

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

Факультет компьютерных наук
Образовательная программа «Программная инженерия»

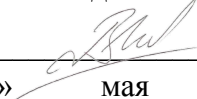
СОГЛАСОВАНО

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**


Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.02.07-01 ТЗ 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 ТЗ 01-1-ЛУ

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

Техническое задание

RU.17701729.02.07-01 ТЗ 01-1

Листов: 41

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

АННОТАЦИЯ

Техническое задание – основной документ, оговаривающий набор требований и порядок создания программного продукта, в соответствии с которым производится разработка программы, ее тестирование и приемка.

Настоящее Техническое задание на разработку «Веб-приложения для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL» содержит следующие разделы: «Введение», «Основание для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки» и приложения.

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

В разделе «Основания для разработки» указаны документы, на основании которых ведется разработка, а также наименование темы разработки.

В разделе «Назначение разработки» указаны функциональное и эксплуатационное назначение программного продукта.

Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к функциональным характеристикам, надежности, условиям эксплуатации, составу и параметрам технических средств, информационной и программной совместимости, маркировке и упаковке, транспортированию и хранению.

Раздел «Требования к программным документам» содержит предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

Раздел «Технико-экономические показатели» описывает ориентировочную экономическую эффективность, предполагаемую годовую потребность, а также экономические преимущества разработки по сравнению с аналогами

Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит стадии и этапы разработки, их содержание и сроки, а также указывает лица, ответственные за их выполнение.

В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы, а также зафиксированы все допустимые при этом виды испытаний.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

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

- 1) ГОСТ 19.101-77^[1]: Виды программ и программных документов.
- 2) ГОСТ 19.102-77^[2]: Стадии разработки.
- 3) ГОСТ 19.103-77^[3]: Обозначения программ и программных документов.
- 4) ГОСТ 19.104-78^[4]: Основные надписи.
- 5) ГОСТ 19.105-78^[5]: Общие требования к программным документам.
- 6) ГОСТ 19.106-78^[6]: Требования к программным документам, выполненным печатным способом.
- 7) ГОСТ 19.201-78^[7]: Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
- 8) ГОСТ 19.602-78^[8]: Правила дублирования, учета и хранения программных документов, выполненных печатным способом.

Изменения к настоящему техническому заданию должны быть оформлены согласно ГОСТ 19.603-78^[9] и ГОСТ 19.604-78^[10].

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	6
1.1. Наименование программы.....	6
1.2. Краткая характеристика области применения.....	6
2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ.....	7
2.1. Документы, на основании которых ведётся разработка.....	7
2.2. Наименование темы разработки.....	7
3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ.....	8
3.1. Функциональное назначение.....	8
3.2. Эксплуатационное назначение.....	8
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ.....	10
4.1. Требования к функциональным характеристикам.....	10
4.1.1. Требования к составу выполняемых функций.....	10
4.1.2. Требования к организации входных данных.....	16
4.1.3. Требования к организации выходных данных.....	17
4.1.4. Требования к временным характеристикам.....	17
4.1.5. Требования к интерфейсу.....	18
4.2. Требования к надежности.....	21
4.3. Условия эксплуатации.....	21
4.4. Требования к составу и параметрам технических средств.....	22
4.4.1. Требования к серверному оборудованию.....	22
4.4.2. Требования к клиентскому оборудованию.....	22
4.5. Требования к информационной и программной совместимости.....	22
4.6. Требования к маркировке и упаковке.....	23
4.7. Требования к транспортированию и хранению.....	23
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	24
5.1. Предварительный состав программной документации.....	24

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

5.2. Специальные требования к программной документации.....	24
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	25
6.1. Ориентировочная экономическая эффективность.....	25
6.2. Предполагаемая потребность.....	25
6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с лучшими отечественными и зарубежными образцами или аналогами.....	25
7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ.....	29
7.1. Стадии разработки, этапы и содержание работ.....	29
7.2. Сроки разработки и исполнители.....	30
8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ.....	31
8.1. Виды испытаний.....	31
8.2. Общие требования к приемке работы.....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О ЦЕЛЕВОЙ БАЗЕ ДАННЫХ...	32
ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ.....	37
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	38
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	41

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

1. ВВЕДЕНИЕ

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 постоянного содержания команды специалистов в области баз данных для эффективного решения возникающих проблем и помощи пользователям.

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

2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

2.1. Документы, на основании которых ведётся разработка

Разработка ведется на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 “Программная инженерия” Факультета компьютерных наук Национального исследовательского университета “Высшая школа экономики” и утвержденной академическим руководителем программы темы курсового проекта.

2.2. Наименование темы разработки

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

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

Условное обозначение темы разработки: «DBViewer».

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

3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

3.1. Функциональное назначение

«DBViewer» реализует средство управления реляционной базой данных, позволяющее просматривать и редактировать данные с помощью браузера на любом устройстве.

Основная функциональная часть приложения - страницы, содержащие меню навигации по целевой БД и отображающие данные, связанные с ней: строки таблиц, информацию о нагрузке на сервер, занимаемый на диске объём памяти и др. При этом важно, что все отображаемые данные либо понятны неподготовленному пользователю, либо снабжены достаточным количеством подсказок, позволяющих любому человеку без труда разобраться в интерфейсе приложения. Пользователи имеют возможность просматривать данные и изменять некоторые из них, в частности - строки таблиц: «DBViewer» реализует возможность вставки новых записей, а также редактирования и удаления уже существующих. Все действия пользователей передаются серверу базы данных путём генерации соответствующих SQL-запросов. Для этого приложение устанавливает соединение с базой данных, используя реквизиты, указываемые в файле конфигурации при запуске приложения.

Для обеспечения безопасности данных приложение дополнительно реализует простейшую авторизацию пользователей:

- 1) При первичном запуске приложения создаётся один аккаунт, задаваемый в файле конфигурации и обладающий полным доступом к работе с приложением.
- 2) Для управления базой данных пользователь должен авторизоваться с помощью одного из существующих аккаунтов.
- 3) Администраторы имеют возможность создания дополнительных аккаунтов, редактирования уже существующих, а также настройки их уровней доступа с помощью соответствующих меню специальной страницы.
- 4) Администраторы на отдельной странице имеют возможность просмотра списка запросов, сделанных всеми пользователями.

3.2. Эксплуатационное назначение

Для эффективного сопровождения программного продукта нередко возникает необходимость просмотра и ручного редактирования содержимого базы данных (например, для быстрой и качественной работы поддержки пользователей). Тем не менее приложений, позволяющих делать это

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

пользователю, не знакомому с принципами проектирования и работы реляционных БД, нет, что вынуждает заказчиков оплачивать услуги специалистов в этой области на протяжении всего жизненного цикла приложения, что может оказаться невозможным для разработок с небольшим бюджетом.

«DBViewer» решает эту проблему, реализуя программу, которая позволяет производить базовые операции с БД любому человеку с минимальной подготовкой после единоразовой настройки специалистом. Таким образом, приложение позволяет безопасно для работоспособности всей системы просматривать и редактировать содержимое базы данных без необходимости оплаты услуг специалистов, что даёт возможность уменьшить затраты во время эксплуатации программного продукта и способствует увеличению количества небольших проектов на рынке ПО.

Таким образом, целевой аудиторией проекта являются команды поддержки программных продуктов, не обладающие достаточным бюджетом для постоянной оплаты услуг квалифицированных в области баз данных специалистов, но готовые приобрести приложение, решающее их задачи, единоразовым платежом.

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

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

4.1. Требования к функциональным характеристикам

4.1.1. 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 и п. 4.1.2 технического задания.
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^[11] - 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^[11].
 - 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^[12] 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 ТЗ 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^[12]
- 3.3. Отображение информации о целевой базе данных (см. приложение) 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

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

непосредственное обращение к диску (данные содержались в “кэше” PostgreSQL).

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 (см. приложение):

- 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).

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

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

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

- a) Загрузка строк блока должна происходить страницами по необходимости. Размер страниц должен задаваться в файле конфигурации (см. Требования к организации входных данных).
- 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

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

указанное пользователем значение является подстрокой значения в соответствующем столбце.

- 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.

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

- 4) Возможность редактирования существующих аккаунтов. При этом в меню редактирования при его открытии должны быть установлены текущие значения 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.

4.1.2. 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

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

- с) Пароль для подключения к базе данных
- 4) Параметры запускаемого веб-сервера
 - 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.4.1.1 3.5)
 - б) Размер страниц при загрузке таблиц панели управления (см. п.4.1.1 3.7.1)
 - с) Интервал обновления данных в панели управления (см. п.4.1.1 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.

4.1.3. 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^[13]. Если запрос завершился ошибкой, то ответ сервера помимо статуса должен содержать описание ошибки, которое приложение должно отобразить пользователю в соответствии с п. 4.2 настоящего технического задания. 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.

4.1.4. Требования к временным характеристикам

Сервер, соответствующий требованиям к серверному оборудованию, указанным в п. 4.4.1 настоящего технического задания, при штатной нагрузке в 100 активных пользователей должен

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

отвечать на любой запрос не более, чем за 1 секунду без учёта времени на взаимодействие с целевой базой данных.

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, указанным в п. 4.4.2 настоящего технического задания.

4.1.5. 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 ТЗ 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 поля ввода видов, соответствующего типам столбцов таблицы целевой БД:
- А) Численные типы должны отображаться в виде поля ввода типа number.
 - В) Логический тип должен отображаться в виде поля ввода типа checkbox.
 - С) Типы timestamp и timestampz должны отображаться в виде поля ввода типа datetime-local.
 - Д) Тип date должен отображаться в виде поля ввода типа date.
 - Е) Типы time и timetz должны отображаться в виде поля ввода типа time.
 - Ф) Перечисления должны отображаться в виде меню выбора select.
 - Г) Текстовые данные ограниченной длины должны отображаться в виде поля ввода типа text
 - Н) 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:
 - 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, содержащая информацию о существующих аккаунтах пользователей:
 - а) Первый столбец должен содержать имя аккаунта пользователя
 - б) Второй столбец должен содержать уровень доступа пользователя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 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 запросов пользователей:
 - 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 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.2. 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^[13], 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!
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!
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!

4.3. Условия эксплуатации

Требования к условиям эксплуатации сервера совпадают с требованиями к условиям эксплуатации используемого серверного оборудования, установленными его производителем. Специальное обслуживание не требуется. Для поддержания работоспособности системы достаточно одного человека, обладающего квалификацией оператора электронно-вычислительной системой.

Требования к условиям эксплуатации клиентской составляющей веб-приложения совпадают с требованиями к условиям эксплуатации, установленными производителем устройства пользователя. Специальных требований к условиям эксплуатации не предъявляется: для пользования приложением

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

достаточно умения обращаться с подключенным к интернету компьютером или смартфоном на базовом уровне.

4.4. Требования к составу и параметрам технических средств

4.4.1. Требования к серверному оборудованию

Минимальные требования к серверному оборудованию для корректной работы приложения при штатной нагрузке:

- 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.

4.4.2. Требования к клиентскому оборудованию

Общие требования к клиентскому оборудованию для корректной работы приложения:

- 1) Устройство, поддерживающее последнюю версию установленной операционной системы.
- 2) Возможность использования одного из поддерживаемых браузеров (см. Требования к информационной и программной совместимости).
- 3) Свободный доступ в интернет со скоростью соединения не менее 5 Мбит/с.

4.5. Требования к информационной и программной совместимости

Серверная часть должна быть реализована на языке программирования JavaScript в соответствии со спецификацией ECMAScript 13^[14] или выше в среде Node.JS версии 19.0.0^[15] или выше с использованием веб-фреймворка fastify версии 4.11.0^[16] или выше. Для соединения с базами данных PostgreSQL должна быть использована библиотека pg версии 8.8.0^[17] или выше. При этом приложение должно корректно работать с PostgreSQL версии 15.1^[18]. При использовании Redis должна быть использована библиотека ioredis версии 5.2.0^[19] или выше. При этом должен быть

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

использован Redis версии 7.0.0^[20] или выше. Допускается использование дополнительных библиотек при необходимости.

Клиентская часть должна быть реализована с помощью языка разметки HTML версии 5^[21], языка стилей CSS версии 3^[22] и языка JavaScript в соответствии со спецификацией ECMAScript 13^[14] или выше. Для динамической генерации разметки должен быть использован шаблонизатор ejs версии 3.1.8^[23] или выше. Для реализации линейных графиков в панели управления следует использовать библиотеку google charts^[24]. Разработанные веб-страницы должны корректно работать в следующих браузерах:

- 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;

Взаимодействие между клиентом и сервером должно происходить по протоколам HTTPS в соответствии с RFC 9110^[13] и WebSocket в соответствии с RFC 6455^[25].

4.6. Требования к маркировке и упаковке

Программа распространяется в виде электронного пакета, содержащего программную документацию и исходный код приложения. При этом пакет должен содержать наименование изделия, фамилию, имя и отчество исполнителя и руководителя проекта, а также номер учебной группы и год выпуска изделия. Специальных требований к маркировке и упаковке не предъявляется.

4.7. Требования к транспортированию и хранению

Исходный код приложения должен быть размещён в репозитории на github, доступном по адресу <https://github.com/TTPO100AJIEX/DBViewer>

Специальных требований к транспортированию и хранению программного продукта не предъявляется: программа может передаваться и храниться на внешнем носителе (USB, CD, SSD, HDD или др.), в облачном хранилище в сети Интернет или с помощью любого другого способа хранения и передачи информации. При этом требования к транспортированию и хранению совпадают с требованиями к эксплуатации соответствующего носителя информации, установленными его производителем.

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

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1. 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^[7]).
- 2) Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79^[26]).
- 3) Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79^[27]).
- 4) Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Текст программы (ГОСТ 19.401-78^[28]).
- 5) Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79^[29]).

5.2. Специальные требования к программной документации

- 1) Программная документация должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 19.106-78^[6] 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 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1. Ориентировочная экономическая эффективность

В рамках проекта расчёт экономической эффективности программного продукта не производился.

6.2. Предполагаемая потребность

Ожидается, что приложение будет пользоваться спросом для снижения затрат на этапе поддержки программного продукта, особенно среди работающих над небольшими проектами команд, которые нуждаются в возможности взаимодействия с базой данных вручную для эффективного выполнения задач сопровождения продукта. Команды, не обладающие достаточным для постоянного содержания группы специалистов бюджетом, смогут единоразово оплатить настройку приложения вместо полного отказа от разработки в связи с невозможностью её сопровождения.

6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с лучшими отечественными и зарубежными образцами или аналогами

Приложение имеет немалое количество аналогов. Для оценки преимуществ проекта было проведено сравнение его функциональных характеристик с некоторыми из них. Результат представлен в таблице 2. Здесь “+” и “-” означают наличие и отсутствие указанной функции соответственно, а “?” означает, что функция присутствует только на не поддерживаемых более версиях, только в “PRO” версии или работает некорректно.

Таблица 2 - сравнение приложения с аналогами.

	psql ^[30]	pgAdmin ^[31]	DBeaver ^[32]	DataGrip ^[33]	phppgadmin ^[34]	pgWeb ^[35]	DBViewer
Наличие собственной авторизации	-	-	-	+	-	-	+
Возможность настройки доступа к приложению	-	-	-	-	-	-	+
Возможность настройки доступа к разным элементам БД	-	-	-	-	-	-	-
Возможность просмотра истории действий	-	-	-	-	-	-	+

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

Продолжение таблицы 2.

Возможность работы с несколькими БД одновременно		+	+	+	+	+	+	-
Отображаемая информация (без SQL)	Версия PostgreSQL	+	-	-	-	+	+	+
	Размер БД	+	-	-	-	+	-	+
	Время работы БД	-	-	-	-	-	-	+
	Статистика нагрузки на БД	-	+	-	-	-	-	+
	Другая информация о БД	+	+	+	-	+	-	-
	Размер таблицы	+	-	+	+	-	+	+
	Количество записей в таблице	-	-	+	+	+	+	+
	Статистика нагрузки на таблицу	-	-	-	-	-	-	+
	Другая информация о таблице	+	+	+	-	+	+	-
	Tables	+	+	+	+	+	+	+
	Sequences	+	+	+	+	+	+	-
	Views	+	+	+	+	+	+	-
	Types, Domains	+	+	+	+	+	-	-
	Functions, Triggers, Casts	+	+	+	+	+	+	-

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

Продолжение таблицы 2.

Возможность просмотра записей (без SQL)	-	-	+	+	+	+	+
Возможность фильтрации данных (без SQL)	-	-	+	-	-	+	+
Возможность сортировки данных (без SQL)	-	-	+	+	+	+	+
Визуализация данных	-	+	?	-	-	?	-
Возможность редактирования записей (без SQL)	-	+	+	+	+	?	+
Возможность вставки записей (без SQL)	-	+	+	+	+	?	+
Возможность удаления записей (без SQL)	-	+	+	+	+	?	+
Построение диаграмм отношений (например, ER)	-	+	+	+	-	-	-
Наличие интерфейса	-	+	+	+	+	+	+
Возможность использования через браузер	-	?	?	-	+	+	+
Возможность скачивания приложения	+	+	+	+	-	-	-
Доступность на устройствах	Windows	+	+	+	+	+	+
	MacOS	+	+	+	+	+	+
	Linux	+	+	+	+	+	+
	IOS	-	-	-	-	+	+
	Android	-	-	-	-	+	+
Поддержка новых версий PostgreSQL	+	+	+	+	-	+	+

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

Таким образом, приложение имеет ряд значимых деталей, отличающих его от аналогов. Несмотря на то, что некоторые возможности, доступные в других приложениях, не будут реализованы, DBViewer предлагает ряд особенностей, специально направленных на упрощение работы с приложением для обычных пользователей, что является его главной задачей.

Большинство приложений аналогов направлены на администрирование баз данных специалистами, на содействие разработчикам при создании БД и настройке взаимодействия с ней, в то время как DBViewer ставит основной целью именно просмотр и редактирование данных на этапе эксплуатации программного продукта пользователями, которые не являются специалистами в области баз данных. Именно с этой целью приложение не реализует продвинутое взаимодействие с целевой БД, ограничиваясь лишь тем, что с наибольшей вероятностью может потребоваться при сопровождении ПО. Именно это является главной конкурентной особенностью DBViewer, которая способствует его продвижению на рынке и позволит обеспечить превосходство над аналогами в первую очередь среди команд, занимающихся поддержкой программных продуктов с небольшим бюджетом.

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

7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

7.1. Стадии разработки, этапы и содержание работ

Стадии и этапы разработки были выявлены с учётом ГОСТ 19.102-77^[2].

Таблица 3. Стадии и этапы разработки.

Стадия разработки	Этап работ	Содержание работ	Срок выполнения
1. Техническое задание	Обоснование необходимости разработки программы	<ul style="list-style-type: none"> – Постановка задачи – Выбор и обоснование критериев эффективности и качества разрабатываемой программы – Обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ 	14 ноября 2022 - 8 февраля 2023
	Научно-исследовательские работы	<ul style="list-style-type: none"> – Сбор и анализ исходных требований – Обоснование принципиальной возможности решения поставленной задачи – Определение требований к интерфейсной реализации – Предварительный выбор методов решения задач – Определение структуры входных и выходных данных – Определение требований к техническим средствам – Проведение сравнительного анализа с аналогичными приложениями 	
	Разработка и утверждение технического задания	<ul style="list-style-type: none"> – Формирование точных требований к программе – Разработка технико-экономического обоснования разработки программы – Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё – Выбор используемых языков программирования, библиотек, фреймворков, протоколов взаимодействия и сред разработки – Согласование и утверждение технического задания. 	

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

Продолжение таблицы 3.

2. Рабочий проект	Разработка программы	<ul style="list-style-type: none"> – Выбор методов и алгоритмов решения задач. – Разработка интерфейсной реализации приложения. – Разработка и отладка серверной составляющей приложения. – Разработка и отладка клиентской составляющей приложения. – Интеграция разработанных частей в единое приложение и настройка взаимодействия между сервером и клиентами, а также отладка приложения целиком. 	9 февраля 2023 - 30 апреля 2023
	Испытание программы	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний. – Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний. 	
3. Внедрение	Разработка программной документации	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77^Ш и п.5 настоящего технического задания. – Выверка и корректировка неточностей, допущенных при разработке программной документации. 	1 мая 2023 - 13 мая 2023
4. Защита проекта комиссии		<ul style="list-style-type: none"> – Формирование архива, содержащего разработанную программу и документацию к ней, и его загрузка в систему SmartLMS НИУ ВШЭ. – Подготовка презентации и защита проекта комиссии. 	14 мая 2023 - 17 мая 2023

7.2. Сроки разработки и исполнители

Программный продукт (программа и документация) должен быть завершён не позднее 17.05.2023 – срока защиты курсовой работы.

Исполнитель – Абрамов Александр Сергеевич.

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

8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

8.1. Виды испытаний

Проверка продукта на соответствие техническому заданию, а также другим утверждённым требованиям может происходить по инициативе заказчика на любой стадии разработки и может включать в себя один или несколько видов испытаний:

- 1) Как полное, так и частичное функциональное тестирование
- 2) Тестирование производительности
- 3) Тестирование удобства пользования
- 4) Тестирование безопасности.

8.2. Общие требования к приемке работы

Проверка программного продукта осуществляется исполнителем вместе с заказчиком в соответствии с документом «Веб-приложение для управления реляционной базой данных в удобной для пользователя форме на примере PostgreSQL. Программа и методика испытаний» и пунктом 5.2 настоящего технического задания.

Защита курсового проекта осуществляется комиссией, состоящей из преподавателей департамента программной инженерии, в утверждённые приказом декана ФКН НИУ ВШЭ сроки.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ.**МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О ЦЕЛЕВОЙ БАЗЕ ДАННЫХ**

Для получения необходимой информации о целевой базе данных и её элементах можно использовать указанные ниже методы. При этом на усмотрение исполнителя допускается использование других алгоритмов, выполняющих ту же функцию.

1) Информация о базе данных

а) Системные функции

- i) `current_database` возвращает имя текущей базы данных.
- ii) `version` возвращает версию PostgreSQL текущей базы данных
- iii) `pg_postmaster_start_time` возвращает время запуска сервера текущей базы данных
- iv) `pg_database_size` возвращает объём памяти, занимаемый текущей базой данных на диске

б) Системные таблицы статистики

- i) `pg_stat_activity`, содержащая информацию об активности процессов сервера базы данных:
 - (1) Столбец `datname` указывает имя базы данных, к которой подключен процесс
 - (2) Столбец `state` указывает статус процесса: активный, бездействующий и др.
- ii) `pg_stat_database`, содержащая информацию о всех базах данных сервера и статистику нагрузки на них
 - (1) Столбец `datname` указывает имя базы данных
 - (2) Столбец `xact_commit` указывает количество успешных запросов к базе данных с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL
 - (3) Столбец `xact_rollback` указывает количество отменённых запросов к базе данных с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL
 - (4) Столбец `tup_returned` указывает количество записей базы данных, полученных исполнителем запросов с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL.
 - (5) Столбец `tup_fetched` указывает количество записей базы данных, полученных исполнителем запросов с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL с помощью ускоренного поиска по индексу.

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

- (6) Столбец `tup_inserted` указывает количество обновлённых с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL записей.
- (7) Столбец `tup_updated` указывает количество добавленных с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL записей.
- (8) Столбец `tup_deleted` указывает количество удалённых с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL записей
- (9) Столбец `blks_read` указывает количество запросов блоков диска, сделанных исполнителем с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL.
- (10) Столбец `blks_hit` указывает количество запросов блоков диска, сделанных исполнителем с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL, для ответа на которые не потребовалось непосредственное обращение к диску (данные содержались в “кэше” PostgreSQL).
- (11) Столбец `active_time` указывает время, потраченное сервером базы данных на исполнение запросов с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL.
- (12) Столбец `stats_reset` указывает момент последнего обновления статистики сервером PostgreSQL.

2) Информация об элементах базы данных

а) Системные функции

- i) `pg_total_relation_size` возвращает объём памяти, занимаемый элементом данных на диске
- ii) `format_type` преобразующая идентификатор типа данных PostgreSQL и его модификатор в человеко-читаемое представление

б) Системные таблицы информации

- i) `pg_namespace`, содержащая информацию о пространствах имён базы данных
 - (1) Столбец `oid` содержит идентификатор пространства имён
 - (2) Столбец `nsrname` содержит название пространства имён
- ii) `pg_class`, содержащая информацию о многих элементах базы данных
 - (1) Столбец `oid` указывает идентификатор элемента

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

- (2) Столбец relname указывает имя элемента
 - (3) Столбец relnamespace указывает идентификатор пространства имён, которому принадлежит элемент
 - (4) Столбец relkind указывает тип элемента:
 - (a) r - обычная таблица
 - (5) Столбец reltuples указывает приблизительное количество записей в элементе
- iii) pg_attribute, содержащая информацию о столбцах таблиц
- (1) Столбец attrelid указывает идентификатор таблицы
 - (2) Столбец attname указывает имя столбца
 - (3) Столбец attnum указывает номер столбца
 - (4) Столбец atttypid указывает идентификатор типа данных столбца:
 - (a) 16 - bool
 - (b) 18 - char
 - (c) 20 - int8
 - (d) 21 - int2
 - (e) 23 - int4
 - (f) 25 - text
 - (g) 700 - float4
 - (h) 701 - float8
 - (i) 1043 - varchar
 - (j) 1082 - date
 - (k) 1083 - time
 - (l) 1114 - timestamp
 - (m) 1184 - timestamptz
 - (n) 1266 - timetz
 - (o) 1700 - numeric

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

- (5) Столбец atttypmod указывает модификатор типа данных столбца (для типов CHAR и VARCHAR - длина значения)
- (6) Столбец attisdropped указывает, был ли столбец удален, но еще не очищен на диске
- iv) pg_constraint, содержащая информацию об ограничениях на значения строк таблицы
 - (1) Столбец contype указывает тип ограничения:
 - (a) p - Primary key
 - (b) u - Unique
 - (2) Столбец conrelid указывает идентификатор таблицы, к записям которой относится ограничение
 - (3) Столбец conkey содержит список номеров столбцов таблицы, на которые действует ограничение
- v) pg_enum, содержащая информацию о всех перечислениях, доступных в базе данных
 - (1) Столбец enumtypid указывает идентификатор типа данных
 - (2) Столбец enumlabel указывает название допустимого значения перечисления
- c) Системные таблицы статистики
 - i) pg_stat_user_tables, содержащая статистику обращений к пользовательским таблицам базы данных
 - (1) Столбец relname указывает имя таблицы
 - (2) Столбец seq_scan указывает количество произведённых последовательных сканирований таблицы с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL
 - (3) Столбец idx_scan указывает количество произведённых поисков по индексу в таблице с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL
 - (4) Столбец seq_tup_read указывает количество записей таблицы, полученных исполнителем запросов с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL с помощью последовательного сканирования.

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

- (5) Столбец `idx_tup_fetch` указывает количество записей таблицы, полученных исполнителем запросов с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL с помощью ускоренного поиска по индексу.
- (6) Столбец `n_tup_ins` указывает количество обновлённых с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL записей таблицы.
- (7) Столбец `n_tup_upd` указывает количество добавленных с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL записей таблицы.
- (8) Столбец `n_tup_del` указывает количество удалённых с момента последнего обновления статистики сервером PostgreSQL записей таблицы.
- (9) Столбец `n_live_tup` указывает количество “живых” записей в таблице
- (10) Столбец `n_dead_tup` указывает количество “мёртвых” записей в таблице

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.02.07-01 ТЗ 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 ТЗ 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 19.201-78: Техническое задание. 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 ТЗ 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) ECMAScript 2022 Language Specification. [Электронный ресурс] / Ecma International. ECMA-262, 13th edition, June 2022. Режим доступа: <https://262.ecma-international.org/13.0>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)
- 15) 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)
- 16) 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).
- 17) node-postgres documentation. [Электронный ресурс] / Brian Carlson. 2023. Режим доступа: <https://node-postgres.com>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)
- 18) 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)
- 19) ioredis. [Электронный ресурс] / Zihua Li. 2023. Режим доступа: <https://www.npmjs.com/package/ioredis>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)
- 20) Redis documentation. [Электронный ресурс] / Redis Ltd. 2023. Режим доступа: <https://redis.io/docs>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)
- 21) HTML: Living Standard. [Электронный ресурс] / The Web Hypertext Application Technology Working Group. 26 January 2023. Режим доступа: <https://html.spec.whatwg.org>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)
- 22) CSS Snapshot 2021. [Электронный ресурс] / World Wide Web Consortium (W3C). 31 December 2021. Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/css-2021>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)
- 23) EJS: Embedded JavaScript templating. [Электронный ресурс] / Matthew Eernisse. 2022. Режим доступа: <https://ejs.co>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)
- 24) Using Google Charts. [Электронный ресурс] / Google Developers. 2022. Режим доступа: <https://developers.google.com/chart/interactive/docs>, свободный. (дата обращения: 26.01.2023)

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

- 25) RFC 6455: The WebSocket Protocol. [Электронный ресурс] / Internet Engineering Task Force (IETF). I. Fette, Google, Inc. A. Melnikov, Isode Ltd. December 2011. Режим доступа: <https://www.ietf.org/rfc/rfc6455.txt>, свободный. (дата обращения: 25.01.2023)
- 26) ГОСТ 19.404-79: Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 27) ГОСТ 19.301-79: Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 28) ГОСТ 19.401-78: Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 29) ГОСТ 19.505-79: Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
- 30) Продукт psql [Электронный ресурс] / The PostgreSQL Global Development Group. Режим доступа: <https://www.postgresql.org/docs/current/app-psql.html>, свободный. (дата обращения: 29.04.2023)
- 31) Продукт pgAdmin [Электронный ресурс] / The pgAdmin Development Team. Режим доступа: <https://www.pgadmin.org/>, свободный. (дата обращения: 29.04.2023)
- 32) Продукт DBeaver [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://dbeaver.io/>, свободный. (дата обращения: 29.04.2023)
- 33) Продукт DataGrip [Электронный ресурс] / JetBrains. Режим доступа: <https://www.jetbrains.com/datagrip/>, свободный. (дата обращения: 29.04.2023)
- 34) Продукт phppgadmin [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://github.com/phppgadmin/phppgadmin>, свободный. (дата обращения: 29.04.2023)
- 35) Продукт pgWeb [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://github.com/sosedoff/pgweb>, свободный. (дата обращения: 29.04.2023)

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

Лист регистрации изменений

[illegible]