**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский университет ИТМО»  
(Университет ИТМО)**

Отчет по лабораторной работе

по дисциплине: **«Проектирование и реализация баз данных»**

Выполнил: Париш П.И.

Группа: К3223

Проверила: Войтюк Татьяна Евгеньевна

Санкт-Петербург

2023

СОДЕРЖАНИЕ

[**ЦЕЛЬ И ЗАДАНИЕ** 3](#_Toc152630850)

[**ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ** 4](#_Toc152630851)

[**1.** **Сценарий** 4](#_Toc152630852)

[**2.** **Ключевые объекты системы** 4](#_Toc152630853)

[**3.** **Логическое проектирование** 15](#_Toc152630854)

[**4.** **Физическая модель** 18](#_Toc152630855)

[**5.** **Основные запросы к базе данных** 26](#_Toc152630856)

[**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** 30](#_Toc152630857)

[**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ** 31](#_Toc152630858)

**ЦЕЛЬ И ЗАДАНИЕ**

**Цель**: практическое освоение этапов проектирования надежной базы данных, как основы любой информационной системы.

**Задание:**

1. Описать сценарий
2. Выделить ключевые объекты системы
3. Провести логическое проектирование
   * Провести нормализацию (до 3 нормальной формы)
   * Описать ключевые ограничения
   * Провести денормализацию
4. Сформировать физическую модель
5. Разработать основные запросы к базе данных

**ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ**

## **Сценарий**

Магазин «Планета гитар» (ПГ) обслуживает все местное население и продает гитары. У магазина ПГ два типа покупателей. Одна категория – стандартные клиенты, у которых нет закрепленной скидки. Другая категория – клиенты, которые по различным причинам уже обладают определенной постоянной скидкой. Это могут быть постоянные покупатели, сотрудники магазина, музыкальные группы, исполнители и другие. Когда покупатель размещает заказ, в базе данных регистрируются позиции этого заказа, банковская карта, с которой он был оплачен, и выбранный им пункт выдачи. В штате ПГ работает администратор, который изменяет статусы заказов и работает с претензиями клиентов. Также существуют акции на товары, каждой из которых соответствует собственное описание. В каждую акцию может входить несколько товаров, акциями управляет администратор.

## **Ключевые объекты системы**

**a)** **Определение сущностей**

Потенциальные объекты:

* Клиент
* Кластер
* Администратор магазина
* Заказ
* Банковская карта
* Пункт выдачи
* Состав заказа
* Товар
* Материал
* Акции
* Описание акции

**b)** **Интервью с сотрудником организации**

Интервьюер: Согласно вашей системе, ваша система работает с индивидуальными покупателями, некоторые из которых могут принадлежать к различным кластерам. Какие данные о клиентах вы храните и как вы отличаете эти два типа клиентов?

Менеджер "Планеты гитар": Мы сохраняем основные данные для всех клиентов: их полные имена, логин и пароль для входа в аккаунт, номера телефонов, электронные адреса, а также информацию о том, принадлежат ли они к какой-либо музыкальной группе или команде (кластеру).

Интервьюер: Вы упомянули, что покупатели могут заказать любой товар, доступный на складе. Какие виды товаров они могут приобрести?

Менеджер: Покупатели имеют доступ к широкому ассортименту гитар разных моделей. Клиенты, принадлежащие к какому-то кластеру, могут получить скидку в зависимости от численности их состава.

Интервьюер: Только люди из кластера могут получить скидку на гитары?

Менеджер: Не только. В нашем интернет-магазине имеется система акций: в системе хранится информация о каждой акции, её описание, дата начала и окончания. Товары, попадающие под акцию, имеют скидку.

Интервьюер: Необходимо ли вносить какую-то специальную информацию о товарах в систему?

Менеджер: Для каждого товара у нас есть его артикул, название, цена и характеристики. Среди характеристик можно выделить название производителя, количество струн и ладов, информацию о звукоснимателях. Мы также следим за материалами, из которых изготовлены как гриф, так и корпус инструмента.

Интервьюер: Как вы фиксируете, какие товары заказывают покупатели?

Менеджер: Мы сохраняем данные о каждом заказе, включая идентификаторы клиента, который сделал заказ, и администратора, который ответственен за него, идентификатор банковской карты, с которой был оплачен заказ и номер пункта выдачи. Разумеется, в системе фиксируется информация о составе заказа.

Интервьюер: Вы упомянули в своем ответе пункты выдачи. Получается, вы храните информацию и о них?

Менеджер: Разумеется. В системе сохранена информация об адресе и времени работы каждого пункта выдачи.

Интервьюер: Вы также говорили про номер банковской карты. Содержится ли в вашей системе более подробная информация о платежных инструментах пользователей?

Менеджер: Каждой карте соответствует полная информация о ней: номер, CVV код, имя владельца, срок выдачи. Конечно, все конфиденциальные данные защищены.

Интервьюер: Каковы обязанности администраторов в вашей системе?

Менеджер: Каждый администратор отвечает за один или несколько заказов. В их обязанности входит изменение статуса каждого заказа в зависимости от его готовности.

Интервьюер: Как информация об администраторах регистрируется в системе?

Менеджер: Мы храним данные о каждом из администраторов: ФИО, контактная информация (номер телефона, электронная почта), а также логин и пароль в системе.

**с, d, e)** **Определение обязательности атрибутов, существующих потенциальных ключей и назначение искусственных уникальных идентификаторов**

Сущность «Клиент»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Обязательный/необязательный (\*/o) | Уникальный идентификатор (#) | Тип для логической модели |
| ID клиента | \* | # | Точный числовой |
| Логин | \* | (#) | Символьный |
| Пароль | \* |  | Символьный |
| Имя клиента | \* |  | Символьный |
| Фамилия клиента | \* |  | Символьный |
| Отчество клиента | o |  | Символьный |
| Номер телефона | \* |  | Символьный |
| Электронная почта | \* |  | Символьный |
| ID кластера, к которому принадлежит | o |  | Точный числовой |

Сущность «Кластер»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Обязательный/ необязательный (\*/o) | Уникальный идентификатор (#) | Тип для логической модели |
| ID кластера | \* | # | Точный числовой |
| Название кластера | \* | (#) | Символьный |
| Количество членов | \* |  | Точный числовой |
| Скидка | o |  | Приближенный числовой |

Сущность «Администратор магазина»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Обязательный/ необязательный (\*/o) | Уникальный идентификатор (#) | Тип для логической модели |
| ID администратора | \* | # | Точный числовой |
| Логин | \* | (#) | Символьный |
| Пароль | \* |  | Символьный |
| Имя | \* |  | Символьный |
| Фамилия | \* |  | Символьный |
| Отчество | o |  | Символьный |
| Номер телефона | \* |  | Символьный |
| Электронная почта | \* |  | Символьный |

Сущность «Заказ»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Обязательный/ необязательный (\*/o) | Уникальный идентификатор (#) | Тип для логической модели |
| ID заказа | \* | # | Точный числовой |
| ID клиента | \* |  | Точный числовой |
| ID администратора | \* |  | Точный числовой |
| ID пункта | \* |  | Точный числовой |
| ID банковской карты | \* |  | Точный числовой |
| Статус заказа | \* |  | Точный числовой (0-Собирается/ 1-собран/ 2-отправлен/ 3-добавлен/ 4-доставлен в пункт выдачи/ 5-получен) |

Сущность «Банковская карта»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Обязательный/ необязательный (\*/o) | Уникальный идентификатор (#) | Тип для логической модели |
| ID банковской карты | \* | # | Точный числовой |
| ID клиента | \* |  | Точный числовой |
| Номер | \* |  | Точный числовой |
| Имя пользователя | \* |  | Символьный |
| Срок действия | \* |  | Дата |
| CVV - код | \* |  | Точный числовой |

Сущность «Пункт выдачи»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Обязательный/ необязательный (\*/o) | Уникальный идентификатор (#) | Тип для логической модели |
| ID пункта | \* | # | Точный числовой |
| Страна | \* |  | Символьный |
| Город | \* |  | Символьный |
| Улица | \* |  | Символьный |
| Дом | \* |  | Точный числовой |
| Время открытия | \* |  | Время |
| Время закрытия | \* |  | Время |

Сущность «Состав заказа»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Обязательный/ необязательный (\*/o) | Уникальный идентификатор (#) | Тип для логической модели |
| ID заказа | \* | # | Точный числовой |
| Артикул товара | \* | (#) | Точный числовой |
| Количество товара | \* |  | Точный числовой |

Сущность «Товар»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Обязательный/ необязательный (\*/o) | Уникальный идентификатор (#) | Тип для логической модели |
| Артикул товара | \* | # | Точный числовой |
| Название товара | \* |  | Символьный |
| Цена | \* |  | Точный числовой |
| Производитель | \* |  | Символьный |
| Количество струн | \* |  | Точный числовой |
| Количество ладов | \* |  | Точный числовой |
| Звукосниматели | \* |  | Символьный |
| ID материала корпуса | \* |  | Точный числовой |
| ID материала грифа | \* |  | Точный числовой |
| Год выпуска | \* |  | Точный числовой |

Сущность «Материал»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Обязательный/ необязательный (\*/o) | Уникальный идентификатор (#) | Тип для логической модели |
| ID материала | \* | # | Точный числовой |
| Название материала | \* |  | Символьный |
| Описание материала | \* |  | Символьный |

Сущность «Акция»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Обязательный/ необязательный (\*/o) | Уникальный идентификатор (#) | Тип для логической модели |
| ID акции | \* | # | Точный числовой |
| Артикул товара | \* | (#) | Точный числовой |
| Процент скидки | \* |  | Приближенный числовой |

Сущность «Описание акции»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Атрибут | Обязательный/ необязательный (\*/o) | Уникальный идентификатор (#) | Тип для логической модели |
| ID акции | \* | # | Точный числовой |
| Условия акции | \* |  | Символьный |
| Время начала акции | \* |  | Дата и время |
| Время окончания акции | \* |  | Дата и время |

**f)** **Определение связей**

Бизнес-правила:

* Клиенты могут быть обычными людьми или представителями кластера
* Клиенты могут покупать товары
* Каждый товар сделан из определенного материала
* Кластеры могут получать скидки в соответствии с договором
* Сведения о покупках хранятся в базе данных в виде заказов
* Заказ имеет состав
* Заказу соответствует банковская карта, с которой он был оплачен
* Заказу соответствует определенный пункт выдачи
* Администратор изменяет статусы заказов
* Существуют акции на товары
* Каждой акции соответствует ее описание

Матрица связей:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Клиент | Кластер | Администратор магазина | Заказ | Банковская карта | Пункт выдачи | Состав заказа | Товар | Материал | Акция | Описание акции |
| Клиент |  | представляет |  | размещает | имеет |  |  |  |  |  |  |
| Кластер | представлен |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Администратор магазина |  |  |  | изменяет |  |  |  |  |  |  |  |
| Заказ | размещается |  | изменяется |  | содержит | содержит | содержит |  |  |  |  |
| Банковская карта | принадлежит |  |  | содержится |  |  |  |  |  |  |  |
| Пункт выдачи |  |  |  | содержится |  |  |  |  |  |  |  |
| Состав заказа |  |  |  | содержится |  |  |  | содержит |  |  |  |
| Товар |  |  |  |  |  |  | содержится |  | изготовлен | имеет |  |
| Материал |  |  |  |  |  |  |  | используется |  |  |  |
| Акция |  |  |  |  |  |  |  | имеется |  |  | имеет |
| Описание акции |  |  |  |  |  |  |  |  |  | имеется |  |

## **Логическое проектирование**

Изображение выглядит как диаграмма, текст, чек

Автоматически созданное описание**a) Разработка диаграммы «сущность-связь»**

Рисунок 1 – Диаграмма сущность связь

**b) Преобразование отношений**

Связь «многие ко многим» между сущностями «Товар» и «Заказ» была преобразована за счёт создания сущности пересечения «Состав заказа».

Изображение выглядит как диаграмма, План, чек, текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 2 – ER-диаграмма во 2 нормальной форме

**c) Нормализация**

После преобразования отношений диаграмма уже оказалась нормализована по 1 и 2 формам. Для нормализации по 3 нормальной форме были добавлены сущность «Кластер», выделяющая атрибуты сущности «Клиент» и сущность «Материал», выделяющая атрибуты из сущности «Товар».

Изображение выглядит как диаграмма, текст, План, чек

Автоматически созданное описание

Рисунок 3 – ER-диаграмма в 3 нормальной форме

**d) Денормализация**

1. Объединение сущностей Клиент и Администратор

Причина: одинаковый набор атрибутов.

Результат: сущность Клиент перестаёт быть нормализована по 1 форме (Администратор может быть и в роли обычного пользователя).

2. Объединение сущностей Клиент и Кластер

Причина: постоянный вызов данных сущности Кластер при обращении к сущности Клиент.

Результат: сущность Клиент перестаёт быть нормализована по 3 форме.

3. Выделение атрибутов из сущности Клиент, создание сущности Персональные данные

Изображение выглядит как диаграмма, План, текст, Технический чертеж

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 – Денормализованная диаграмма

## **Физическая модель**

**a) Создание документа сопоставления моделей**

Для каждого объекта в физической модели заполнили отдельную таблицу.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя таблицы | Краткое имя таблицы | | | |
| clients | clnt | | | |
| Key Type | Optionality | Column Name | Data type | size |
| pk | \* | id\_client | INT | 4 |
|  | \* | name | VARCHAR(30) | 31 |
|  | \* | surname | VARCHAR(30) | 31 |
|  | o | patronymic | VARCHAR(30) | 31 |
|  | o | cluster\_name | VARCHAR(20) | 21 |
|  | o | discount | FLOAT | 4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя таблицы | Краткое имя таблицы | | | |
| personals | prsnl | | | |
| Key Type | Optionality | Column Name | Data type | size |
| fk, pk | \* | clients\_id\_client | INT | 4 |
|  | \* | login | VARCHAR(30) | 31 |
|  | \* | password | VARCHAR(30) | 31 |
|  | \* | phone\_number | VARCHAR(12) | 13 |
|  | \* | email | VARCHAR(50) | 51 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя таблицы | Краткое имя таблицы | | | |
| cards | crds | | | |
| Key Type | Optionality | Column Name | Data type | size |
| pk | \* | id\_card | INT | 4 |
| fk | \* | clients\_id\_client | INT | 4 |
|  | \* | card\_number | VARCHAR(16) | 17 |
|  | \* | username | VARCHAR(60) | 61 |
|  | \* | validity | VARCHAR(5) | 6 |
|  | \* | cvv | VARCHAR(3) | 4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя таблицы | Краткое имя таблицы | | | |
| orders | ords | | | |
| Key Type | Optionality | Column Name | Data type | size |
| pk | \* | id\_order | INT | 4 |
| fk1 | \* | clients\_id\_client | INT | 4 |
| fk2 | \* | clients\_id\_admin | INT | 4 |
| fk3 | \* | points\_id\_point | INT | 4 |
| fk4 | \* | cards\_id\_card | INT | 4 |
|  | \* | status | INT | 4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя таблицы | Краткое имя таблицы | | | |
| points | pnts | | | |
| Key Type | Optionality | Column Name | Data type | size |
| pk | \* | id\_point | INT | 4 |
|  | \* | country | VARCHAR(50) | 51 |
|  | \* | city | VARCHAR(50) | 51 |
|  | \* | street | VARCHAR(50) | 51 |
|  | \* | house | INT | 4 |
|  | \* | open\_time | TIME | 24 |
|  | \* | close\_time | TIME | 24 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя таблицы | Краткое имя таблицы | | | |
| products | prds | | | |
| Key Type | Optionality | Column Name | Data type | size |
| pk | \* | vendor\_code | INT | 4 |
|  | \* | name\_of\_product | VARCHAR(40) | 41 |
|  | \* | price | INT | 4 |
|  | \* | producer | VARCHAR(40) | 41 |
|  | \* | number\_strings | INT | 4 |
|  | \* | number\_frets | INT | 4 |
| fk1 | \* | pickups\_id\_pickup | INT | 4 |
| fk2 | \* | materials\_id\_body | INT | 4 |
| fk3 | \* | materials\_id\_vulture | INT | 4 |
|  | \* | issue\_year | INT | 4 |
| fk4 | o | promotions\_id\_promotion | INT | 4 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя таблицы | Краткое имя таблицы | | | |
| materials | mtrl | | | |
| Key Type | Optionality | Column Name | Data type | size |
| pk | \* | id\_material | INT | 4 |
|  | \* | name | VARCHAR(20) | 21 |
|  | o | description | VARCHAR(500) | 501 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя таблицы | Краткое имя таблицы | | | |
| pickups | pckps | | | |
| Key Type | Optionality | Column Name | Data type | size |
| pk | \* | id\_pickup | INT | 4 |
|  | \* | name | VARCHAR(20) | 21 |
|  | \* | producer | VARCHAR(20) | 21 |
|  | \* | type | VARCHAR(20) | 21 |
|  | o | description | VARCHAR(500) | 501 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя таблицы | Краткое имя таблицы | | | |
| promotions | prmts | | | |
| Key Type | Optionality | Column Name | Data type | size |
| pk | \* | id\_promotion | INT | 4 |
|  | \* | percent\_promo | FLOAT | 4 |
|  | \* | condition | VARCHAR(100) | 101 |
|  | \* | start\_time | DATETIME | 8 |
|  | \* | end\_time | DATETIME | 8 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя таблицы | Краткое имя таблицы | | | |
| compounds | cmpnd | | | |
| Key Type | Optionality | Column Name | Data type | size |
| fk1, pk | \* | orders\_id\_order | INT | 4 |
| fk2, pk | \* | products\_vendor\_code | INT | 4 |
|  | \* | quantity | INT | 4 |

В первой строке таблиц содержатся имя и краткое имя таблицы. Столбец “Key Type” содержит значения: pk для первичного ключа, uk для уникального ключа, fk для внешнего ключа. Столбец “Optionality” содержит «\*», если этот столбец обязательный, и букву «o», если он необязательный.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, диаграмма, Параллельный

Автоматически созданное описание

Рисунок 4 – Реляционная схема БД

**b) Создание физической базы**

Создали удалённое подключение к серверу MySQL, так как данный вариант наиболее предпочтителен для нас, так как необходимо будет работать с сервером. Для этого мы создали соединение с необходимыми параметрами, создание соединения и проверка подключения изображена на Рисунке 6.

Изображение выглядит как снимок экрана, текст, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 6 - Тестирование соединения

Далее синхронизовали структуру базы данных и логическую модель.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 7 – Синхронизация структуры и логической модели

Изображение выглядит как снимок экрана, текст, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 8 - Синхронизация структуры и логической модели

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 9 - Синхронизация структуры и логической модели

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, программное обеспечение, Мультимедийное программное обеспечение

Автоматически созданное описание

Рисунок 10 - Синхронизация структуры и логической модели

## **Основные запросы к базе данных**

**a) Операторы языка DDL**

1. Добавили столбец available в таблицу products, который отображает наличие товара в магазине (по умолчанию товар присутствует).



Рисунок 11 – Добавление столбца available в таблицу products

2. Добавили ограничение целостности CHECK для таблицы products, проверяющая цена должна быть больше нуля.



Рисунок 12 – Добавление ограничения целостности CHECK

**b) Операторы языка DML**

3. Добавили строку с информацией нового клиента в таблицу clients.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, число

Автоматически созданное описание

Рисунок 13 – Добавление строки в таблицу clients

4. Сделали скидку, равную 25%, для клиентов кластера «Age:65+»

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, белый

Автоматически созданное описание

Рисунок 14 – Изменение discount в таблице clients

5. Зафиксировали изменения с помощью COMMIT языка TCL.



Рисунок 15 – Фиксация изменений

**c) Операторы языка DQL**

6. Выбрали имена клиентов clients.name, их заказы orders.id\_order и статусы их заказов orders.status из соединенных таблиц clients и orders по clients.id\_client и orders.clients\_id\_client соответственно; отсортировали эти поля по имени клиента clients.name (в алфавитном порядке).

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 16 – Выборка полей из слитых таблиц и их сортировка

7. Выбрали все акции, которые актуальны на текущий момент времени с помощью встроенной функции NOW() и полей таблицы promotions start\_time, end\_time.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 17 – Выборка актуальных акций

8. Выбрали и подсчитали количество продуктов (инструментов) с 3-мя струнами. Для этого использовали встроенную функцию COUNT() для подсчета строк таблицы products, у которых number\_strings = 3. Используя AS, сохранили это количество в переменную three\_strings\_count.

Изображение выглядит как текст, снимок экрана, Шрифт, линия

Автоматически созданное описание

Рисунок 18 – Выбор инструментов с 3-мя струнами

9. Выбрали все заказы из таблицы orders со статусом ‘отправлен’.

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана, белый

Автоматически созданное описание

Рисунок 19 – Выбор отправленных заказов

Результат работы операторов:

Изображение выглядит как текст, Шрифт, снимок экрана

Автоматически созданное описание

Рисунок 20 – Результат работы операторов

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате выполнения лабораторной работы были достигнуты следующие результаты:

1. Создан углубленный сценарий базы данных.
2. Определены ключевые объекты системы.
3. Разработана диаграмма «сущность-связь» и преобразованы отношения, проведены нормализация и денормализация.
4. Логическая модель преобразована в физическую. При этом создан документ сопоставления моделей и сама физическая база.
5. Разработаны основные запросы к базе данных.

Таким образом, были освоены этапы проектирования надежной базы данных, то есть поставленная цель достигнута.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Lucid [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL: https://lucid.app (дата обращения: 23.11.2023). – Загл. с экрана.