


**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук  
Образовательная программа «Программная инженерия»


**СОГЛАСОВАНО**

Научный руководитель, приглашённый  
преподаватель, доцент департамента  
программной инженерии, канд. техн. наук

  
\_\_\_\_\_ А.Д. Брейман  
« 10 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Академический руководитель  
образовательной программы  
«Программная инженерия», профессор  
департамента программной инженерии,  
канд. техн. наук

  
\_\_\_\_\_ В.В. Шилов.  
« 10 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗОЙ ДАННЫХ  
В УДОБНОЙ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ФОРМЕ НА ПРИМЕРЕ POSTGRESQL**

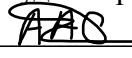
**Программа и методика испытаний**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.02.07-01 51 01-1-ЛУ**

Исполнитель

студент группы БПИ213

  
\_\_\_\_\_ А.С. Абрамов  
« 8 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.02.07-01 51 01-1-ЛУ

**ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗОЙ ДАННЫХ  
В УДОБНОЙ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ФОРМЕ НА ПРИМЕРЕ POSTGRESQL**

**Программа и методика испытаний**

**RU.17701729.02.07-01 51 01-1**

**Листов: 39**

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

## АННОТАЦИЯ

Программа и методика испытаний – документ, регламентирующий приёмочные испытания программного продукта и содержащий требования, подлежащие проверке при испытании программы, а также порядок и методы контроля их выполнения.

Настоящая Программа и методика испытаний для «Веб-приложения для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL» содержит следующие разделы: «Объект испытаний», «Цель испытаний», «Требования к программе», «Требования к программной документации», «Средства и порядок испытаний», «Методы испытаний» и приложения.

В разделе «Объект испытаний» указано наименование и краткая характеристика области применения программы.

В разделе «Цель испытаний» указана цель проведения испытаний.

Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к функциональным характеристикам и надежности программного продукта, подлежащие проверке во время испытаний и заданные в техническом задании на программу.

Раздел «Требования к программной документации» указывает состав программной документации, предъявляемой на испытания, а также специальные требования к ней, заданные в техническом задании на программу.

В разделе «Средства и порядок испытаний» указаны технические и программные средства, используемые во время испытаний, а также порядок проведения испытаний.

В разделе «Методы испытаний» приведены описания используемых методов испытаний с описанием производимых проверок и их результатов.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

- 1) ГОСТ 19.101-77<sup>[1]</sup>: Виды программ и программных документов.
- 2) ГОСТ 19.102-77<sup>[2]</sup>: Стадии разработки.
- 3) ГОСТ 19.103-77<sup>[3]</sup>: Обозначения программ и программных документов.
- 4) ГОСТ 19.104-78<sup>[4]</sup>: Основные надписи.
- 5) ГОСТ 19.105-78<sup>[5]</sup>: Общие требования к программным документам.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 6) ГОСТ 19.106-78<sup>[6]</sup>: Требования к программным документам, выполненным печатным способом.
- 7) ГОСТ 19.301-79<sup>[7]</sup>: Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.
- 8) ГОСТ 19.602-78<sup>[8]</sup>: Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом.

Изменения к настоящему документу должны быть оформлены согласно ГОСТ 19.603-78<sup>[9]</sup> и ГОСТ 19.604-78<sup>[10]</sup>.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ.....</b>	<b>6</b>
1.1. Наименование программы.....	6
1.2. Краткая характеристика области применения.....	6
<b>2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ.....</b>	<b>7</b>
<b>3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ.....</b>	<b>8</b>
3.1. Требования к функциональным характеристикам.....	8
3.1.1. Требования к составу выполняемых функций.....	8
3.1.2. Требования к организации входных данных.....	14
3.1.3. Требования к организации выходных данных.....	15
3.1.4. Требования к временным характеристикам.....	15
3.1.5. Требования к интерфейсу.....	16
3.2. Требования к надежности.....	19
<b>4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....</b>	<b>20</b>
4.1. Предварительный состав программной документации.....	20
4.2. Специальные требования к программной документации.....	20
<b>5. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ.....</b>	<b>21</b>
5.1. Технические средства, используемые во время испытаний.....	21
5.1.1. Серверное оборудование, используемое во время испытаний.....	21
5.1.2. Клиентское оборудование, используемое во время испытаний.....	21
5.2. Программные средства, используемые во время испытаний.....	21
5.3. Порядок проведения испытаний.....	22
<b>6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ.....</b>	<b>23</b>
6.1. Проверка выполнения требований к программной документации.....	23
6.2. Проверка выполнения требований к интерфейсу.....	23
6.2.1. Проверка выполнения требований к интерфейсу начальной страницы.....	23
6.2.2. Проверка выполнения требований к интерфейсу страниц панели управления.....	24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6.2.3. Проверка выполнения требований к интерфейсу страницы “Аккаунты”.....	26
6.2.4. Проверка выполнения требований к интерфейсу страницы “История”.....	28
6.3. Проверка выполнения требований к функциональным характеристикам.....	29
6.3.1. Проверка выполнения требований к запуску приложения.....	29
6.3.2. Проверка выполнения требований к авторизации пользователей.....	29
6.3.3. Проверка выполнения требований к работе страниц панели управления.....	30
6.3.4. Проверка выполнения требований к работе страниц панели администратора.....	32
6.4. Проверка выполнения требований к надёжности.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ. СТРУКТУРА ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ЦЕЛЕВОЙ БАЗЫ ДАННЫХ.....	35
ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ.....	36
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	37
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	39

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

### 1.1. Наименование программы

Наименование программы: «Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL».

Наименование программы на английском языке: «Web app for relational database management in a user-friendly way using PostgreSQL».

Краткое наименование программы: «DBViewer».

### 1.2. Краткая характеристика области применения

«DBViewer» - веб-приложение, позволяющее пользователю производить простейшие операции с реляционной базой данных (в частности, PostgreSQL) без особенных знаний её устройства и языка запросов, требующее для работы лишь единоразовую настройку. Основной целью разработки программы является упрощение поддержки программных продуктов - избавление от необходимости содержания постоянной команды специалистов в области баз данных для эффективного решения возникающих проблем и помощи пользователям.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Целью испытаний является проверка удовлетворения программным продуктом требований, изложенных в техническом задании на разработку «Веб-приложения для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



### 3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

#### 3.1. Требования к функциональным характеристикам

##### 3.1.1. Требования к составу выполняемых функций

1. Запуск приложения (сервера)
  - 1.1. Допускается реализация любого способа запуска приложения (выполнение исполняемого файла, написание команды терминала и др.) при его документировании в руководстве оператора.
  - 1.2. Все настройки приложения должны быть размещены в одном или нескольких файлах конфигурации в соответствии с руководством оператора.
2. Для авторизации пользователей программа должна реализовывать следующие функции:
  - 2.1. Хранение и обработка аккаунтов пользователей, каждый из которых должен содержать следующую информацию:
    - 1) Имя аккаунта - строковое значение длиной не более 100 символов
    - 2) Пароль для входа в аккаунт, сохраняемый и обрабатываемый в соответствии с требованиями RFC 2898<sup>[11]</sup> - строковое значение длиной не более 100 символов
    - 3) Уровни доступа к приложению и элементам целевой БД - просмотр, вставка, редактирование, удаление, администрирование.
  - 2.2. Возможность входа в аккаунт при указании верной пары имени аккаунта и пароля на соответствующей (начальной) странице. Проверка правильности введенного пароля должна осуществляться в соответствии с требованиями RFC 2898<sup>[11]</sup>.
  - 2.3. Сохранение данных аккаунта пользователя до завершения работы (неактивности длительностью более часа или завершения сессии браузера) посредством генерации токена сессии в соответствии с требованиями RFC 6265<sup>[12]</sup> во избежание необходимости повторного ввода пользователем идентификационных данных аккаунта (имени и пароля) во время работы.
  - 2.4. Неавторизованным пользователям должна быть доступна только страница входа в аккаунт (начальная).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 2.5. С целью повышения безопасности приложения на усмотрение исполнителя допускается реализация дополнительных средств авторизации и аутентификации пользователей.
- 2.6. Создание аккаунтов должно быть возможно только пользователями с полным доступом посредством внесения соответствующих изменений в панели администратора (см п.4).
3. Панель управления, реализующая следующие функции:
- 3.1. Отображение имени и уровня доступа аккаунта, с использованием которого авторизован пользователь
- 3.2. Возможность выхода из аккаунта в соответствии с требованиями RFC 6265<sup>[12]</sup>
- 3.3. Отображение информации о целевой базе данных на странице “База данных”:
- 1) Имя базы данных
  - 2) Версия PostgreSQL целевой базы данных
  - 3) Время работы целевой базы данных с момента последнего запуска сервера БД
  - 4) Объём памяти, занимаемый базой данных на диске
  - 5) График количества активных и бездействующих соединений с базой данных
  - 6) График количества успешных и отменённых запросов к базе данных с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL
  - 7) График количества записей, полученных исполнителем запросов с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL. При этом должны быть выделены строки, для получения которых использовался ускоренный поиск по индексу.
  - 8) График количества изменённых (добавленных, обновлённых, удалённых) с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL записей.
  - 9) График количества прочитанных исполнителем запросов с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL блоков диска. При этом должны быть выделены блоки, для получения которых не потребовалось непосредственное обращение к диску (данные содержались в “кэше” PostgreSQL).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

10) График времени, потраченного базой данных на исполнение запросов, с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL.

3.4. Отображение информации о таблицах целевой базы данных:

- 1) Имя таблицы
- 2) Тип таблицы: table
- 3) Объём памяти, занимаемый таблицей на диске
- 4) Оценочное количество записей в таблице
- 5) График количества записей таблицы, полученных исполнителем запросов с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL. При этом должны быть выделены строки, для получения которых использовался ускоренный поиск по индексу.
- 6) График количества произведённых исполнителем запросов последовательных сканирований таблицы и поисков по её индексам с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL.
- 7) График количества изменённых (добавленных, обновлённых, удалённых) с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL записей таблицы.
- 8) График количества “живых” и “мёртвых” записей в таблице.

3.5. Все упомянутые графики должны быть линейными и должны отображать изменение соответствующих данных во времени. При этом предельное количество отображаемых записей должно задаваться в файле конфигурации (см. Требования к организации входных данных).

3.6. Обновление упомянутых текстовых и графических данных должно происходить без необходимости перезагрузки страницы - “в прямом эфире” - и должно удовлетворять следующим требованиям:

3.6.1. Интервал обновления должен задаваться в файле конфигурации (см. Требования к организации входных данных).

3.6.2. При первичной загрузке страницы допускается обработка и отображение её разметки без наполнения данными с последующей их загрузкой.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3.6.3. На графиках допускается отображать лишь данные, собранные во время нахождения пользователя на странице, то есть допускается отображение пустого графика при загрузке страницы с его постепенным наполнением.

3.7. Отображение данных, хранящихся в элементах целевой базы данных, в виде таблицы и предоставление возможности их редактирования:

3.7.1. Заголовок таблицы должен содержать названия и типы данных столбцов, а также указывать некоторые их характеристики:

- 1) Наборы столбцов с уникальными значениями (Unique)
- 2) Набор столбцов, являющийся ключом (Primary Key)
- 3) Длины значений столбцов строковых типов (Char, Varchar)
- 4) Допускается добавлять указания дополнительных характеристик при снабжении их достаточным для понимания неподготовленным пользователем количеством подсказок.

3.7.2. Содержимое таблицы должно быть разделено на две части:

- 1) Блок добавления данных, работа которого должна происходить следующим образом:
  - а) При загрузке страницы блок должен состоять из одной строки, содержащей пустые (без начальных значений) поля ввода.
  - б) Когда любое поле ввода последней строки блока редактируется пользователем, должна добавляться новая строка, содержащая пустые (без начальных значений) поля ввода.
  - в) При отсутствии у пользователя прав на вставку значений в таблицу, блок добавления данных должен отсутствовать.
- 2) Блок отображения (просмотра, редактирования и удаления) данных, удовлетворяющий следующим требованиям:
  - а) Загрузка строк блока должна происходить страницами по необходимости. Размер страниц должен задаваться в файле конфигурации (см. Требования к организации входных данных).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- b) Первый столбец должен содержать номер строки в блоке и кнопку, при нажатии на которую строка помечается на удаление.
- c) Каждая строка должна содержать поля ввода, заполненные значениями соответствующей записи целевой базы данных.
- d) При редактировании пользователем любого поля ввода в строке, вся строка должна графически выделяться, указывая на то, что соответствующая запись целевой базы данных будет изменена при сохранении.
- e) Если во всплывающих меню заголовка таблицы (см. п. 3.7.3) не указано иное, строки блока должны быть отсортированы по ключу (Primary key). В случае его отсутствия сортировка должна производиться по значениям столбцов, имеющих ограничение на уникальность значений (Unique). В случае отсутствия таковых допускается отображение данных в произвольном порядке.
- f) При отсутствии у пользователя прав на редактирование значений, все поля ввода всех строк блока должны быть отмечены как неактивные.
- g) При отсутствии у пользователя прав на удаление данных, кнопки первого столбца блока должны быть неактивны.

3.7.3. При нажатии на ячейку заголовка таблицы должно отображаться всплывающее меню, содержащее следующие элементы:

- 1) Поле ввода, соответствующее столбцу таблицы (см. Требования к интерфейсу), для указания параметра фильтрация строк блока отображения данных по значению соответствующего столбца. При вводе значения в упомянутое поле ввода блок отображения данных должен быть перезагружен с потерей не сохранённых пользователем изменений, и в нём должны быть отображены только записи таблицы целевой БД, для которых указанное пользователем значение является подстрокой значения в соответствующем столбце.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 2) Меню выбора способа сортировки строк таблицы по значению соответствующего столбца: по убыванию, по возрастанию или без сортировки. При этом для применения изменений допускается производить полную перезагрузку блока отображения данных таблицы с потерей не сохранённых пользователем изменений.

3.8. Сохранение изменений, внесённых пользователем в отображаемые данные:

- 3.8.1. При внесении любых изменений в поля ввода любой строки блока отображения данных в верхнем колонтитуле страницы должна появляться кнопка сохранения изменений.
- 3.8.2. При сохранении изменений программа должна проверить, имеет ли пользователь доступ к их осуществлению, сгенерировать один или несколько insert, update или delete SQL-запросов, отражающих сделанные изменения, и направить их целевой базе данных.
- 3.8.3. В случае успешного применения изменений, страница браузера пользователя должна перезагрузиться.
- 3.8.4. В случае получения любой ошибки от сервера целевой базы данных, пользователю должна быть отображена страница с информацией об ошибке.

3.9. Отображение списка таблиц целевой БД и предоставление возможности переключения между ними.

4. Панель администратора, доступ к которой должен быть доступен только пользователям, авторизованным с использованием аккаунта с уровнем доступа “администрирование”, реализующая следующие функции:

4.1. Управление аккаунтами на странице “Аккаунты”:

- 1) Возможность просмотра имён и уровней доступа зарегистрированных аккаунтов.
- 2) Возможность создания новых аккаунтов при указании необходимых данных (см. п. 2.1).
- 3) Возможность удаления существующих аккаунтов.
- 4) Возможность редактирования существующих аккаунтов. При этом в меню редактирования при его открытии должны быть установлены текущие значения

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

имени аккаунта и его прав доступа. Изменение пароля должно происходить только при явном его указании в соответствующем поле.

4.2. Просмотр истории запросов, сделанных всеми пользователями приложения к целевой базе данных, на странице “История”. Для каждого запроса должны быть представлены следующие данные:

- 1) Тип запроса (просмотр, вставка, редактирование, удаление)
- 2) Набор данных (названия элементов БД и их частей), с которыми работал запрос.
- 3) Имя аккаунта пользователя, который инициировал запрос
- 4) Допускается отображение дополнительных данных о запросе при снабжении их достаточным для понимания неподготовленным пользователем количеством пояснений.

### 3.1.2. Требования к организации входных данных

При запуске сервера входные данные должны представляться в виде одного или нескольких файлов конфигурации, предоставляющих возможность настройки следующих параметров:

- 1) Реквизиты подключения к целевой базе данных PostgreSQL:
  - a) Адрес сервера PostgreSQL в сети (имя и порт)
  - b) Название базы данных
  - c) Данные аккаунта пользователя PostgreSQL: имя и пароль
- 2) Реквизиты подключения к внутренней базе данных PostgreSQL
  - a) Адрес сервера PostgreSQL в сети (имя и порт)
  - b) Название базы данных
  - c) Данные аккаунта пользователя PostgreSQL: имя и пароль
- 3) Реквизиты подключения к используемому временному хранилищу данных Redis:
  - a) Адрес сервера Redis в сети (имя и порт)
  - b) Номер базы данных Redis, с которой работает приложение
  - c) Пароль для подключения к базе данных
- 4) Параметры запускаемого веб-сервера

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- а) Пути к файлам с полной цепью обмена ключей и с закрытым ключом SSL-сертификата защищённого соединения
  - б) Порт, по которому должны приниматься запросы по протоколу HTTPS и поддерживаться соединения по протоколу WebSocket
- 5) Параметры работы приложения
- а) Максимальное количество отображаемых на графиках записей (см. п.3.1.1 3.5)
  - б) Размер страниц при загрузке таблиц панели управления (см. п.3.1.1 3.7.1)
  - с) Интервал обновления данных в панели управления (см. п.3.1.1 3.6.1)

Входные данные во время работы приложения должны получаться из целевой базы данных с помощью запросов на языке SQL, а также собираться программой в виде взаимодействий пользователей с элементами веб-страниц: кнопками, полями ввода, формами и др. Входными данными веб-сервера также могут являться HTTP-запросы, отправляемые пользователями при помощи клиентской составляющей приложения. При этом специальных требований к организации таких входных данных не предъявляется.

### 3.1.3. Требования к организации выходных данных

Сервер должен отправлять ответ на каждый HTTP-запрос, полученный им. При этом должны быть установлены соответствующие заголовки, позволяющие однозначно интерпретировать ответ и обеспечить безопасность соединения в соответствии с RFC 9110<sup>[13]</sup>. Если запрос завершился ошибкой, то ответ сервера помимо статуса должен содержать описание ошибки, которое приложение должно отобразить пользователю. При взаимодействии по протоколу WebSocket сервер должен обрабатывать сообщения клиентов и отправлять запрошенные данные в ответ. Выходные данные приложения должны представляться в виде изменений интерфейса и алгоритмов работы веб-страниц. Специальных требований к организации выходных данных не предъявляется.

### 3.1.4. Требования к временным характеристикам

Сервер, соответствующий требованиям к серверному оборудованию, при штатной нагрузке в 100 активных пользователей должен отвечать на любой запрос не более, чем за 1 секунду без учёта времени на взаимодействие с целевой базой данных.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Обработка ответа на любой запрос и его отображение на экране устройства пользователя не должно занимать более 3-х секунд на устройстве, отвечающем требованиям к клиентскому оборудованию.

### 3.1.5. Требования к интерфейсу

Начальная страница должна содержать текстовое поле ввода имени аккаунта и поле ввода типа password для ввода пароля аккаунта, а также кнопку входа в аккаунт, при нажатии на которую происходит отправка соответствующего запроса на сервер.

Страницы панели управления должны состоять из следующих частей:

- 1) Верхний колонтитул, содержащий следующие элементы:
  - a) Имя и уровень доступа аккаунта, с использованием которого авторизован пользователь
  - b) Кнопка выхода из аккаунта.
  - c) Кнопка сохранения изменений, которая должна быть скрыта при отсутствии изменений на странице.
- 2) Меню навигации, представленное в виде левой боковой панели и содержащее следующие элементы:
  - a) Кнопки навигации на страницы панели администратора, если они доступны пользователю
  - b) Ссылка на страницу “База данных”
  - c) Набор ссылок на страницы, соответствующие таблицам целевой базы данных
- 3) Основная часть:
  - a) В первой строке должен быть отображён заголовок страницы первого уровня.
  - b) Далее должны быть отображены все необходимые текстовые данные
  - c) Далее должна быть отображена подсказка следующего содержания: “ниже представлена статистика нагрузки на сервер базы данных, которая может быть полезна при диагностике ошибок БД администратором”.
  - d) После этого должны быть отображены все необходимые графические данные.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- е) Далее, при наличии, должна быть отображена таблица данных с возможностью редактирования, каждая строка которой после заголовка должна содержать поле ввода вида, соответствующего типу столбца таблицы целевой БД:
- A) Численные типы должны отображаться в виде поля ввода типа number.
  - B) Логический тип должен отображаться в виде поля ввода типа checkbox.
  - C) Типы timestamp и timestampz должны отображаться в виде поля ввода типа datetime-local.
  - D) Тип date должен отображаться в виде поля ввода типа date.
  - E) Типы time и timetz должны отображаться в виде поля ввода типа time.
  - F) Перечисления должны отображаться в виде меню выбора select.
  - G) Текстовые данные ограниченной длины должны отображаться в виде поля ввода типа text
  - H) Остальные данные должны отображаться в виде поля ввода длинного текста textarea.

Страница “Аккаунты” панели администратора должна содержать следующие элементы:

- 1) Верхний колонтитул, содержащий следующие элементы:
  - a) Имя и уровень доступа аккаунта, с использованием которого авторизован пользователь
  - b) Кнопка выхода из аккаунта.
  - c) Кнопка создания аккаунта, открывающая соответствующее всплывающее меню при нажатии.
- 2) Меню навигации, представленное в виде левой боковой панели и содержащее следующие элементы:
  - a) Кнопки навигации на страницы панели администратора
  - b) Ссылка на страницу, отображающую информацию о целевой базе данных
  - c) Набор ссылок на страницы, соответствующие таблицам целевой базы данных
- 3) Таблица, содержащая информацию о существующих аккаунтах пользователей:
  - a) Первый столбец должен содержать имя аккаунта пользователя
  - b) Второй столбец должен содержать уровень доступа пользователя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- с) Третий столбец должен содержать кнопки удаления и редактирования аккаунта, при нажатии на которые происходит удаление аккаунта и открытие всплывающего меню редактирования аккаунта соответственно.
- 4) Всплывающие окна создания и редактирования аккаунтов, содержащие следующие элементы:
  - а) Поле ввода типа text для ввода имени аккаунта
  - б) Поле ввода типа password для ввода пароля аккаунта
  - с) Меню множественного выбора для указания уровня доступа аккаунта
  - д) Кнопка подтверждения, при нажатии на которую происходит сохранение изменений
  - е) Кнопка закрытия всплывающего окна

Страница “История” панели администратора должна содержать следующие элементы:

- 1) Верхний колонтитул, содержащий следующие элементы:
  - а) Имя и уровень доступа аккаунта, с использованием которого авторизован пользователь
  - б) Кнопка выхода из аккаунта.
  - с) Кнопка создания аккаунта, открывающая соответствующее всплывающее меню при нажатии.
- 2) Меню навигации, представленное в виде левой боковой панели и содержащее следующие элементы:
  - а) Кнопки навигации на страницы панели администратора
  - б) Ссылка на страницу, отображающую информацию о целевой базе данных
  - с) Набор ссылок на страницы, соответствующие таблицам целевой базы данных
- 3) Таблица, отображающая историю изменений:
  - а) Первый столбец должен указывать тип запроса
  - б) Второй столбец должен указывать список элементов БД, с которыми работал запрос.
  - с) Третий столбец должен указывать имя аккаунта пользователя, который инициировал запрос
  - д) Четвёртый столбец должен указывать сгенерированный приложением SQL-запрос.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3.2. Требования к надежности

Приложение не должно аварийно завершаться при любом наборе входных данных. В случае отказа программы, не связанного с техническими неполадками сервера, время восстановления системы не должно превышать один час.

Программа должна обеспечивать проверку корректности полученных от пользователей данных и устанавливать подходящий статус ответа в соответствии с RFC 9110<sup>[13]</sup>, а также присылать описание ошибки, если таковая произошла, в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - коды и описания ошибок

Код ошибки	Описание ошибки
400	Запрос неверен! Повторите попытку!
401	Ошибка аутентификации! Войдите в аккаунт и повторите попытку!
402	Запрошенный ресурс доступен только после оплаты! Оплатите доступ и попробуйте снова!
403	У вас нет доступа к запрошенному ресурсу! Если Вы уверены что произошла ошибка обратитесь в поддержку!
404	Запрошенный ресурс не найден! Убедитесь что указан верный адрес!
429	Вы отправляете слишком много запросов! Попробуйте позже!
490	Аккаунт с указанным адресом электронной почты уже существует! Пожалуйста, войдите в аккаунт!
491	Отправка указанного сообщения невозможно!
500	Ошибка сервера! Повторите попытку позже!
502	Ошибка взаимодействия! Повторите попытку позже!
503	Сервер перегружен! Повторите попытку позже!
504	Ошибка взаимодействия! Повторите попытку позже!
508	Ошибка обработки запроса! Повторите попытку позже!
Другое	Произошла неизвестная ошибка! Повторите попытку позже!

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

##### 4.1. Предварительный состав программной документации

- 1) Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Техническое задание (ГОСТ 19.201-78<sup>[14]</sup>).
- 2) Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79<sup>[15]</sup>).
- 3) Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79<sup>[17]</sup>).
- 4) Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Текст программы (ГОСТ 19.401-78<sup>[16]</sup>).
- 5) Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79<sup>[17]</sup>).

##### 4.2. Специальные требования к программной документации

- 1) Программная документация должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 19.106-78<sup>[6]</sup> и ГОСТами к каждому виду документа.
- 2) Пояснительная записка должна быть загружена в систему Антиплагиат через LMS «НИУ ВШЭ».
- 3) Техническое задание и пояснительная записка, а также титульные листы других документов должны быть подписаны руководителем разработки и исполнителем.
- 4) Документация и программа должна быть сдана в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .zip или .rar;
- 5) Программная документация, программный проект, отзыв руководителя курсового проекта, отчёт из системы «Антиплагиат», а также другие необходимые материалы должны быть загружены одним или несколькими архивами в проект дисциплины «Курсовой проект» в личном кабинете в информационной образовательной среде SmartLMS НИУ ВШЭ не позднее, чем за 3 календарных дня до защиты курсовой работы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 5. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ

### 5.1. Технические средства, используемые во время испытаний

#### 5.1.1. Серверное оборудование, используемое во время испытаний

Во время испытаний программы серверное оборудование должно соответствовать следующим минимальным требованиям:

- 1) 2 виртуальных ядра процессора Intel Xeon E5 2620 или AMD EPYC 7402P
- 2) 4 ГБ оперативной памяти
- 3) 8 ГБ SSD хранилища
- 4) Скорость интернет-соединения 500 Мбит/с.
- 5) Операционная система Linux Debian 11 с возможностью запуска Node.JS приложений на портах 80 и 443.
- 6) Наличие безопасного доступа к серверу и возможности загрузки на него необходимых файлов.

#### 5.1.2. Клиентское оборудование, используемое во время испытаний

Во время испытаний программы клиентское оборудование должно соответствовать следующим минимальным требованиям:

- 1) Поддержка последней версии установленной операционной системы.
- 2) Свободный доступ в интернет со скоростью соединения не менее 5 Мбит/с.

### 5.2. Программные средства, используемые во время испытаний

Для запуска серверной части приложения во время испытаний должны быть использованы следующие программные средства:

- 1) Среда выполнения исходного кода Node.JS версии 19.0.0<sup>[18]</sup> или выше
- 2) Веб-фреймворк fastify версии 4.15.0<sup>[19]</sup> или выше
- 3) База данных PostgreSQL версии 15.1<sup>[20]</sup> или выше
- 4) Библиотека pg версии 8.10.0<sup>[21]</sup> или выше
- 5) Хранилище данных Redis версии 7.0.8<sup>[22]</sup> или выше
- 6) Библиотека ioredis версии 5.3.2<sup>[23]</sup> или выше

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Для взаимодействия с клиентской частью приложения во время испытаний должен быть использован один из следующих браузеров:

- 1) Google Chrome версии 105 или выше;
- 2) Microsoft Edge версии 105 или выше;
- 3) Mozilla Firefox версии 110 или выше;
- 4) Opera версии 91 или выше;
- 5) Safari версии 16.0 или выше;

### 5.3. Порядок проведения испытаний

Испытания программы должны производиться в следующем порядке:

- 1) Проверка выполнения требований к программной документации
- 2) Проверка выполнения требований к интерфейсу
- 3) Проверка выполнения требований к функциональным характеристикам
- 4) Проверка выполнения требований к надёжности

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

### 6.1. Проверка выполнения требований к программной документации

Требования к программной документации считаются выполненными, если все разработанные программные документы согласованы и утверждены, комплект документации содержит все требуемые документы, а сами документы выполнены в соответствии с требованиями ГОСТ.

Программная документация удовлетворяет заданным требованиям.

### 6.2. Проверка выполнения требований к интерфейсу

#### 6.2.1. Проверка выполнения требований к интерфейсу начальной страницы

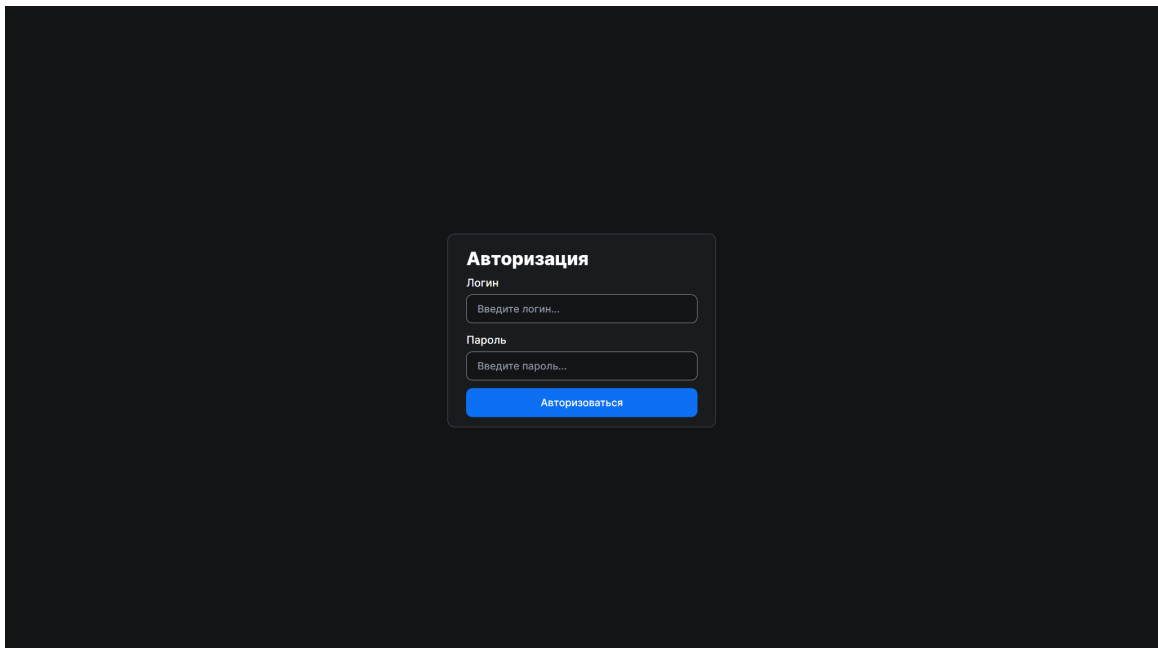


Рисунок 1 - Начальная страница.

Начальная страница (рисунок 1) содержит поля ввода имени и пароля аккаунта, а также кнопку входа в аккаунт.

Интерфейс начальной страницы удовлетворяет заданным требованиям.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



6.2.2. Проверка выполнения требований к интерфейсу страниц панели управления

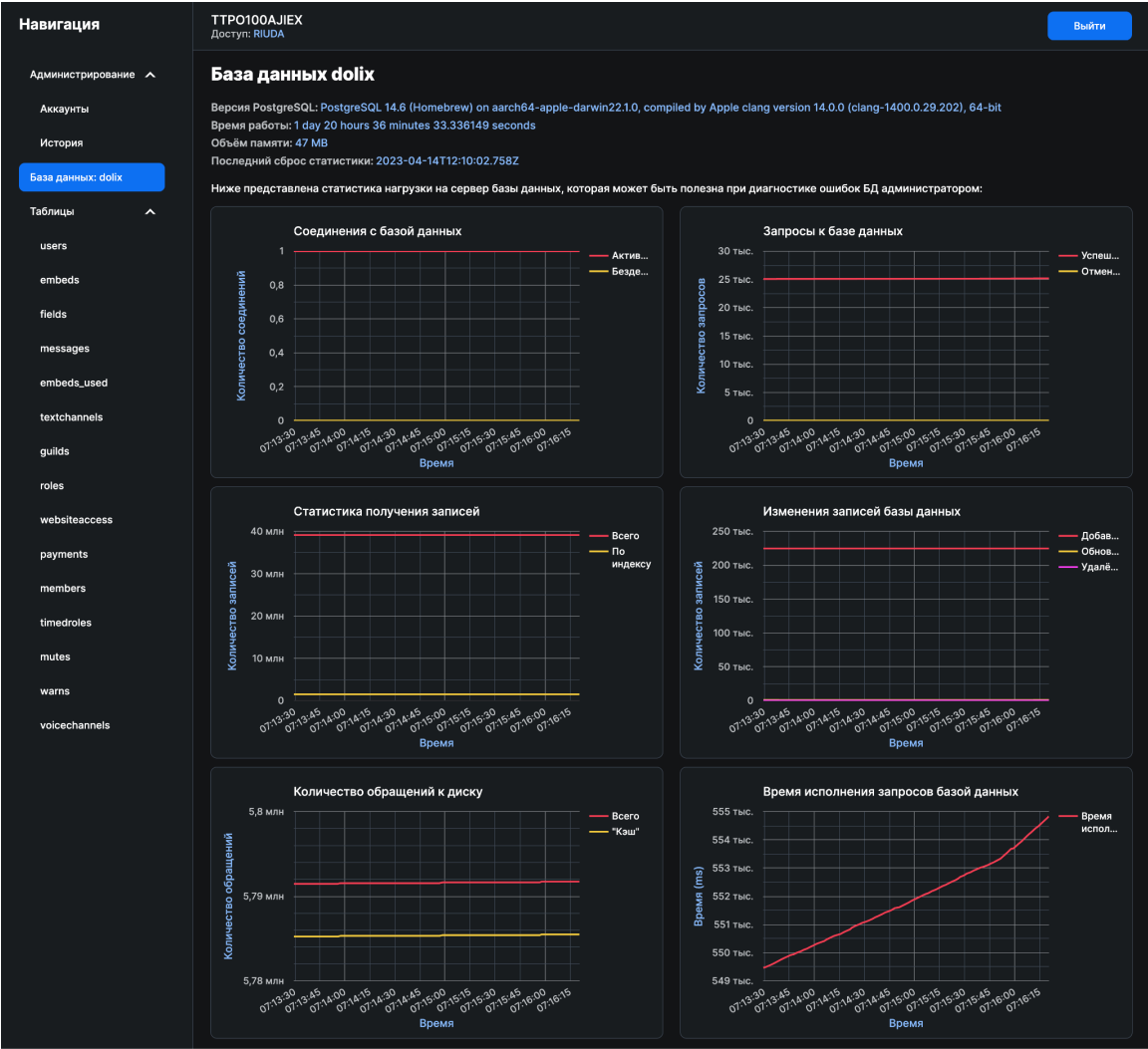


Рисунок 2 - Страница “База данных” панели управления

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

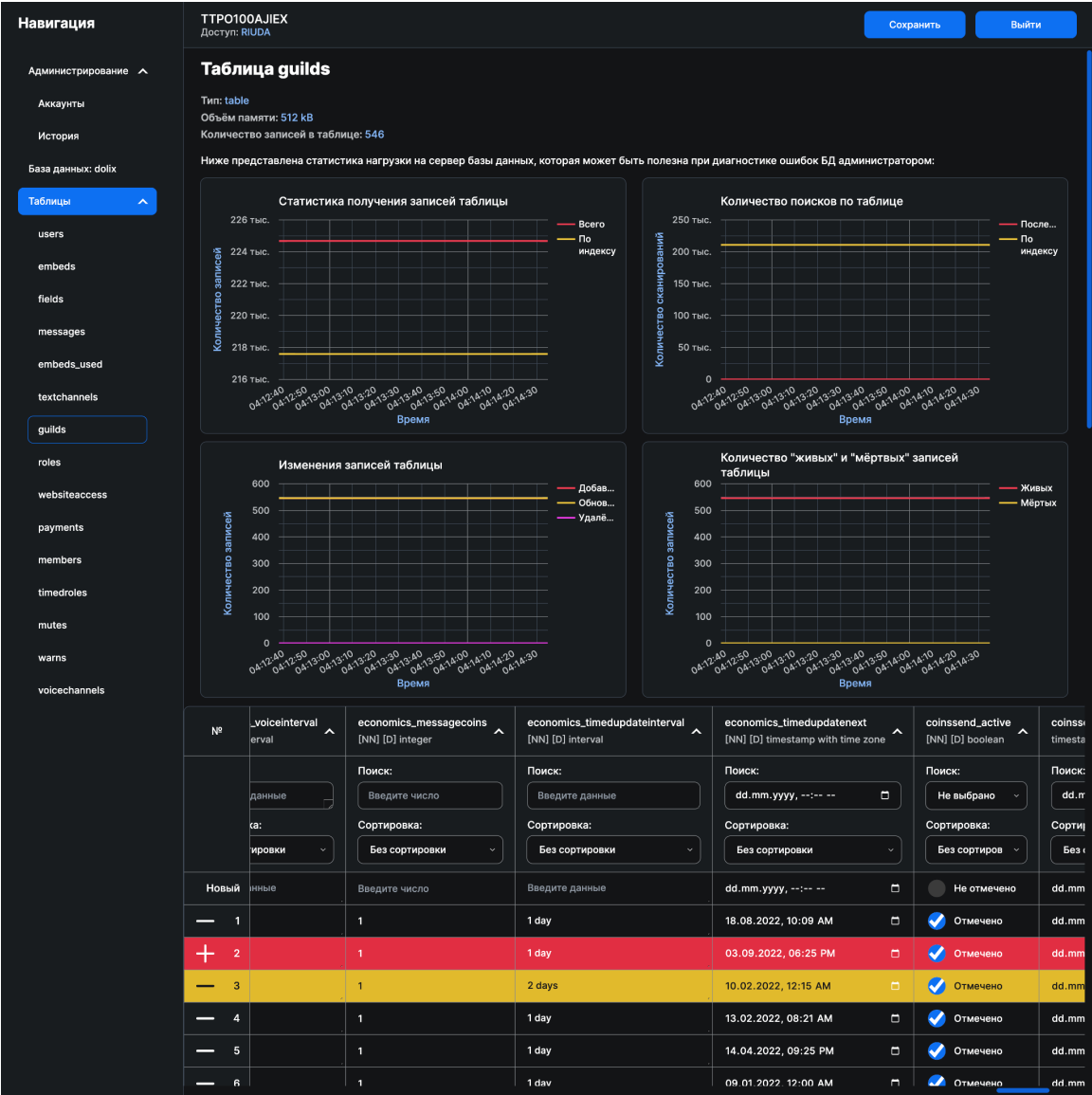


Рисунок 3 - Страница панели управления, соответствующая таблице целевой базы данных.

Страницы панели управления (рис. 2 - 3) состоят из следующих частей:

- 1) Верхний колонтитул, указывающий имя и уровень доступа использованного для входа аккаунта, а также содержащий кнопки выхода из аккаунта и сохранения изменений.
- 2) Меню навигации, реализованное в виде левой боковой панели и содержащее кнопки перехода на страницы панели администратора, на страницу “База данных” и на страницы, соответствующие таблицам целевой базы данных.
- 3) Заголовок страницы первого уровня
- 4) Текстовые данные о целевой БД или о её таблице

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 5) Подсказка фиксированного содержания: “ниже представлена статистика нагрузки на сервер базы данных, которая может быть полезна при диагностике ошибок БД администратором”
- 6) Графики, отображающие статистику использования отдельных таблиц или целевой БД.
- 7) Таблица управления данными на страницах, соответствующих таблицам целевой БД, каждая строка которой содержит поля ввода, отвечающим типам данным столбцов таблицы целевой БД.

Таким образом, интерфейс страниц панели управления выполняет установленные требования.

### 6.2.3. Проверка выполнения требований к интерфейсу страницы “Аккаунты”

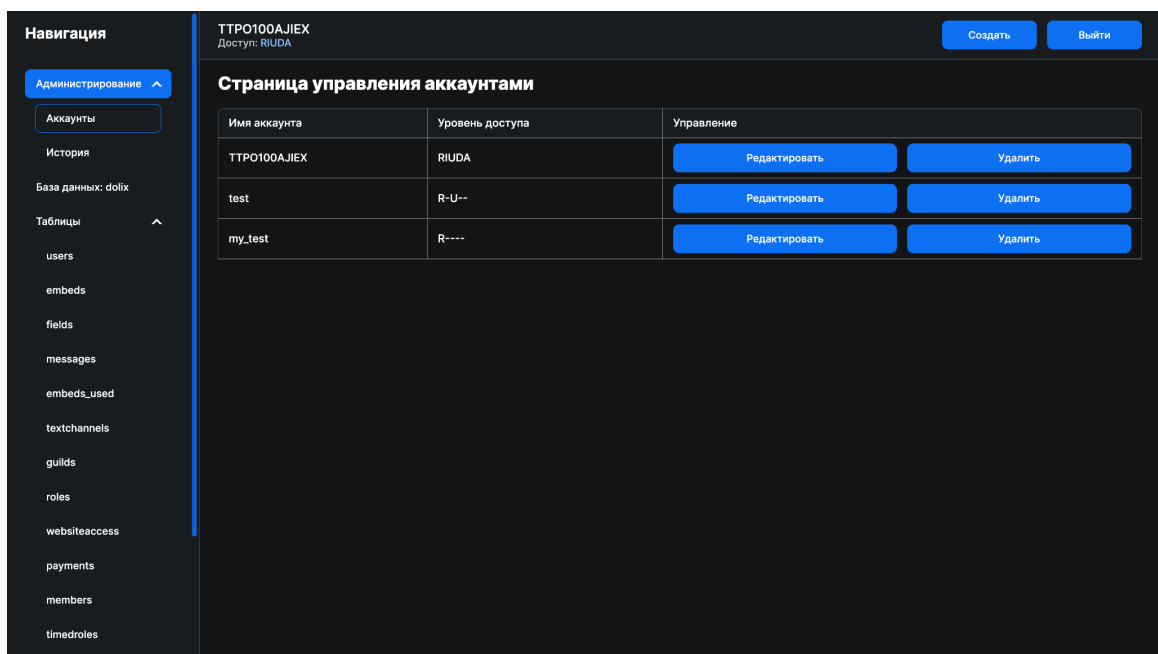


Рисунок 4 - Страница “Аккаунты” панели администратора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

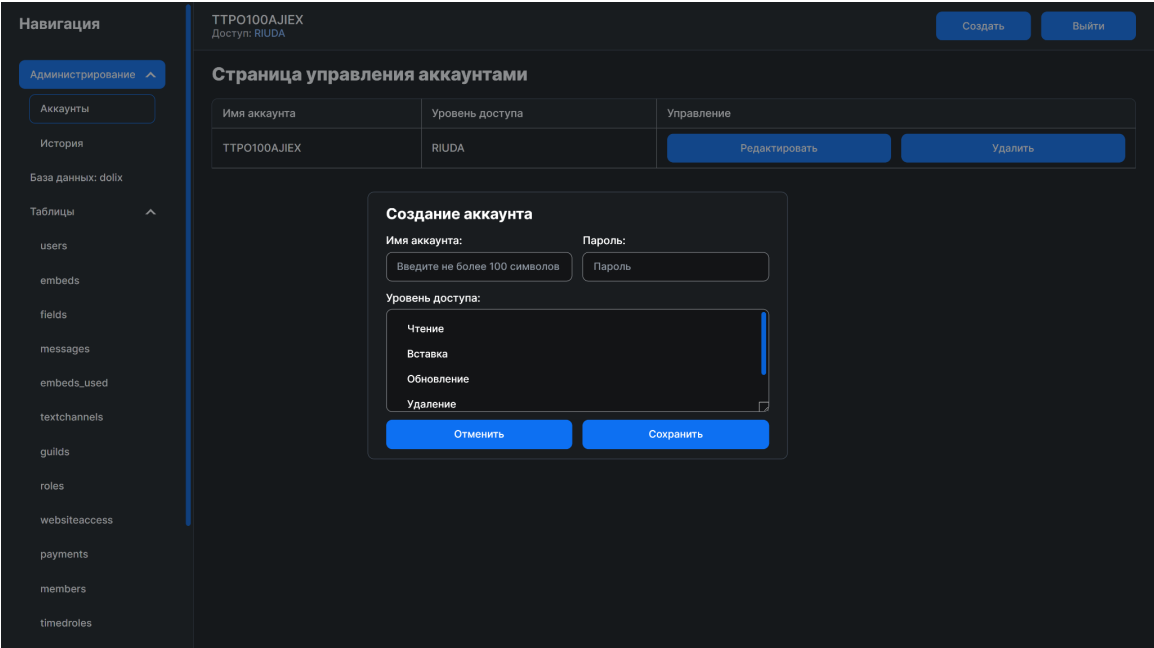


Рисунок 5 - Всплывающее окно создания аккаунта страницы “Аккаунты”

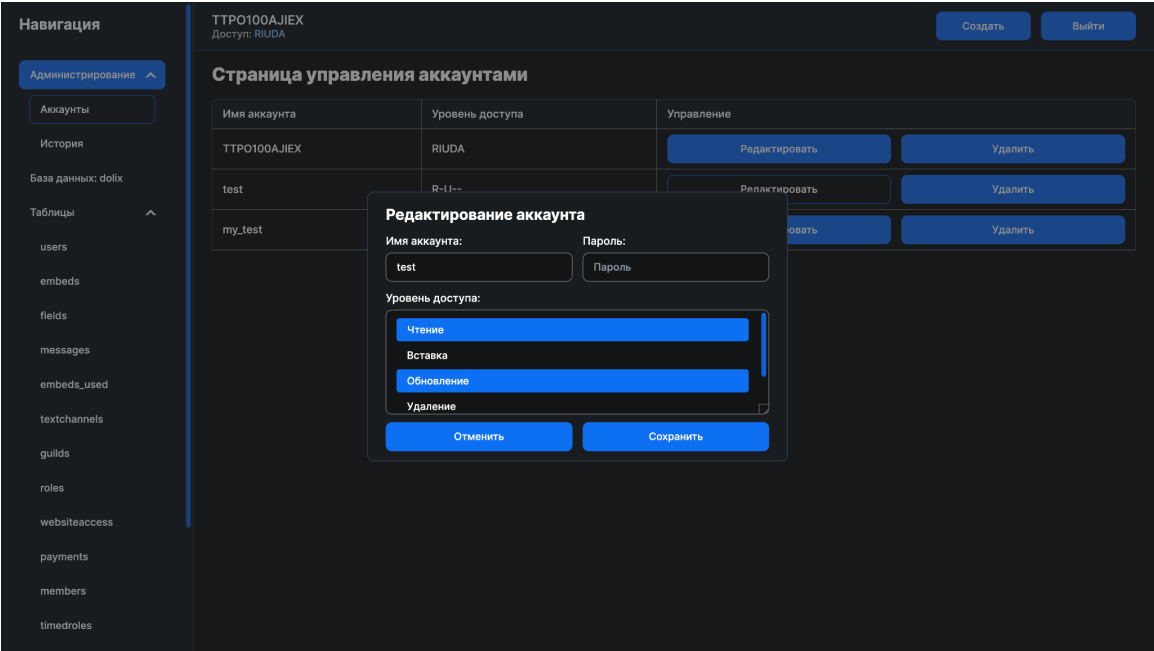


Рисунок 6 - Всплывающее окно редактирования аккаунта страницы “Аккаунты”

Страница “Аккаунты” панели администратора (рис. 4 - 6) состоит из следующих частей:

- 1) Верхний колонтитул, указывающий имя и уровень доступа использованного для входа аккаунта, а также содержащий кнопки выхода из аккаунта и создания нового аккаунта.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 2) Меню навигации, реализованное в виде левой боковой панели и содержащее кнопки перехода на страницы панели администратора, на страницу “База данных” и на страницы, соответствующие таблицам целевой базы данных.
- 3) Заголовок страницы первого уровня
- 4) Таблица, отображающая информацию о зарегистрированных аккаунтах, первый столбец которой указывает имя аккаунта, второй - код уровня доступа, а третий содержит кнопки удаления и редактирования аккаунта.
- 5) Всплывающее окно создания аккаунта, содержащее поля ввода имени, пароля и уровней доступа аккаунта, а также кнопки закрытия окна и сохранения изменений.
- 6) Всплывающее окно редактирования аккаунта, содержащее поля ввода имени, пароля и уровней доступа аккаунта, а также кнопки закрытия окна и сохранения изменений. Элементы задания имени и уровня доступа аккаунта имеют начальные значения.

Таким образом, интерфейс страницы “Аккаунты” панели администратора удовлетворяет установленным требованиям.

#### 6.2.4. Проверка выполнения требований к интерфейсу страницы “История”

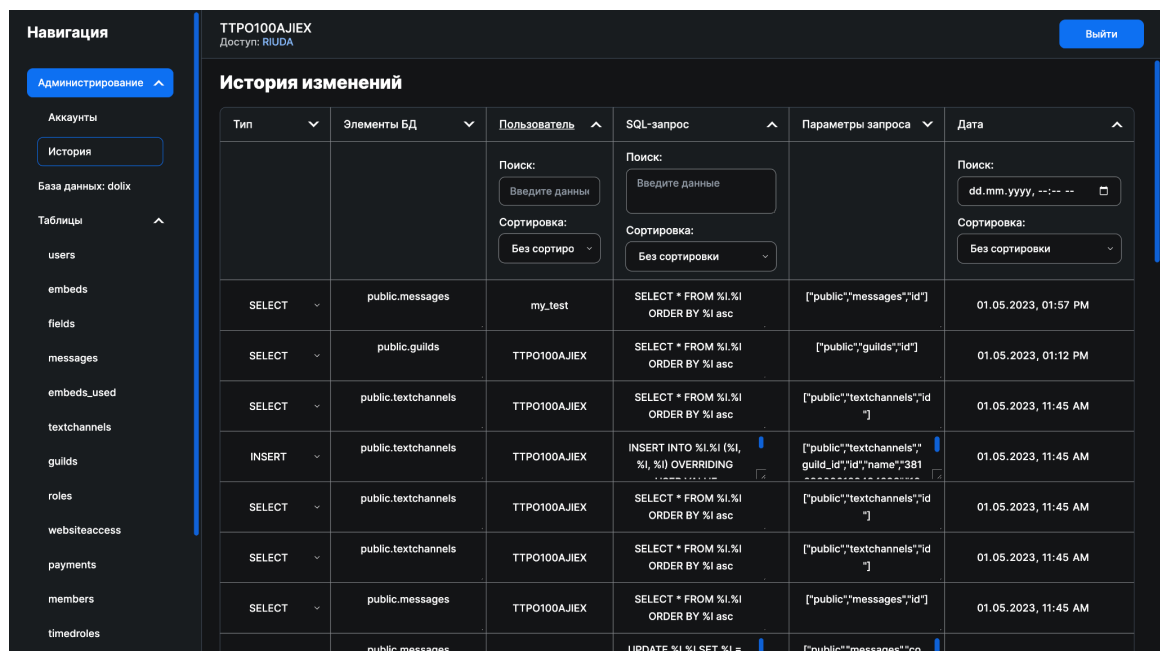


Рисунок 7 - Страница “История” панели администратора.

Страница “История” панели администратора (рис. 7) состоит из следующих частей:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 1) Верхний колонтитул, указывающий имя и уровень доступа использованного для входа аккаунта, а также содержащий кнопки выхода из аккаунта и создания нового аккаунта.
- 2) Меню навигации, реализованное в виде левой боковой панели и содержащее кнопки перехода на страницы панели администратора, на страницу “База данных” и на страницы, соответствующие таблицам целевой базы данных.
- 3) Заголовок страницы первого уровня
- 4) Таблица, отображающая историю запросов пользователей, первый столбец которой указывает тип запроса, второй - элементы целевой БД, с которыми работал запрос, третий - имя аккаунта пользователя, инициировавшего запрос, четвёртый - текст сгенерированного SQL-запроса, пятый - параметры сгенерированного SQL-запроса, а шестой - точную даты выполнения запроса.

Таким образом, интерфейс страницы “История” панели администратора удовлетворяет заданным требованиям.

### **6.3. Проверка выполнения требований к функциональным характеристикам**

#### **6.3.1. Проверка выполнения требований к запуску приложения**

Запуск приложения производится в соответствии с программным документом “Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Руководство оператора”. Настройки приложения размещаются в одном файле конфигурации config.json директории common/configs и включают в себя все требуемые параметры.

Таким образом, последовательность действий, необходимых для запуска приложения, и структура файлов конфигурации удовлетворяет заданным требованиям к организации входных данных и запуску приложения.

#### **6.3.2. Проверка выполнения требований к авторизации пользователей**

Таблица хранения информации о зарегистрированных аккаунтах внутренней базы данных содержит имена аккаунтов длиной не более 100 символов, зашифрованные пароли для входа в аккаунты и наборы флагов, указывающих наличие соответствующих уровней доступа.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Для входа в аккаунт необходимо указать верную пару имени аккаунта и пароля на начальной странице (рис. 1). После успешного входа происходит загрузка страницы “База данных” панели управления. Без авторизации доступ к страницам панели управления недоступен.

Создание аккаунтов возможно только пользователями с уровнем доступа “администрирование” на странице “Аккаунты”.

Следовательно, реализованные алгоритмы авторизации пользователей удовлетворяют заданным требованиям.

### **6.3.3. Проверка выполнения требований к работе страниц панели управления**

Для проверки выполнения требований к работе страниц панели управления в качестве целевой была использована база данных dolix, необходимая часть структуры которой описана в приложении к настоящему документу.

Верхний колонтитул страниц панели управления (рис. 2 - 3) содержит имя и уровень доступа использованного при авторизации аккаунта, а также кнопку выхода из аккаунта, по нажатии на которую происходит загрузка начальной страницы приложения.

Меню навигации верно отображает список таблиц целевой базы данных, а все кнопки корректно производят загрузку соответствующих страниц приложения.

Страница “База данных” содержит имя целевой базы данных, её версию, время работы и занимаемый на диске объём памяти, а также линейные графики соединений с базой данных, запросов к базе данных, статистики получения и изменения записей базы данных, количества обращений исполнителя запросов к диску и времени исполнения запросов базой данных. Вся перечисленная информация отображается верно.

Страницы, соответствующие таблицам целевой базы данных, содержат имена и типы таблиц, объем занимаемой таблицами памяти диска и оценочное количество записей в таблицах, а также линейные графики статистики получения и изменения записей таблиц, количества поисков по таблицам и количества “живых” и “мёртвых” записей таблиц. Вся перечисленная информация отображается верно.

Отображение содержимого выбранной таблицы целевой БД в панели управления происходит в виде таблицы, содержащей заголовки с названиями и типами столбцов, а также с

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ограничениями на их значения. При нажатии на столбцы заголовка происходит открытие всплывающих меню с полями ввода параметров сортировки и фильтрации записей.

Блок добавления данных таблицы при загрузке страницы содержит единственную строку, поля ввода которой не заполнены. При вводе значения в любое поле ввода последней строки блока происходит добавление новой строки, а также отображение кнопки удаления изменённой строки, при нажатии на которую строка полностью исчезает со страницы. При редактировании полей ввода строк блока, не являющихся последними, никаких изменений в содержимое страницы не вносится.

Блок отображения данных таблицы загружается по необходимости страницами по 30 записей в соответствии со значением поля `page_size` файла конфигурации в порядке возрастания значений столбцов, являющихся ключом таблицы, имеющих ограничение уникальности значений или в соответствии с указанными во всплывающих меню заголовка таблицы параметрами. При изменении параметров фильтрации записей таблицы происходит перезагрузка блока, и отображаются только строки, значения соответствующих столбцов которых содержат указанные значения в качестве подстрок. При изменении параметров сортировки записей таблицы также происходит полная перезагрузка блока отображения данных с учётом новых настроек. При указании параметров фильтрации или сортировки по нескольким столбцам одновременно, настройки применяются последовательно в порядке отображения от левых столбцов к правым. Все описанные изменения не затрагивают блок добавления данных.

Первый столбец блока отображения данных указывает номера строк в блоке и содержит кнопки удаления, при нажатии на которые соответствующие строки помечаются красным цветом. При редактировании любого поля ввода строки блока, вся строка помечается жёлтым цветом. При перезагрузке таблицы вследствие изменения параметров фильтрации или сортировки записей все изменения отменяются, а выделение строк жёлтым и красным цветом удаляется.

При отсутствии у пользователя прав на вставку значений блок добавления данных не отображается. При отсутствии у пользователя прав на редактирование значений все поля ввода блока отображения данных неактивны. При отсутствии у пользователя прав на удаление записей все кнопки первого столбца блока отображения данных также неактивны.

Для проверки выполнения требований к сохранению изменений была использована таблица `guilds` целевой базы данных, так как она удовлетворяет описанным в документе

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



“Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Пояснительная записка” ограничениям и допущениям решения поставленной задачи и позволяет произвести испытание всех необходимых функциональных характеристик.

При внесении любых изменений в содержимое таблицы в верхнем колонтитуле страницы отображается кнопка сохранения изменений. При удалении записей блока отображения данных изменения сохраняются корректно. При редактировании значений в столбцах name, active, balance, last\_balance\_update и newusers\_buttonstyle изменения применяются верно, что свидетельствует о корректной работе приложения с численными, текстовыми, временными и перечисляемыми, а также с логическим типами данных. При применении нескольких модификаций одновременно нарушений в работе программы также не обнаружено.

Таким образом, приложение выполняет все требования к работе страниц панели управления.

#### **6.3.4. Проверка выполнения требований к работе страниц панели администратора**

Страница “Аккаунты” панели администратора (рис. 4) предоставляет возможность просмотра списка зарегистрированных аккаунтов. С помощью всплывающего окна создания аккаунта (рис. 5) производится создание новых аккаунтов, а всплывающее окно редактирования аккаунта (рис. 6) позволяет изменять имена, пароли и уровни доступа аккаунтов, причём изменение пароля производится только при его явном указании в соответствующем поле ввода. При нажатии кнопки удаления аккаунта происходит его удаление со страницы и из внутренней базы данных приложения.

Страница “История” панели администратора (рис. 7) позволяет просматривать историю запросов, сделанных всеми пользователями приложения к целевой базе данных. Для каждого запроса отображается дата, тип, набор данных, с которыми он работал, имя аккаунта пользователя, инициировавшего запрос, а также текст и параметры сгенерированного SQL-запроса.

Следовательно, программа соответствует требованиям к работе страниц панели администратора.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

#### 6.4. Проверка выполнения требований к надёжности

При попытках нарушения работы программы путём ввода некорректных значений были получены сообщения об ошибках, но работа приложения не была нарушена.

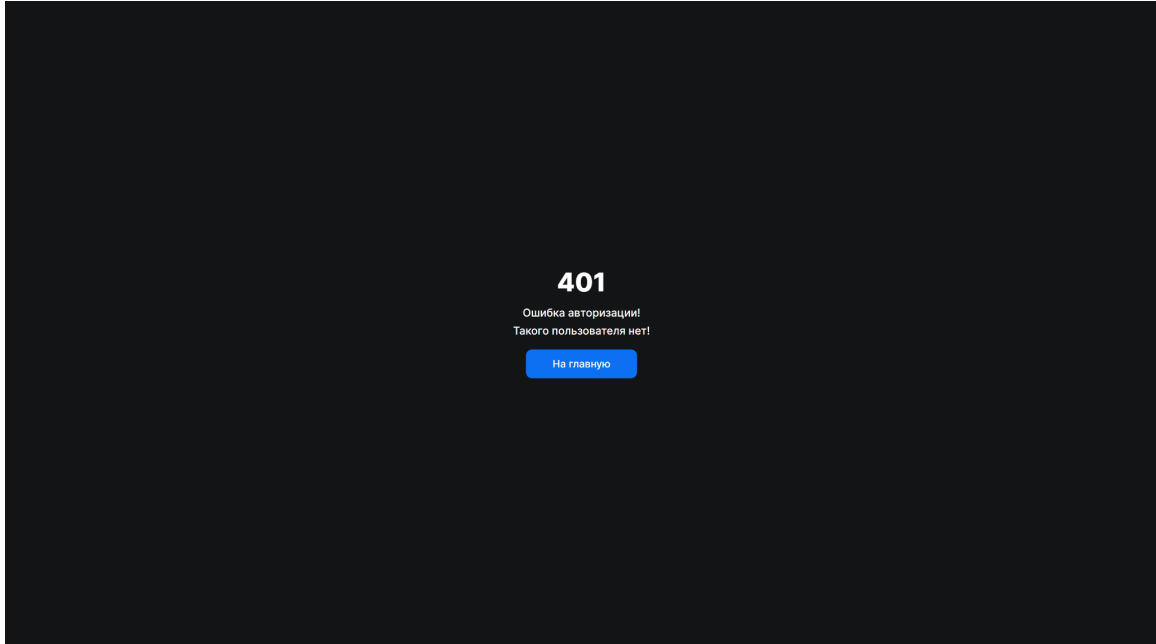


Рисунок 8 - Страница ошибки с сообщением о неверном вводе имени аккаунта

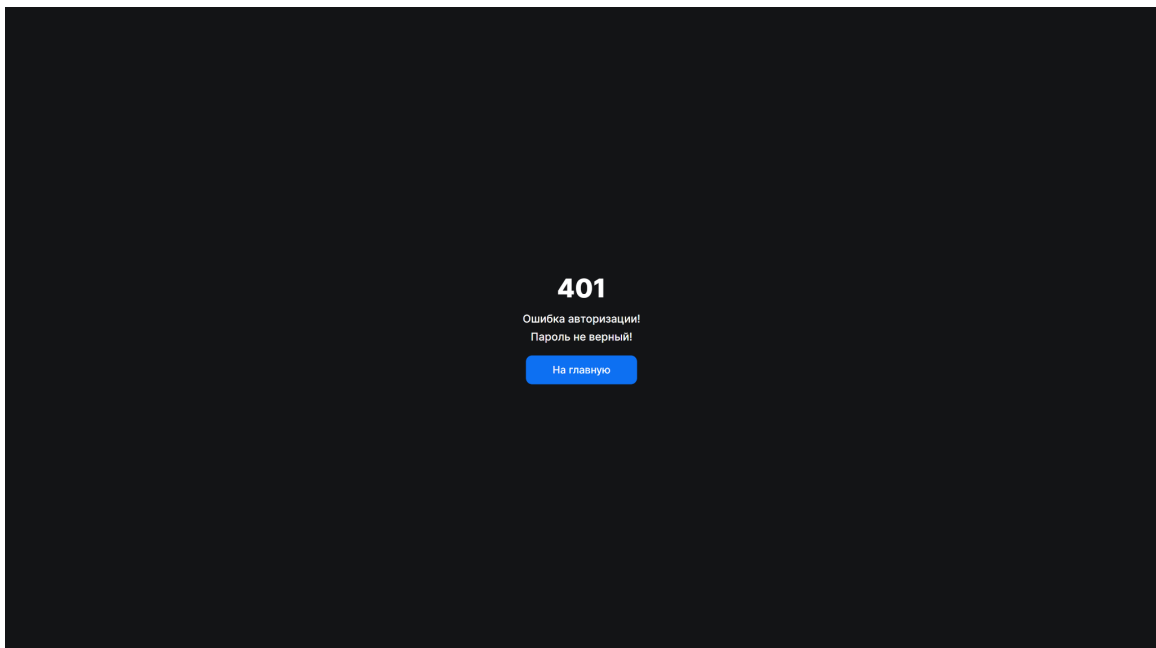


Рисунок 9 - Страница ошибки с сообщением о неверном вводе пароля аккаунта

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

При вводе неверного имени аккаунта или пароля на начальной странице были получены соответствующие сообщения (рис. 8 - 9).

При попытке нарушения целостности данных целевой БД при сохранении изменений на страницах панели управления были получены сообщения о соответствующих ошибках PostgreSQL (рис. 10), но изменения применены не были.

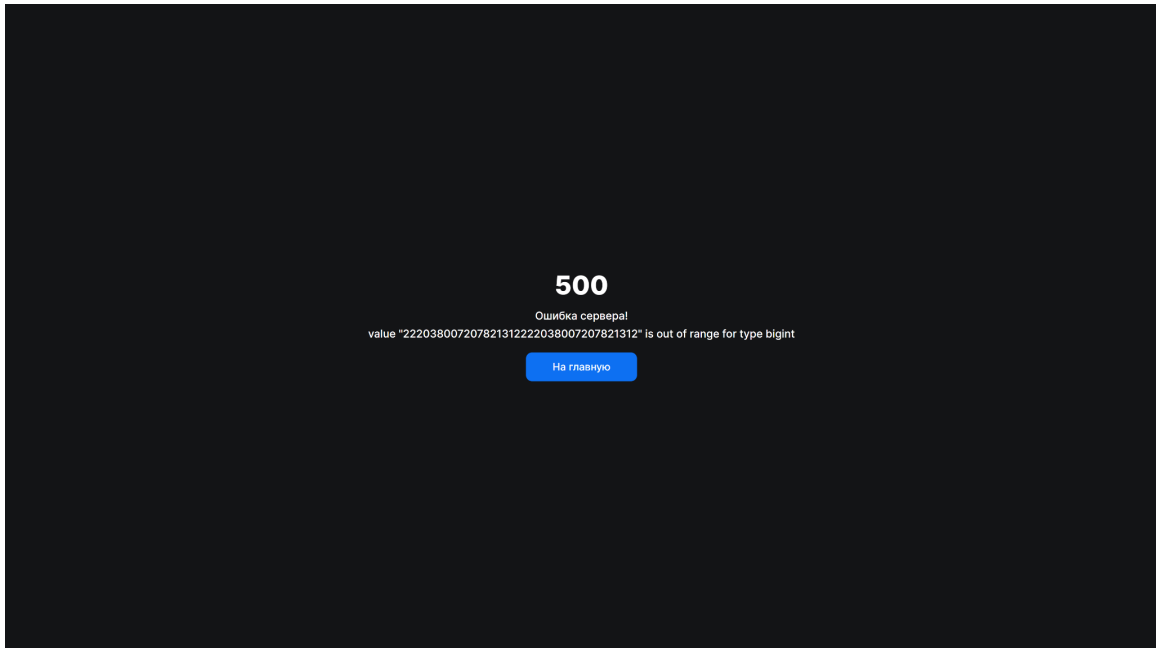


Рисунок 10 - Пример сообщения об ошибке PostgreSQL

Таким образом, программа удовлетворяет установленным требованиям к надёжности.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**ПРИЛОЖЕНИЕ.****СТРУКТУРА ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ЦЕЛЕВОЙ БАЗЫ ДАННЫХ**

Для испытаний программы в качестве целевой БД использовалась база данных dolix, содержащая следующие элементы:

- 1) Таблицы users, embeds, fields, messages, embeds\_used, textchannels, guilds, roles, websiteaccess, payments, members, timedroles, mutes, warns, voicechannels.
- 2) Перечисляемые типы данных LOCALE, PAYMENT\_STATUS и DISCORD\_BUTTON\_STYLE. В рамках настоящего документа важно, что столбцы типа DISCORD\_BUTTON\_STYLE могут принимать следующие значения: PRIMARY, SECONDARY, DANGER, SUCCESS.

Помимо описанного, база данных содержит ряд представлений, триггеров, правил и др., вследствие чего в соответствии с описанными в документе “Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Пояснительная записка” ограничениями и допущениями решения поставленной задачи для испытаний использовалась только таблица guilds, устройство которой представлено в таблице 1. Помимо описанных, таблица содержит ряд других столбцов, которые не использовались при испытании программы и не представлены в указанной таблице.

Таблица 1 - описание использованных при испытаниях столбцов таблицы guilds базы данных dolix

Наименование	Тип	Ограничения
id	BIGINT	– PRIMARY KEY
name	VARCHAR(100)	– NOT NULL
active	BOOL	– NOT NULL – DEFAULT FALSE
balance	NUMERIC	– NOT NULL – DEFAULT 50
last_balance_update	TIMESTAMPTZ	– NOT NULL – DEFAULT NOW()
newusers_buttonstyle	DISCORD_BUTTON_STYLE	– NOT NULL – DEFAULT 'PRIMARY'

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ**

- 1) Веб-сервер - основная часть приложения, отвечающая за обработку запросов пользователей и организацию взаимодействия с базами данных.
- 2) Внутренняя база данных - база данных PostgreSQL, используемая приложением для организации своей работы: сохранения данных аккаунтов пользователей и истории сделанных ими запросов.
- 3) Код уровня доступа - строка, описывающая уровень доступа аккаунта и состоящая из пяти символов: R указывает наличие доступа к чтению, I - к вставке, U - к редактированию, D - к удалению и A - к администрированию. В случае отсутствия какого-либо доступа у аккаунта на его месте указывается символ прочерка “-”.
- 4) Начальная страница, страница авторизации, страница входа в аккаунт - страница приложения, предназначенная для ввода пользователем идентификационных данных аккаунта.
- 5) Панель администратора - часть панели управления; набор страниц приложения, доступных только пользователям с уровнем доступа “администрирование”.
- 6) Панель управления - набор страниц приложения, доступных только авторизованным пользователям.
- 7) Страница “Аккаунты” - страница панели администратора, предоставляющая возможность управления зарегистрированными аккаунтами.
- 8) Страница “База данных” - страница панели управления, отображающая информацию о целевой базе данных.
- 9) Страница “История” - страница панели администратора, предоставляющая возможность просмотра истории сделанных пользователями запросов к целевой базе данных.
- 10) Целевая база данных - база данных PostgreSQL, информацию о которой отображает приложение.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1) ГОСТ 19.101-77: Виды программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 2) ГОСТ 19.102-77: Стадии разработки. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 3) ГОСТ 19.103-77: Обозначения программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 4) ГОСТ 19.104-78: Основные надписи. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 5) ГОСТ 19.105-78: Общие требования к программным документам. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 6) ГОСТ 19.106-78: Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 7) ГОСТ 19.301-79: Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 8) ГОСТ 19.602-78: Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 9) ГОСТ 19.603-78: Общие правила внесения изменений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 10) ГОСТ 19.604-78: Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 11) RFC 2898: PKCS #5: Password-Based Cryptography Specification. Version 2.0. [Электронный ресурс] / Network Working Group. B. Kaliski. RSA Laboratories. September 2000. Режим доступа: <https://www.ietf.org/rfc/rfc2898.txt>, свободный. (дата обращения: 25.01.2023)
- 12) RFC 6265: HTTP State Management Mechanism. [Электронный ресурс] / Internet Engineering Task Force (IETF). A. Barth. U.C. Berkeley. April 2011. Режим доступа: <https://www.ietf.org/rfc/rfc6265.txt>, свободный. (дата обращения: 25.01.2023)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 13) RFC 9110: HTTP Semantics. [Электронный ресурс] / Internet Engineering Task Force (IETF). R. Fielding, Ed. Adobe. M. Nottingham, Ed. Fastly. J. Reschke, Ed. greenbytes. June 2022. Режим доступа: <https://www.ietf.org/rfc/rfc9110.txt>, свободный. (дата обращения: 25.01.2023)
- 14) ГОСТ 19.201-78: Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 15) ГОСТ 19.404-79: Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 16) ГОСТ 19.401-78: Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 17) ГОСТ 19.505-79: Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 18) Node.js v19.0.0 documentation. [Электронный ресурс] / OpenJS Foundation and Node.js contributors. 17 октября 2022. Режим доступа: <https://nodejs.org/docs/v19.0.0/api>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)
- 19) Fastify documentation (v4.11.0). [Электронный ресурс] / OpenJS Foundation and The Fastify team. 2023. Режим доступа: <https://www.fastify.io/docs/v4.11.x>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023).
- 20) PostgreSQL 15.1: Documentation [Электронный ресурс] / The PostgreSQL Global Development Group. 10th November 2022. Режим доступа: <https://www.postgresql.org/docs/current/index.html>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)
- 21) node-postgres documentation. [Электронный ресурс] / Brian Carlson. 2023. Режим доступа: <https://node-postgres.com>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)
- 22) Redis documentation. [Электронный ресурс] / Redis Ltd. 2023. Режим доступа: <https://redis.io/docs>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)
- 23) ioredis. [Электронный ресурс] / Zihua Li. 2023. Режим доступа: <https://www.npmjs.com/package/ioredis>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

<b>Лист регистрации изменений</b>
-----------------------------------

[illegible]