



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный технический университет  
имени Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

---

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика, искусственный интеллект и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

---

# РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## *К КУРСОВОЙ РАБОТЕ*

### *НА ТЕМУ:*

*«Разработка базы данных приложения бронирования студий»*

Студент ИУ7-64Б  
(Группа)

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Турчанский Н. А.  
(И. О. Фамилия)

Руководитель курсовой работы

\_\_\_\_\_  
(Подпись, дата)

Исаев А. Л.  
(И. О. Фамилия)

*2024 г.*

# СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b>  | <b>4</b>  |
| <b>ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ</b>   | <b>5</b>  |
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b>   | <b>6</b>  |
| <b>1 Аналитический раздел</b>   | <b>7</b>  |
| 1.1 Анализ предметной области . . . . .   | 7         |
| 1.2 Формализация задачи . . . . .   | 7         |
| 1.3 Формализация и описание информации, подлежащей хранению<br>в БД . . . . .           | 8         |
| 1.4 Формализация и описание пользователей проектируемого при-<br>ложения в БД . . . . . | 10        |
| 1.5 Анализ существующих баз данных . . . . .  | 10        |
| 1.5.1 Колоночные базы данных . . . . .  | 11        |
| 1.5.2 Строчные базы данных . . . . .  | 11        |
| 1.6 Анализ моделей баз данных . . . . .   | 11        |
| 1.6.1 Дореляционные модели . . . . .  | 11        |
| 1.6.2 Реляционные модели . . . . .  | 12        |
| 1.6.3 Постреляционные модели . . . . .  | 12        |
| 1.7 Анализ систем управления базами данных . . . . .                                    | 13        |
| <b>2 Конструкторский раздел</b>   | <b>14</b> |
| 2.1 Диаграмма проектируемой базы данных . . . . .                                       | 14        |
| 2.2 Описание сущностей . . . . .  | 14        |
| 2.2.1 Таблица User . . . . .  | 14        |
| 2.2.2 Таблица Reserve . . . . .   | 15        |
| 2.2.3 Таблица Studio . . . . .  | 15        |
| 2.2.4 Таблица Room . . . . .  | 15        |
| 2.2.5 Таблица Equipment . . . . .   | 16        |
| 2.2.6 Таблица Producer . . . . .  | 16        |
| 2.2.7 Таблица Instrumentalist . . . . .   | 17        |
| 2.3 Описание проектируемой ролевой модели на уровне базы данных                         | 17        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>3</b> | <b>Технологический раздел</b>           | <b>18</b> |
| 3.1      | Выбор СУБД . . . . .                    | 18        |
| <b>4</b> | <b>Исследовательский раздел</b>         | <b>19</b> |
|          | <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>                       | <b>20</b> |
|          | <b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> | <b>21</b> |
|          | <b>ПРИЛОЖЕНИЕ А</b>                     | <b>22</b> |

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей расчетно-пояснительной записке применяют следующие термины с соответствующими определениями.

База данных — это совокупность данных, организованных по определенным правилам, предусматривающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными, независимая от прикладных программ [1].

Система управления базами данных — это программное обеспечение для создания и редактирования баз данных, просмотра и поиска информации в них [2].

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей расчетно-пояснительной записке применяют следующие сокращения и обозначения.

БД — База Данных

СУБД — Система Управления Базами Данных

SQL — Structed Query Language

## ВВЕДЕНИЕ

Роль музыки в структуре духовной жизни современного человека довольно велика, а музыкальная культура в целом становится значительным фактором формирования у молодежи общечеловеческих ценностей [3]. Современные технологии дали возможность не только прослушивать композиции через электронные устройства, но и записывать их, а специально оборудованные студии помогают облегчить этот процесс.

Цель курсовой работы – разработка базы данных приложения бронирования студий. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. провести анализ предметной области;
2. разработать приложение доступа к БД;
3. формализовать и описать информацию, подлежащую хранению в БД.

# 1 Аналитический раздел

В данном разделе будет представлен анализ предметной области, проведена формализация задачи, выполнен анализ моделей баз данных и систем управления базами данных.

## 1.1 Анализ предметной области

Развитие информационных технологий, помимо различных сфер по всей земле, также не обошло и музыкальную сферу. Музыкальная индустрия одной из первых ощутила на себе смену технологических эпох, изменившись за последние 20 лет на всех уровнях [4].

Российский рынок услуг звукозаписи — это динамично развивающаяся отрасль, которая с каждым годом приобретает все большую популярность и значимость. Еще в 2017 году в России было примерно 656 студий звукозаписи, а в 2023 году их насчитывалось около 1160 студий звукозаписи и репетиционных точек [5].

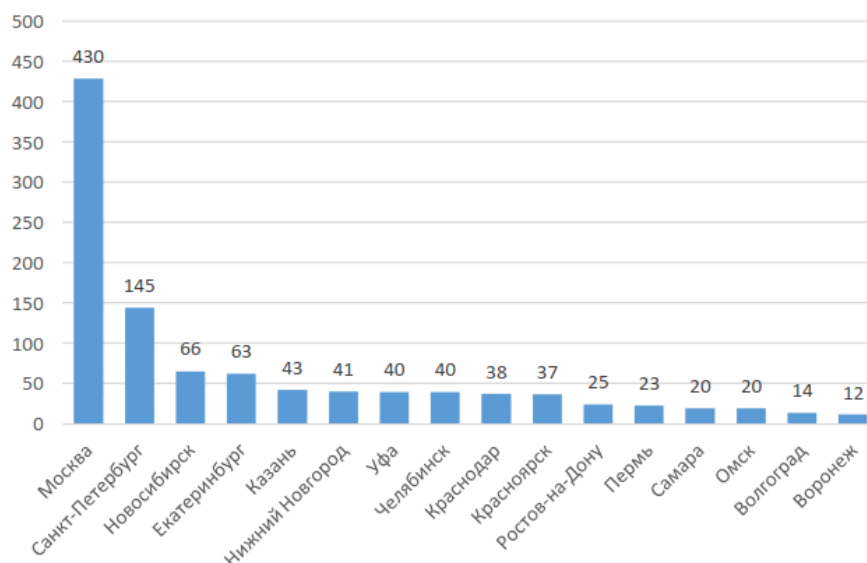


Рисунок 1.1 – Студии звукозаписи на момент 20.04.2023 [5]

В связи с этим, онлайн бронирование в студии звукозаписи приобрели весомое значение в настоящее время.

## 1.2 Формализация задачи

Для выполнения поставленной цели необходимо разработать БД для хранения информации о студиях, об их составляющем, о пользователях и о

бронях, которые пользователи создают.

Также необходимо спроектировать и разработать приложение, которое будет предоставлять интерфейс для работы с БД и давать возможность для каждого авторизованного пользователя создавать бронь на определенное время, резервируя комнату, оборудование, продюсера и инструменталиста.

Нужно предусмотреть возможность добавления, изменение и удаление студий, комнат, оборудования, продюсеров и инструменталистов. Требуется реализовать функционал для разных категорий пользователей с разным набором доступов и правил.

### **1.3 Формализация и описание информации, подлежащей хранению в БД**

Разрабатываемая БД должна для приложения бронирования студий должна содержать информацию:

- о зарегистрированных пользователях;
- об имеющихся студиях;
- о комнатах, принадлежащих студиям;
- об оборудовании, принадлежащем студиям;
- о продюсерах, работающих на студиях;
- об инструменталистах, работающих на студиях;
- о бронях на выбранное время на определенную комнату, оборудование, продюсера и инструменталиста.

На рисунке 1.2 представлена ER-диаграмма сущностей в нотации Чена.



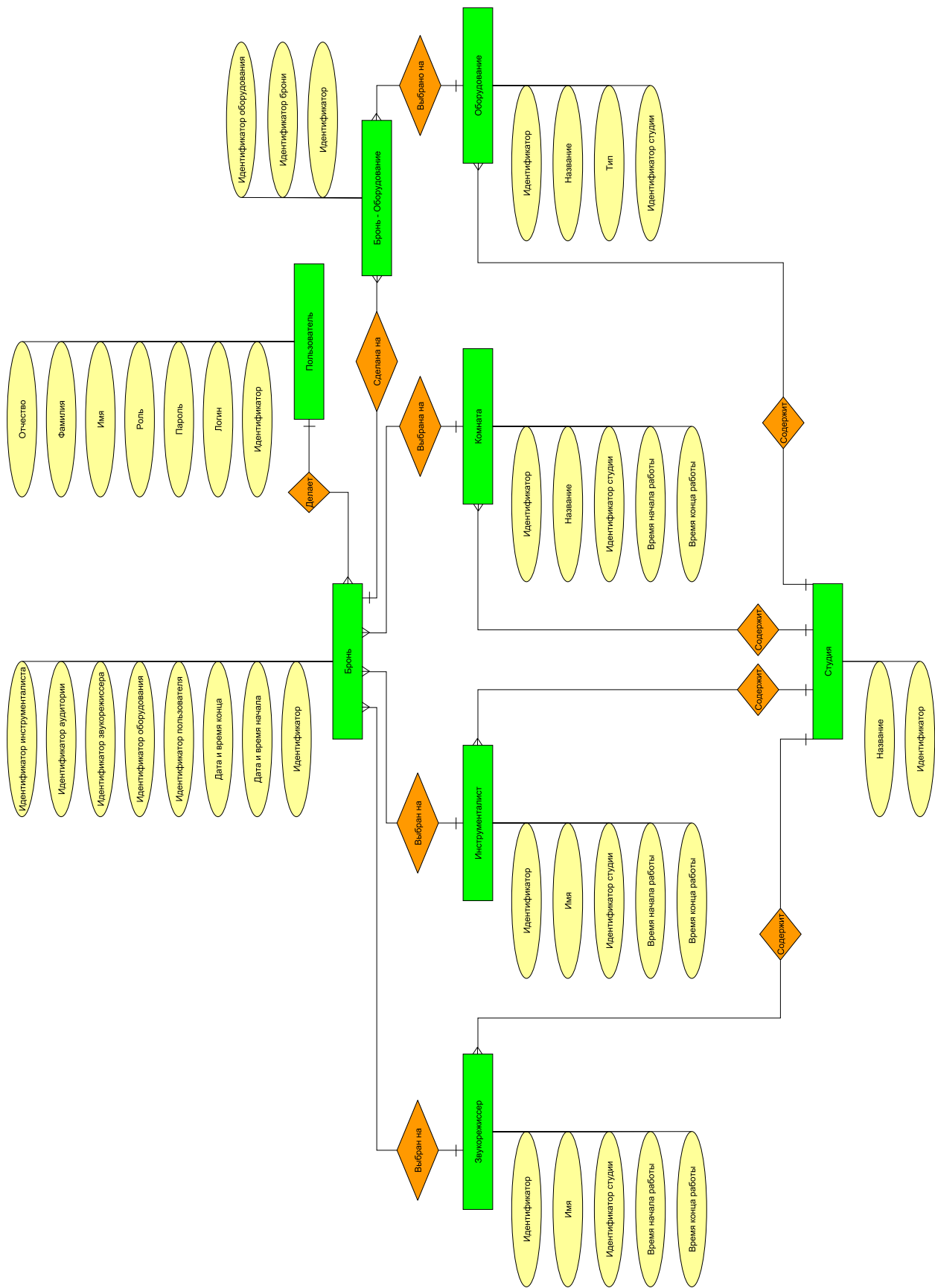


Рисунок 1.2 – ER-диаграмма

## 1.4 Формализация и описание пользователей проектируемого приложения в БД

Для взаимодействия с разработанным приложением было выделено три категории пользователей:

1. гость;
2. авторизованный пользователь;
3. администратор.

Гость имеет право воспользоваться только начальным функционалом приложения: регистрацией и авторизацией. При успешном прохождении регистрации или авторизации пользователь автоматически становится авторизованным пользователем.

Функционал авторизованного пользователя является более расширенным и включает в себя: создание брони, просмотр и отмена уже созданных броней. Также есть возможность изменение личных данных и выхода из профиля.

Если гость авторизуется под именем администратора, то, помимо функционала авторизованного пользователя, он будет иметь возможность:

- добавления, изменения и удаления студии;
- добавления, изменения и удаления комнаты;
- добавления, изменения и удаления оборудования;
- добавления, изменения и удаления продюсера;
- добавления, изменения и удаления инструменталиста.

## 1.5 Анализ существующих баз данных

Базы данных по способу хранения делят на две группы — колоночные и строковые.

### 1.5.1 Колоночные базы данных

В колоночных базах данных значения одного атрибута хранятся последовательно друг за другом. Каждая колонка, хранимая на диске, разделена на блоки определенного размера. Блок состоит из заголовка, размер которого пренебрежительно мал по сравнению с размером блока и непосредственно данных. Каждой записи в столбце сопоставляется ее позиция (номер строки) [6].

### 1.5.2 Строчные базы данных

Под строчным хранением данных обычно понимается физическое хранение кортежа любого отношения в виде одной записи, в котором значение атрибута идут последовательно одно за другим, а за последним атрибутом кортежа в общем случае следует новый кортеж отношения. План запроса представляет собой дерево, у каждого узла которого имеется один родитель и один (или два в случае пересечения) дочерних узла [6].

## 1.6 Анализ моделей баз данных

Модель данных — совокупность структур данных и операций по их обработке [2].

Существуют модели данных следующих типов:

- дореляционные;
- реляционные;
- постреляционные;

### 1.6.1 Дореляционные модели

К дореляционным моделям относят модель инвертированных списков, иерархическую модель и сетевую модель:

1. модель инвертированных списков. БД на основе модели инвертированных списков представляет собой совокупность файлов, содержащих записи. Для записей в файле определен некоторый порядок, диктуемый физический организацией данных. Для каждого файла может быть

определено произвольное число других упорядоченностей на основании значений некоторых полей записей. Обычно для этого используются индексы. В такой модели данных отсутствуют ограничения целостности как таковые. Все ограничения на возможные экземпляры БД задаются теми программами, которые работают с БД. Одно из немногих ограничений, которое может присутствовать — это ограничение, задаваемое уникальным индексом;

2. иерархическая модель данных строится по принципу иерархии типов объектов, то есть один из типов объекта является главным, а остальные, находящиеся на низших уровнях иерархии, — подчиненными. Между главным и подчиненными объектами устанавливается взаимосвязь «один – ко – многим» [2];
3. В сетевой модели данных любой объект может быть и главным, и подчиненным. Один и тот же объект может одновременно выступать и в роли владельца, и в роли члена набора. Это означает, что любой объект может участвовать в любом числе зависимостей [2];

### **1.6.2 Реляционные модели**

База данных на реляционной модели представляет собой множество отношений. Множество отношений и операций над ними образуют реляционную алгебру. Список операций содержит проекцию, выборку, объединение, пересечение, вычитание, соединение и деление [2];

### **1.6.3 Постреляционные модели**

Классическая реляционная модель предполагает неделимость данных, хранящихся в полях записей таблиц. Это означает, что информация в таблице представляется в первой нормальной форме. Существует ряд случаев, когда это ограничение мешает эффективной реализации приложений. Постреляционная модель данных представляет собой расширенную реляционную модель, снимающую ограничение неделимости данных, хранящихся в записях таблиц. Постреляционная модель данных допускает многозначные поля — поля, значения которых состоят из подзначений. Набор значений многозначных полей считается самостоятельной таблицей, встроенной в основную таблицу [7];

## **Вывод**

В данном разделе была проанализирована предметная область, проведена формализация задачи, проведена формализация и описание информации, проведена формализация и описание пользователей и проанализированы модели данных.

### **1.7 Анализ систем управления базами данных**

про СУБД <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-vybora-modeli-hraneniya-dannyh-dlya-sistemy-monitoringa-kosmicheskogo-prostranstva/viewer>

## 2 Конструкторский раздел

### 2.1 Диаграмма проектируемой базы данных

На рисунке = изображена диаграмма проектируемой базы данных.

### 2.2 Описание сущностей

База данных спроектирована из следующих сущностей:

1. таблица *User*, в которой хранятся данные об пользователях;
2. таблица *Reserve*, в которой хранятся данные об бронях;
3. таблица *Studio*, в которой хранятся данные об студиях;
4. таблица *Room*, в которой хранятся данные об комнатах студий;
5. таблица *Equipment*, в которой хранятся данные об оборудовании;
6. таблица *Producer*, в которой хранятся данные об звукорежиссерах студий;
7. таблица *Instrumentlist*, в которой хранятся данные об инструменталистах студий;

#### 2.2.1 Таблица User

Таблица *User* содержит информацию об идентификаторе пользователя, логине, пароле, роле, имени, фамилии и отчестве. Имеет следующие поля:

- *id* — целое число, первичный ключ, идентификатор пользователя;
- *login* — строка, логин пользователя;
- *password* — строка, пароль пользователя;
- *role* — целое число, роль пользователя;
- *first\_name* — строка, имя пользователя;
- *second\_name* — строка, фамилия пользователя;
- *third\_name* — строка, отчество пользователя.

### 2.2.2 Таблица Reserve

Таблица *Reserve* содержит информацию об идентификаторе брони, идентификаторе пользователя, идентификаторе комнаты, идентификаторе продюсера, идентификаторе инструменталиста, время начала брони, время конца. Имеет следующие поля:

- *id* — целое число, первичный ключ, идентификатор брони;
- *user\_id* — целое число, внешний ключ, идентификатор пользователя;
- *room\_id* — целое число, внешний ключ, идентификатор комнаты;
- *producer\_id* — целое число, внешний ключ, идентификатор продюсера;
- *instrumentalist\_id* — целое число, внешний ключ, идентификатор инструменталиста;
- *start\_time* — тип хранения даты и времени, время начала брони;
- *end\_time* — тип хранения даты и времени, время конца брони.

### 2.2.3 Таблица Studio

Таблица *Studio* содержит информацию об идентификаторе студии и названии студии. Имеет следующие поля:

- *id* — целое число, первичный ключ, идентификатор студии;
- *name* — строка, название студии.

### 2.2.4 Таблица Room

Таблица *Room* содержит информацию об идентификаторе комнаты, названии комнат, идентификаторе студии (к которой принадлежит оборудование), времени начала работы комнаты и времени конца работы комнаты. Имеет следующие поля:

- *id* — целое число, первичный ключ, идентификатор комнаты;
- *name* — строка, название комнаты;

- *studio\_id* — целое число, внешний ключ, идентификатор студии;
- *start\_time* — тип хранения даты и времени, время начала брони;
- *end\_time* — тип хранения даты и времени, время конца брони.

### 2.2.5 Таблица Equipment

Таблица *Equipment* содержит информацию об идентификаторе оборудования, названии оборудования, типе оборудования, идентификаторе студии (к которой принадлежит оборудование). Имеет следующие поля:

- *id* — целое число, первичный ключ, идентификатор оборудования;
- *name* — строка, название оборудования;
- *type* — целое число, тип оборудования;
- *studio\_id* — целое число, внешний ключ, идентификатор студии.

### 2.2.6 Таблица Producer

Таблица *Producer* содержит информацию об идентификаторе продюссера, имени продюссера, идентификаторе студии (в которой числится продюссер), времени начала работы продюссера и времени конца работы продюссера. Имеет следующие поля:

- *id* — целое число, первичный ключ, идентификатор продюссера;
- *name* — строка, имя продюссера;
- *studio\_id* — целое число, внешний ключ, идентификатор студии;
- *start\_time* — тип хранения даты и времени, время начала работы продюссера;
- *end\_time* — тип хранения даты и времени, время конца работы продюссера.



### 2.2.7 Таблица *Instrumentalist*

Таблица *Instrumentalist* содержит информацию об идентификаторе инструменталиста, имени инструменталиста, идентификаторе студии (в которой числится инструменталист), времени начала работы инструменталиста и времени конца работы инструменталиста. Имеет следующие поля:

- *id* — целое число, первичный ключ, идентификатор инструменталиста;
- *name* — строка, имя инструменталиста;
- *studio\_id* — целое число, внешний ключ, идентификатор студии;
- *start\_time* — тип хранения даты и времени, время начала работы инструменталиста;
- *end\_time* — тип хранения даты и времени, время конца работы инструменталиста.

## 2.3 Описание проектируемой ролевой модели на уровне базы данных

## 3 Технологический раздел

### 3.1 Выбор СУБД

## 4 Исследовательский раздел

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Карпова И. П.* Базы данных. Курс лекций и материалов для практичеких заданий. Учебное пособие. — 2013.
2. *Соколов В. А.* Современные системы управления базами данных // Экономика и социум. — 2017. — № 9.
3. *Воробьев Ю. Л., Милорадова И. Н.* Влияние музыки на формирование личности в эпоху интернет // Известия ТулГУ. — 2011. — № 1.
4. *Катаев П. В.* Музыкальные медиа в сетевом обществе: возможности и вызовы функционального многообразия // Вестник Пермского Университета. — 2018. — № 1.
5. *Кобцева Е., Прокопец Т.* РАЗВИТИЕ МУЗЫКАЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ. —.
6. *Григорьев Ю. А., Ермаков Е. Ю.* Сравнение процессов обработки запроса к одной таблице в параллельной строчной и колоночной системе баз данных // Инженерный журнал: наука и инновации. — 2012. — № 3.
7. *Сергеева Т. И., Сергеев М. Ю.* Базы данных: модели данных, проектирование, язык SQL // ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет». — 2012.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А