

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
И ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ (КАФЕДРА 43)

ОТЧЕТ ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ: \_\_\_\_\_

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

Старший преподаватель / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / Е. В. Павлов  
(должность, учёная степень, звание) (подпись) (дата защиты) (инициалы, фамилия)

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №2

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУР И ЭЛЕМЕНТОВ ДАННЫХ  
ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ.  
СОСТАВЛЕНИЕ СЛОВАРЯ ДАННЫХ»

ПО КУРСУ: «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ»

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ (-А) СТУДЕНТ (-КА): 4033 / Х.В.Сидиропуло  
(номер группы) (инициалы, фамилия)

/ \_\_\_\_\_ / 11.04.2022  
(подпись студента) (дата отчета)

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность.** Для демонстрации процессов, которые происходят в системе, используют DFD, в свою очередь для представления данных и отношений между ними применяют модели данных. Одна из наиболее широко используемых моделей данных — диаграмма «сущность-связь» (Entity-Relationship Diagram, далее ERD), которую также используют в качестве инструмента для анализа требований. Основное назначение ERD заключается в анализе компонентов данных системы и их связей для определения логической или физической (реализации) структуры базы данных.

Все элементы данных, которые представлены на ERD, подробно описывает словарь данных (Data Dictionary), предназначенный для сбора, организации (систематизации) и документирования конкретных фактов о системе.

### **Цель лабораторной работы:**

Изучить способы описания информации об используемых в системе сущностях данных и получить навыки концептуального и логического проектирования при построении базы данных.

**Для достижения поставленной в лабораторной работе цели подлежат решению следующие задачи:**

В соответствии с индивидуальным вариантом задания необходимо составить логическую модель данных на основе ER-диаграммы, которая должна удовлетворять следующим требованиям:

- 1) Логическая модель содержит не менее 6 сущностей (объектов предметной области), информацию о которых мы должны хранить в первую очередь с точки зрения задач системы;
- 2) Суммарно все показанные на модели сущности содержат не менее 30 описательных (неключевых) атрибутов. Набор атрибутов для каждой сущности определяется как предметной областью, так и задачами, для выполнения которых предназначена система;
- 3) В явном виде указаны первичные (PK) и внешние ключи (FK);
- 4) Минимум одно отношение «многие ко многим» (без реструктуризации);
- 5) Отдельно должна быть представлена ER-диаграмма с реструктуризацией всех отношений «многие ко многим» на два отношения «один ко многим» (связующие таблицы также могут содержать дополнительные атрибуты, если в этом есть необходимость с точки зрения задач системы);
- 6) Представленная на модели информация, должна находиться в 3NF.

Определить элементы (атрибуты) выделенных сущностей в словаре данных, который отражает минимальные критерии для проверки элементов данных с точки зрения их отображения, хранения и выполняемых над ними операций. Таким образом, словарь данных должен удовлетворять следующим требованиям:

- 1) Для всех элементов сущностей указана точная или предполагаемая длина элементов в символах (не в байтах) и соответствующий заданной длине тип данных. Если длина элемента неизвестна, то ограничение длины задано соответствующим типом данных;
- 2) Использован тип данных наименьшего размера, который гарантирует хранение всех возможных значений;
- 3) Указан список разрешенных значений (или значений по умолчанию). В случае неочевидного использования атрибутов в системе, каждый такой атрибут сопровождается соответствующим пояснением;
- 1) Принятые в словаре типы данных раскрыты в приложении к отчету.

**Предметная область, в рамках которой выполнена реализация задач:**

54	Образовательный веб-портал (курсы и вебинары)
----	---

## 1 Логическая модель

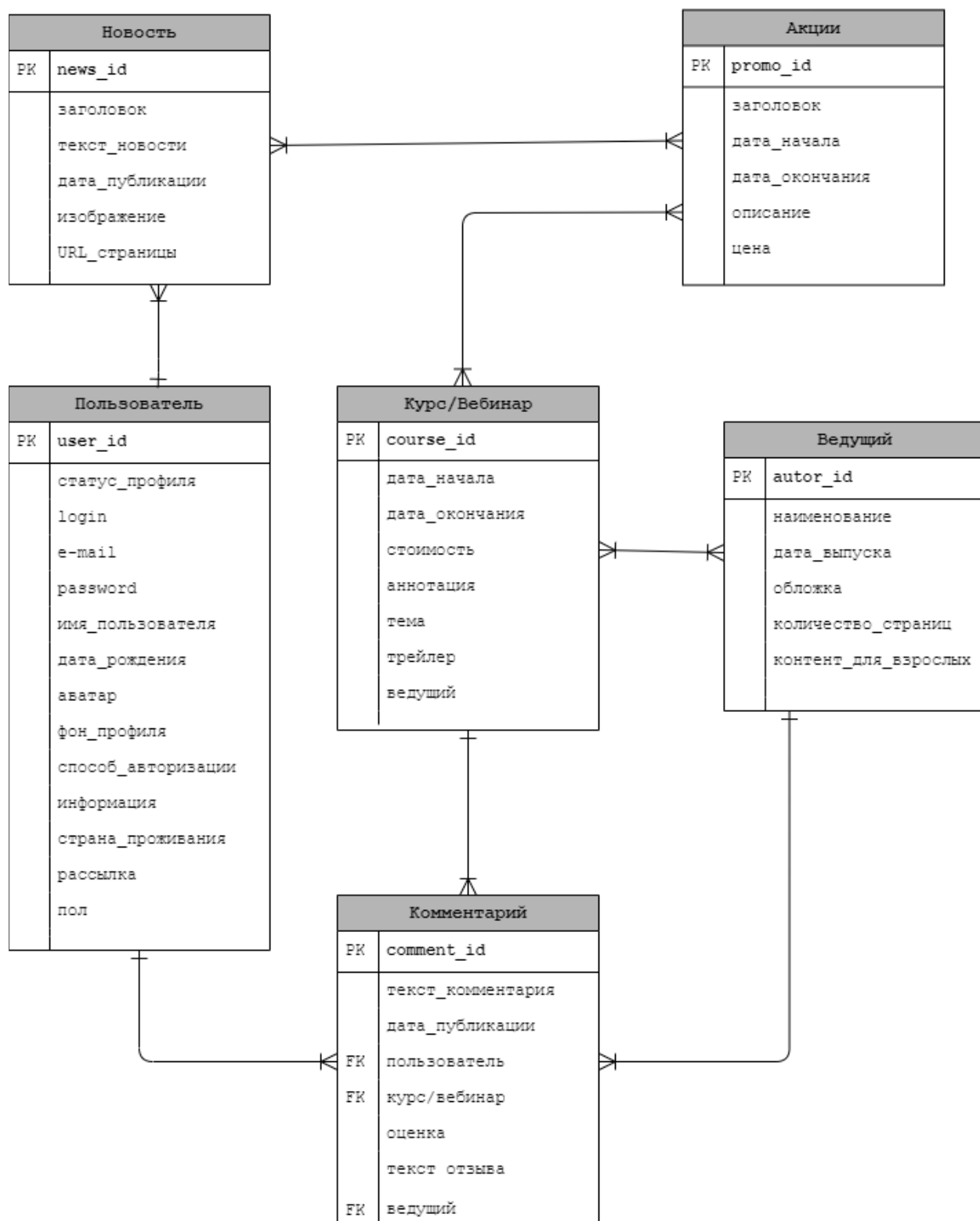


Рисунок 1 — Фрагмент логической модели для системы «Образовательный веб-портал (курсы и вебинары)»

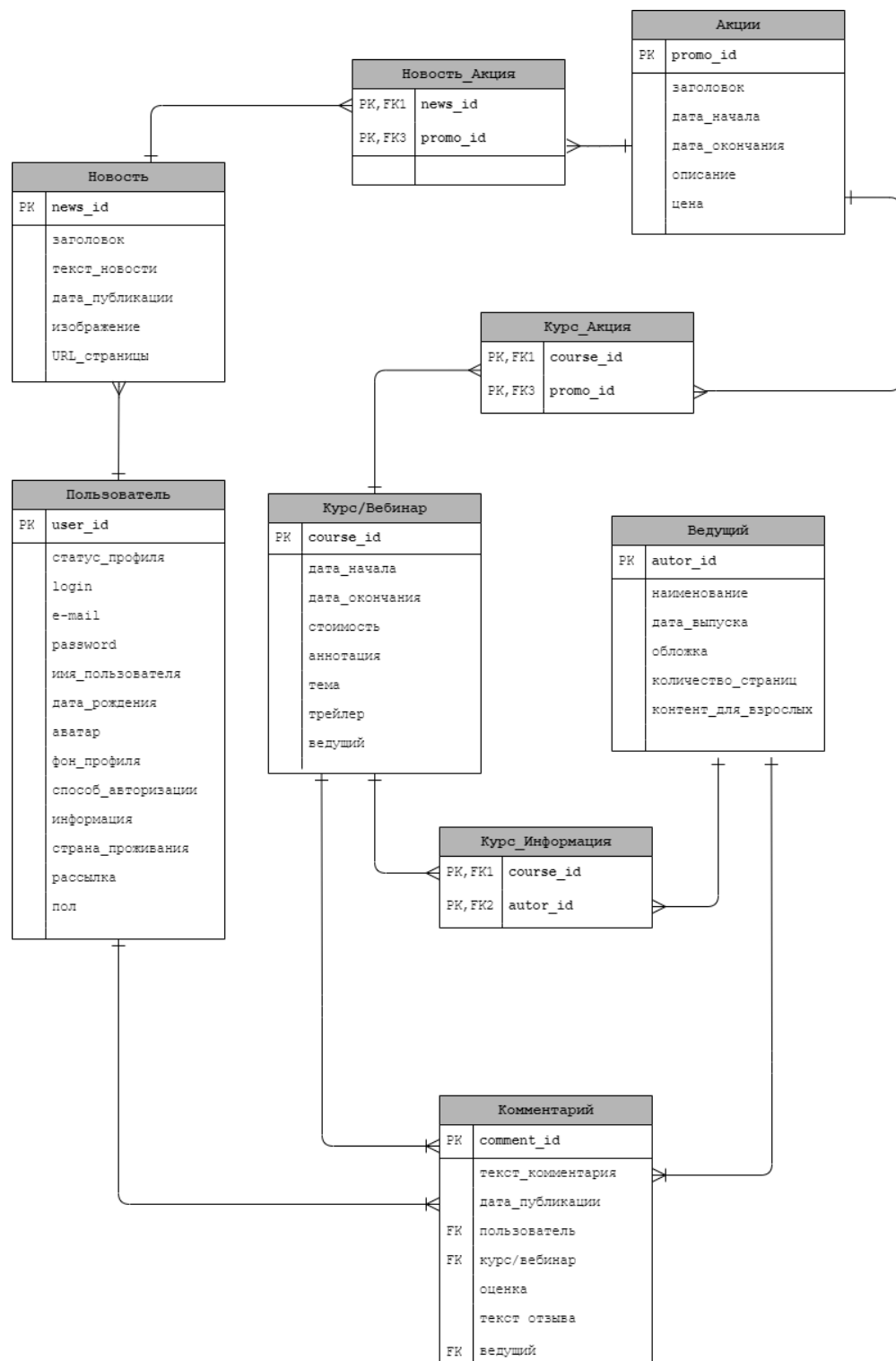


Рисунок 2 — Фрагмент логической модели  
с реструктуризацией отношений «многие-ко-многим»

## 2. Словарь данных

Принятые в словаре данных обозначения представлены в ПРИЛОЖЕНИИ А.

Таблица 1 — Фрагмента словаря данных для рассматриваемой системы

Структура или элемент данных	Тип данных	Длина	Значение
<b>Пользователь</b>			
Идентификатор	INT	10	(PK) Первичный ключ — автоинкрементный номер записи, генерируемый системой, начиная с 1
Статус профиля	VARCHAR	5	ADMIN USER RCF (registration confirmation) — статус для учетной записи, которая требует подтверждения по email
Логин	VARCHAR	25	Может содержать только символы латинского алфавита, подчеркивание и цифры
E-mail	VARCHAR	50	Должен соответствовать стандарту RFC 5322
phone	VARCHAR	12	Может содержать только цифры и знак +
Пароль	VARCHAR	50	Может содержать символы латинского алфавита, числа и символы из следующего после двоеточия списка: ! @ # \$ % ^ & ? * _ Остальные символы, включая пробел, запрещены
Имя пользователя	VARCHAR	50	Может содержать все буквенно-цифровые символы, включая символы национального алфавита
Баланс	DECIMAL	10,2	Баланс пользователя
Дата рождения	DATE	—	Используется для рекомендаций
Аватар	VARCHAR	255	Содержит путь файла
Информация	TEXT	—	Содержит дополнительную информацию, которую пользователь указывает о себе
Страна проживания	ENUM	—	В интерфейсе выбирается из выпадающего списка (для рекомендации курсов на определенном языке)
Рассылка	BIT	1	Поле не может быть пустым 0 — Нет, спасибо 1 — Да (по умолчанию)
Пол	BIT	1	Используется для рекомендаций / рекламы курсов 0 — Мужчина 1 — Женщина NULL (то есть отсутствие значения) соответствует: Не указан или не определен (по умолчанию)

Курс/вебинар			
Год выпуска	YEAR	4	(PK) Атрибут составного первичного ключа — содержит значение года, за которым закреплен выпуск данного номера журнала
Номер	TINYINT	2	(PK) Атрибут составного первичного ключа — содержит порядковый номер журнала за определенный год (не может превышать двухзначное число)
Дата начала	DATE	—	Содержит дату фактического выпуска журнала, которая может отличаться от года, за которым закреплен выпуск номера журнала
Дата окончания	DATE	—	Содержит дату фактического выпуска журнала, которая может отличаться от года, за которым закреплен выпуск номера журнала
Трейлер	VARCHAR	255	Содержит путь файла
Фото	VARCHAR	255	Содержит путь файла
Аннотация	VARCHAR	255	Содержит короткое описание содержания курса (ПОСЛЕ НАШЕГО КУРСА ВЫ БУДЕТЕ ЗАРАБАТЫВАТЬ ДЖУНОМ 300К НАНОСЕК (C) Skillbox, GeekBrains etcetera)
Тематика	ENUM	—	Возможные значения: IT English language Finnish language etc
Ведущий	VARCHAR	50	(FK) Внешний ключ - содержит идентификатор ведущего
Комментарий	VARCHAR	500	(FK) Внешний ключ - содержит идентификатор комментария

Ведущий			
Идентификатор	INT	10	(PK) Первичный ключ — автоинкрементный номер записи, генерируемый системой, начиная с 1
Отчество ведущего	VARCHAR	50	Может содержать все буквенно-цифровые символы
Имя ведущего	VARCHAR	50	Может содержать все буквенно-цифровые символы Вместо имени автора может быть указано наименование художественного коллектива
Фамилия ведущего	VARCHAR	50	Может содержать все буквенно-цифровые символы
Дата рождения	DATE	—	В системе можно задать отображение только числа и месяца рождения (вместо полной даты)
Информация	TEXT	—	Краткая информация об ведущем (по согласованию с ним) Подсказка при заполнении: «По умолчанию должна содержать строку следующего вида (пример): Дебютировал в 1988 году отдельным курсом «ставки на спорт как заработать миллиард за минуту»
Аватар	VARCHAR	255	Содержит путь файла

Акция			
Идентификатор	INT	10	(PK) Первичный ключ — автоинкрементный номер записи, генерируемый системой, начиная с 1
Наименование	VARCHAR	255	Может содержать все буквенно-цифровые символы
Ведущий курса	INT	10	(FK) Внешний ключ — содержит идентификатор ведущего
Дата начала распродажи	DATE	—	В интерфейсе должно отображаться в формате YYYY/MM/DD
Дата окончания	DATE	—	В интерфейсе должно отображаться в формате YYYY/MM/DD
Фото	VARCHAR	255	Содержит путь файла
Информация	VARCHAR	255	Содержит небольшое описание по срокам акции, курсах/вебинарах со скидкой et cetera

Новость			
Идентификатор	INT	10	(PK) Первичный ключ — автоинкрементный номер записи, генерируемый системой, начиная с 1
Заголовок	VARCHAR	255	Может содержать все буквенно-цифровые символы
Текст новости	TEXT	-	Содержит текст новости
Дата публикации	DATE	-	Дата публикации статьи
Акция	INT	10	(FK) Внешний ключ - содержит идентификатор акции

Курс_Информация			
Курс/вебинар	INT	10	(PK, FK1) Составной внешний ключ — ссылка на первичный ключ таблицы «Курсы/вебинары»
Ведущий	INT	10	(PK, FK2) Составной внешний ключ — ссылка на первичный ключ таблицы «Ведущие»

Курс_Акция			
Курс/вебинар	INT	10	(PK, FK1) Составной внешний ключ — ссылка на первичный ключ таблицы «Курсы/вебинары»
Акция	INT	10	(PK, FK3) Составной внешний ключ — ссылка на первичный ключ таблицы «Акции»

Новость_Акция			
Акция	INT	10	(PK, FK3) Составной внешний ключ — ссылка на первичный ключ таблицы «Акции»
Новости	INT	10	(PK, FK1) Составной внешний ключ — ссылка на первичный ключ таблицы «Новости»



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

*В результате выполнения данной лабораторной работы были изучены два основных метода моделирования данных:*

- ER-диаграмма (графическое представление данных);*
- Словарь данных (табличное представление данных).*

*В соответствии с формулировкой задания составлен фрагмент логической модели для системы «Образовательный веб-портал (курсы и вебинары)».*

*Модель построена на основе ER-диаграммы (нотация Coursera) и включает в себя следующие сущности:*

- 1) Пользователь;*
- 2) Новость;*
- 3) Акции;*
- 4) Комментарий;*
- 5) Ведущий;*
- 6) Курс/вебинар*

*Представленная на ER-диаграмме информация, находится в 3NF.*

*Составлен словарь данных, который включает в себя минимальные критерии для проверки элементов данных, такие как тип данных, длина и возможные или заданные значения.*

*Представленные в работе методы моделирования данных не являются взаимоисключающими, так как выполняют разные задачи. Однако словарь данных может быть дополнен соответствующими ER-диаграммами (как и наоборот).*

*Таким образом, можно заключить, что выполненная работа соответствует поставленной задаче и отвечает всем сформулированным в задании требованиям.*

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Павлов Е. В. Проектирование программных систем: методические указания к выполнению лабораторных работ / Е. В. Павлов. — Санкт-Петербург, 2022
2. Виггерс, Карл. Разработка требований к программному обеспечению = *Software Requirements*: пер. с англ.; 3-е издание, дополненное / Карл Виггерс, Джой Битти — СПб.: Издательство «БНВ», 2020. — 736 с.: ил.
3. What is Entity Relationship Diagram (ERD)? [Электронный ресурс]. — *Visual Paradigm*, 2022. — URL: <https://www.visual-paradigm.com/guide/data-modeling/what-is-entity-relationship-diagram/> (дата обращения: 20.02.2022)
4. SQL Data Types for MySQL, SQL Server, and MS Access [Электронный ресурс]. — *W3Schools*, 1999-2022. — URL: [https://www.w3schools.com/sql/sql\\_datatypes.asp](https://www.w3schools.com/sql/sql_datatypes.asp) (дата обращения: 22.02.2022)
5. MySQL 8.0 Reference Manual: Chapter 11 Data Types [Электронный ресурс]. — *Oracle Corporation*, 2022. — URL: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/data-types.html> (дата обращения: 20.02.2022)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Принятые в работе типы данных

1	<i>TINYINT</i>	Целочисленный тип размером 1 байт Со знаком от -128 до 127, без знака от 0 до 255
2	<i>SMALLINT</i>	Целочисленный тип размером 2 байта Со знаком от -32 768 до 32 767, без знака от 0 до 65 535
3	<i>MEDIUMINT</i>	Целочисленный тип размером 3 байта Со знаком от -8 388 608 до 8 388 607, без знака от 0 до 16 777 215
4	<i>INT</i>	Целочисленный тип размером 4 байта Со знаком от -2 147 483 648 до 2 147 483 647, без знака от 0 до 4 294 967 295
5	<i>BIGINT</i>	Целочисленный тип размером 8 байт Со знаком от -2 <sup>63</sup> до 2 <sup>63</sup> -1, без знака от 0 до 2 <sup>64</sup> -1
6	<i>DECIMAL</i>	Тип с фиксированной точкой DECIMAL (size, d), где size — общее количество цифр (максимум 65), d — количество цифр после точки (максимальное значение для d — 30). Значения по умолчанию — 10 (для size) и 0 (для d).
7	<i>FLOAT</i>	Тип с плавающей точкой размером 4 байта В текущих версиях данный тип выражается как FLOAT (n), где n определяет, будет ли значение сохранено как FLOAT или преобразовано в DOUBLE. При n от 0 до 23 значение хранится в виде 4-байтового столбца с одинарной точностью, при n от 24 до 53 в виде 8-байтового столбца с двойной точностью (тип DOUBLE). По умолчанию значение n равно 53 (двойная точность).  Диапазон значений для одинарной точности: от -3.40E+38 до -1.18E-38, 0 и от 1.18E-38 до 3.40E+38 Диапазон значений для двойной точности: от -1.79E+308 до -2.23E-308, 0 и от 2.23E-308 до 1.79E+308
8	<i>DOUBLE</i>	Тип с плавающей точкой размером 8 байт (двойная точность)
9	<i>BIT</i>	Целочисленный тип данных, который может принимать значения 0, 1 или NULL (используется для хранения битовых значений) BIT (n), где n — количество битов (от 1 до 64)
10	<i>DATE</i>	Хранение даты в формате YYYY-MM-DD Поддерживает диапазон от 1000-01-01 до 9999-12-31
11	<i>DATETIME</i>	Хранение даты и времени в формате YYYY-MM-DD hh:mm:ss Поддерживает диапазон от 1000-01-01 00:00:00 до 9999-12-31 23:59:59
12	<i>TIME</i>	Хранение значения времени в формате hh:mm:ss Поддерживает диапазон от -838:59:59 до 838:59:59 Используется не только для представления времени дня (которое должно быть меньше 24 часов), но и для прошедшего времени или временного интервала между двумя событиями
13	<i>YEAR</i>	Хранение значения года в формате YYYY Тип YEAR занимает 1 байт, поэтому поддерживает диапазон от 1901 до 2155 и 0000 (MySQL 8.0 не поддерживает задание года в двузначном формате)
14	<i>CHAR</i>	Строка фиксированной длины (может содержать буквы, цифры и специальные символы). CHAR (size), где size — длина строки в символах (от 0 до 255, по умолчанию 1)

15	<i>VARCHAR</i>	<i>Строка переменной длины (может содержать буквы, цифры и специальные символы). VARCHAR (size), где size — максимальная длина строки в символах (от 0 до 65535)</i>
16	<i>TINYTEXT</i>	<i>Хранение строки максимальной длины в 255 символов</i>
17	<i>TEXT</i>	<i>Хранение строки максимальной длины в 65 535 символов</i>
18	<i>MEDIUMTEXT</i>	<i>Хранение строки максимальной длины в 16 777 215 символов</i>
19	<i>LONGTEXT</i>	<i>Хранение строки максимальной длины в 4 294 967 295 символов</i>

20	<i>BINARY</i>	<i>Аналог CHAR, но данные хранятся в виде бинарной строки (бинарная строка состоит только из символов 0 и 1) BINARY (size), где size — длина строки в байтах (от 0 до 255, по умолчанию 1)</i>
21	<i>VARBINARY</i>	<i>Аналог VARCHAR, но данные хранятся в виде бинарной строки VARBINARY (size), где size — максимальная длина строки в байтах (от 0 до 65535)</i>
22	<i>TINYBLOB</i>	<i>Хранение BLOB размером до 255 байт включительно</i>
23	<i>BLOB</i>	<i>Хранение BLOB размером до 65 535 байт включительно</i>
24	<i>MEDIUMBLOB</i>	<i>Хранение BLOB размером до 16 777 215 байт включительно</i>
25	<i>LONGBLOB</i>	<i>Хранение BLOB размером до 4 294 967 295 байт включительно</i>

26	<i>ENUM</i>	<i>Специальный строковый тип, который принимает только одно значение из фиксированного списка значений. В списке ENUM, который определяется во время создания таблицы в базе данных, можно задать до 65 535 значений. Все недопустимые значения (которых нет в списке) при добавлении заменяются на пустые строки.</i>
----	-------------	--