ключ** – это столбец или набор столбцов, по которым гарантировано можно отличить строки друг от друга, т.е. ключ идентифицирует каждую строку таблицы. По ключу мы можем обратиться к конкретной строке данных в таблице.

**Если ключ составной**, т.е. состоит из нескольких столбцов, то все остальные неключевые столбцы должны зависеть от всего ключа, т.е. от всех столбцов в этом ключе. Если какой-то атрибут (столбец) зависит только от одного столбца в ключе, значит, база данных не находится во второй нормальной форме.

Иными словами, в таблице не должно быть данных, которые можно получить, зная только половину ключа, т.е. только один столбец из составного ключа.

**Главное правило второй нормальной формы (2NF) звучит следующим образом**  
*Таблица должна иметь правильный ключ, по которому можно идентифицировать каждую строку.*

**Пример приведения таблицы ко второй нормальной форме**

Представим, что нам нужно хранить список сотрудников организации, и для этого мы создали следующую таблицу.

**Таблица сотрудников в первой нормальной форме.**

ФИО	Должность	Подразделение	Описание подразделения
Иванов И.И.	Программист	Отдел разработки	Разработка и сопровождение приложений и сайтов
Сергеев С.С.	Бухгалтер	Бухгалтерия	Ведение бухгалтерского и налогового учета финансово-хозяйственной деятельности
John Smith	Продавец	Отдел реализации	Организация сбыта продукции

Мы видим, что она удовлетворяет условиям первой нормальной формы, т.е. в ней нет дублирующих строк и все значения атомарны.

**Теперь мы можем начать процесс нормализации этой таблицы до второй нормальной формы.**

Что для этого нам нужно сделать? **Нам нужно внедрить первичный ключ.**

Поэтому очевидно, что для таблицы, которая будет хранить список сотрудников, **первичным ключом может выступать табельный номер**, зная который мы можем четко идентифицировать каждого сотрудника, т.е. каждую строку нашей таблицы.

Если бы такого табельного номера у нас не было или в рамках организации он мог повторяться (например, сотрудник уволился, и спустя время его номер присвоили новому сотруднику), то для первичного ключа мы могли бы создать искусственный ключ с целочисленным типом данных, который автоматически увеличивался бы в случае добавления новых записей в таблицу. Тем самым мы бы точно также четко идентифицировали каждую строку в таблице.

**Таким образом, чтобы привести эту таблицу ко второй нормальной форме, мы должны добавить в нее еще один атрибут, т.е. столбец с табельным номером.**

Таблица сотрудников во второй нормальной форме с простым первичным ключом.

Табельный номер	ФИО	Должность	Подразделение	Описание подразделения
1	Иванов И.И.	Программист	Отдел разработки	Разработка и сопровождение приложений и сайтов
2	Сергеев С.С.	Бухгалтер	Бухгалтерия	Ведение бухгалтерского и налогового учета финансово-хозяйственной деятельности
3	John Smith	Продавец	Отдел реализации	Организация сбыта продукции

В результате, так как наш первичный ключ является простым, а не составным, наша таблица автоматически переходит во вторую нормальную форму.

Иными словами, если первичный ключ простой (не составной, т.е. состоящий из одного столбца), второе требование, которое предъявляется к таблицам для перехода во вторую нормальную форму, выполнять не требуется, так как оно относится только к таблицам, у которых первичный ключ составной.

## 1. Требование третьей нормальной формы (3NF) заключается в том, чтобы в таблицах отсутствовала транзитивная зависимость.

**Транзитивная** зависимость — это когда **неключевые** столбцы **зависят** от значений других **неключевых** столбцов.

*Если в первой нормальной форме наше внимание было нацелено на соблюдение реляционных принципов, во второй нормальной форме в центре нашего внимания был первичный ключ, то в третьей нормальной форме все наше внимание уделено столбцам, которые не являются первичным ключом, т.е. неключевым столбцам.*

**Чтобы нормализовать базу данных до третьей нормальной формы, необходимо сделать так, чтобы в таблицах отсутствовали неключевые столбцы, которые зависят от других неключевых столбцов.**

Иными словами, неключевые столбцы не должны пытаться играть роль ключа в таблице, т.е. они действительно должны быть неключевыми столбцами, такие столбцы не дают возможности получить данные из других столбцов, они дают возможность посмотреть на информацию, которая в них содержится, так как в этом их назначение.

Главное правило третьей нормальной форме (3NF) звучит следующим образом: **Таблица должна содержать правильные неключевые столбцы**

### Пример приведения таблиц базы данных к третьей нормальной форме

Для рассмотрения примера давайте возьмем нашу таблицу с сотрудниками, которую в предыдущем материале мы привели ко второй нормальной форме путем добавления в нее дополнительного атрибута «Табельный номер», который в результате стал первичным ключом.

**Таблица сотрудников во второй нормальной форме.**

Табельный номер	ФИО	Должность	Подразделение	Описание подразделения
1	Иванов И.И.	Программист	Отдел разработки	Разработка и сопровождение приложений и сайтов
2	Сергеев С.С.	Бухгалтер	Бухгалтерия	Ведение бухгалтерского и налогового учета финансово-хозяйственной деятельности
3	John Smith	Продавец	Отдел реализации	Организация сбыта продукции

Столбец «Описание подразделения» не связан напрямую с сотрудником, он связан напрямую со столбцом «Подразделение», который напрямую связан с сотрудником, ведь сотрудник работает в каком-то конкретном подразделении. Это и есть транзитивная зависимость, когда один неключевой столбец связан с первичным ключом через другой неключевой столбец.

Чтобы привести эту таблицу к третьей нормальной форме, мы должны сделать, декомпозицию.

Мы должны эту таблицу разбить на две: в первой хранить сотрудников, а во второй подразделения. А для реализации связи в таблице сотрудников создать ссылку на таблицу подразделений, т.е. добавить внешний ключ.

#### Таблица сотрудников в третьей нормальной форме.

Табельный номер	ФИО	Должность	Подразделение
1	Иванов И.И.	Программист	1
2	Сергеев С.С.	Бухгалтер	2
3	John Smith	Продавец	3

#### Таблица подразделений в третьей нормальной форме.

Идентификатор подразделения	Подразделение	Описание подразделения
1	Отдел разработки	Разработка и сопровождение приложений и сайтов
2	Бухгалтерия	Ведение бухгалтерского и налогового учета финансово-хозяйственной деятельности
3	Отдел реализации	Организация сбыта продукции

Таким образом, в наших таблицах отсутствует транзитивная зависимость, и они находятся в третьей нормальной форме.