


**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО


Научный руководитель,
доцент департамента программной
инженерии факультета компьютерных наук,
канд. техн. наук



« 11 » _____ мая 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия», кандидат
технических наук



«11» _____ мая 2022 г.

**RESTFUL ВЕБ-СЕРВИС ДЛЯ РАБОТЫ С БАЗАМИ ДАННЫХ ПО СВОЙСТВАМ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ**

Руководство оператора


ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.05.15-01 34 01-1-ЛУ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	RU.17701729.05.15-01 34 01-1

Исполнитель:

студент группы БПИ205



« 11 » _____ мая 2022 г.

/ Овчинникова П.А. /

УТВЕРЖДЕНО
RU.17701729.05.15-01 34 01-1-ЛУ

**RESTFUL ВЕБ-СЕРВИС ДЛЯ РАБОТЫ С БАЗАМИ ДАННЫХ ПО СВОЙСТВАМ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ**

Руководство оператора

RU.17701729.05.15-01 34 01-1

Листов 13

<i>Инв. № подл</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>
RU.17701729.05.15-01 34 01-1				

2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение программы.....	4
1.1. Функциональное назначение	4
1.2. Эксплуатационное назначение	4
2. Условия выполнения программы.....	5
2.1 Минимальный состав аппаратных средств	5
2.2 Минимальный состав программных средств	5
2.3 Требования к персоналу (пользователю).....	5
3. Выполнение программы	6
3.1 Установка программы.....	6
3.2 Запуск программы и работа с приложением.....	7
3.2.1 Страница «Подключенные сервисы»	9
3.2.2 Страница «Список свойств»	9
3.2.3 Страница «Список систем».....	10
3.2.4 Страница «Обновить метабазу».....	10
4. Сообщения оператору	11
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	12
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	14

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.15-01 34				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. Назначение программы

1.1. Функциональное назначение

Функциональное назначение программы – предоставление универсального API для безопасной работы с базами данных, хранящих сведения о химических сущностях и их свойствах, просмотр метайнформации, хранящейся в метабазе, и сохранение обновлений из баз данных в метабазе.

1.2. Эксплуатационное назначение

Данный веб-сервис предназначен для упрощения процесса отслеживания обновлений в базах данных по свойствам неорганических веществ и материалов и автоматизации сохранения обновлений в метабазе.

Сервис может быть встроен во внешнюю систему, по запросу которой сервис будет отправлять запросы к базам данных и, при наличии обновлений в них, сохранять новые метаданные в метабазе. Другим случаем использования является ручной управление, при котором пользователь, пользуясь инфраструктурой веб-сервиса, сам отправляет запросы на поиск обновлений и их сохранение.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.15-01 34				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. Условия выполнения программы

2.1 Минимальный состав аппаратных средств

Доступ к сети Интернет.

2.2 Минимальный состав программных средств

Во время испытаний должны быть использованы следующие программные средства:

1. ОС Windows 10;
2. Microsoft .NET 5.0;
3. SQL Server 2019 Express Edition и выше;
4. Веб-браузер с поддержкой HTML5 и CSS3.

2.3 Требования к персоналу (пользователю)

Для корректной работы программы достаточно одного человека. Оператор не должен обладать какими-либо особыми знаниями или навыками для использования данного ПО.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.15-01 34				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. Выполнение программы

3.1 Установка программы

Программа поставляется в виде веб-приложения, состоящего из двух микросервисов: сервиса для метабазы и сервиса для базы данных.

Сервис для метабазы устанавливается на сервер, где хранится метабаза. При установке пользователю необходимо указать строку подключения к метабазе MetabaseConnection в файле appsetting.json в разделе ConnectionStrings.

Сервис для базы данных устанавливается отдельно для каждой базы данных. Установка соответственно происходит на сервер, где хранится база данных. При установке сервиса пользователю необходимо указать строку подключения к базе данных DatabaseConnection в файле appsetting.json в разделе ConnectionStrings. Также при установке сервиса пользователю необходимо добавить sql-скрипт DatabaseQuery.sql в папку сервиса для базы данных, результатом работы которого будет создание/обновление представлений SystemInfo и PropertiesInfo о метаданных систем и свойств в данной таблице.

Представление SystemInfo должно содержать следующие столбцы:

- i. DBID: идентификатор базы данных, откуда была взята данная система; тип int, не может принимать значение null;
- ii. SystemId: уникальный идентификатор системы в базе данных; тип int, не может принимать значение null;
- iii. ElemNumber: количество элементов в системе; тип int (значение по умолчанию – 0), не может принимать значение null;
- iv. UpdateStatus: статус обновления системы относительно других таблиц, тип int (значение по умолчанию – 1), не может принимать значение null;
- v. _date; дата внесения в базу данных этой системы; тип datetime (значение по умолчанию – дата создания/обновления представления), не может принимать значение null;
- vi. Elements: строковое представление элементов, представленных в этой системе; тип varchar(32), не может принимать значение null;
- vii. SystemInfo: информация о системе; тип varchar(256), не может принимать значение null;
- viii. Description: описание системы, тип varchar(256) (значение по умолчанию – “”) (пустая строка)), может принимать значение null.

Представление PropertiesInfo должно содержать следующие столбцы:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.15-01 34				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- i. DBID: идентификатор базы данных, откуда было взято данное свойство; тип int, не может принимать значение null;
- ii. PropId: уникальный идентификатор свойства в базе данных; тип int, не может принимать значение null;
- iii. Name: название свойства; тип varchar(256), не может принимать значение null;
- iv. Description: описание свойства; тип text (значение по умолчанию – “” (пустая строка)), не может принимать значение null;
- v. WWWTemplatePage: ссылка на шаблон страницы о свойстве во Всемирной паутине; тип varchar(256) (значение по умолчанию – “” (пустая строка)), не может принимать значение null;
- vi. UpdateStatus: статус обновления свойства относительно других таблиц; тип int (значение по умолчанию – 1), не может принимать значение null.

3.2 Запуск программы и работа с приложением

При запуске веб-приложения пользователь перенаправляется на страницу авторизации (рис. 1).

Рисунок 1. Страница авторизации в веб-сервисе.

При прохождении авторизации пользователю необходимо заполнить два текстовых поля: имя пользователя и пароль. Если пользователь с указанными учетными данными не зарегистрирован, то выводится предупреждение о том, что имя пользователя и(или) пароль некорректны.

Поскольку доступ к системе должен быть ограничен, регистрация в ней не предусмотрена, пользователям изначально выдаются их пароли, по которым они входят в веб-сервис.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.15-01 34				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

После авторизации пользователь перенаправляется на главную страницу приложения (рис. 2), где ему доступны следующие функции:

1. Подключенные сервисы;
2. Список свойств;
3. Список систем;
4. Обновить метабазу.

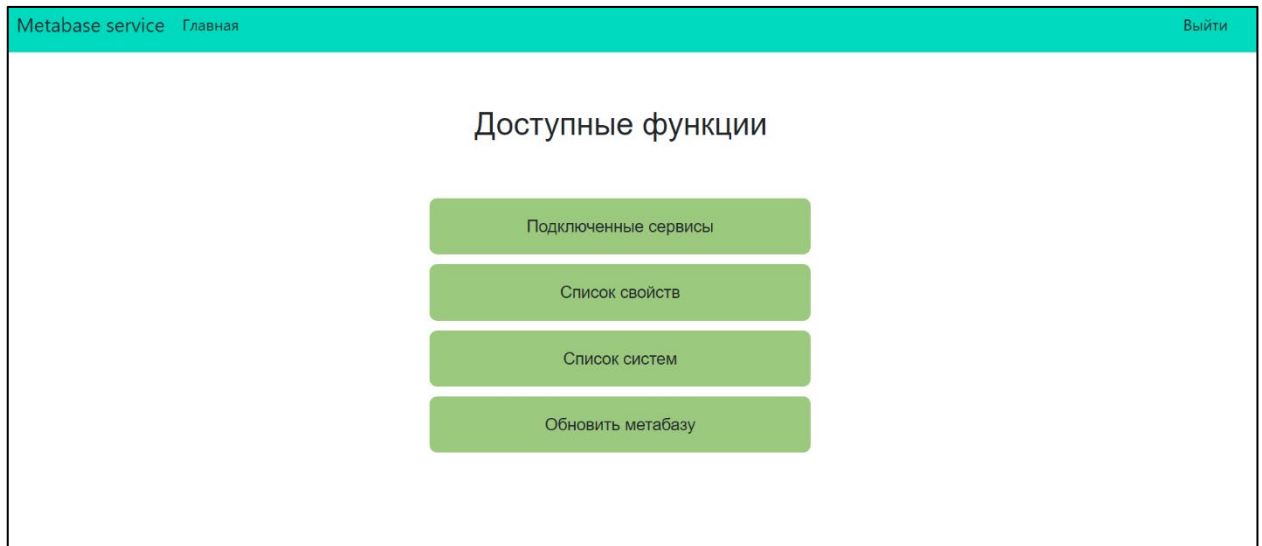


Рисунок 2. Функционал веб-сервиса.

Вверху страницы всегда расположена панель, осуществляющая навигацию по основным страницам веб-сервиса. На ней расположены две кнопки:

1. Главная;
2. Выйти.

При нажатии на кнопку «Главная» пользователь будет возвращен на домашнюю страницу, представленную на рис. 2.

Выход из веб-сервиса осуществляется путём нажатия на кнопку «Выйти» в правом верхнем углу страницы (рис. 3). После выхода из веб-сервиса пользователь будет возвращен на страницу авторизации (рис. 1).

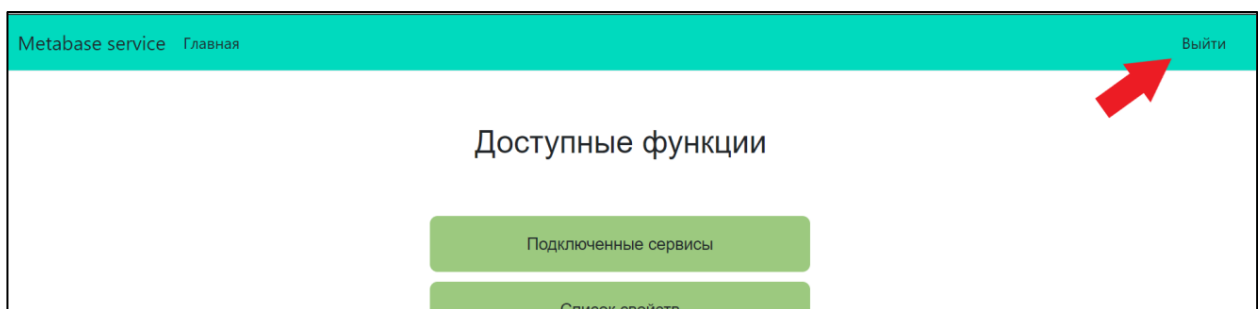


Рисунок 3. Выход из системы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.15-01 34				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3.2.1 Страница «Подключенные сервисы»

Metabase service Главная

Выйти

Подключенные сервисы

DBID	Name	EmailManager	Language	Description	ServiceHost
3	БД "Ширина запрещенной зоны"	vic@80port.ru	en	Описание	https://localhost:7212

Рисунок 4. Страница «Подключенные сервисы».

При нажатии в меню на главной странице на «Подключенные сервисы» веб-приложение должно перейти на страницу с таблицей, содержащей информацию о подключенных сервисах и базе данных, связанной с этим сервисом (рис. 4).

3.2.2 Страница «Список свойств»

При нажатии в меню на главной странице на «Список свойств» веб-приложение должно перейти на страницу «Список свойств». Данная страница представляет собой таблицу, в которой собранные данные о всех метаданных свойств, хранящихся в метабазе (рис. 5).

Metabase service Главная

Выйти

Список свойств

DBID	PropId	Name	Description	WWWTemplatePage
1	1	Аналитический обзор		procedures/review.asp?nom=#IDS#&property=#IDP#
1	4	Состав соединения		properties/frame.asp?tb=mixture.asp&nom=#IDS#&property=#IDP#
1	5	Удельная теплоемкость		properties/frame.asp?tb=tb_specific_heat.asp&nom=#IDS#&property=#IDP#
1	6	Плотность		properties/sing_enter.asp?asp=tb_density.asp&nom=#IDS#&property=#IDP#
1	7	Твердость		properties/sing_enter.asp?asp=tb_hardness.asp&nom=#IDS#&property=#IDP#
1	8	Растворимость		properties/frame.asp?tb=tb_dissolution.asp&nom=#IDS#&property=#IDP#
1	9	Температура плавления		properties/frame.asp?tb=tb_melting_temp.asp&nom=#IDS#&property=#IDP#
1	10	Температура Кюри		properties/frame.asp?tb=tb_cury.asp&nom=#IDS#&property=#IDP#
1	12	Характеристика кристаллической структуры		properties/frame.asp?tb=tb_crystal_structure.asp&nom=#IDS#&property=#IDP#

Рисунок 5. Страница «Список свойств».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.15-01 34				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3.2.3 Страница «Список систем»

При нажатии в меню на главной странице на «Список систем» веб-приложение должно перейти на страницу «Список систем». Данная страница представляет собой таблицу, в которой собраны данные о всех метаданных систем, хранящихся в метабазе (рис. 6).

Metabase service Главная Выйти						
Список систем						
DBID	SystemId	ElemNumber	_date	Elements	SystemInfo	Description
1	1	3	31.07.2020 23:56:21	-Li-Nb-O-	LiNbO ₃	
1	2	3	31.07.2020 23:56:21	-O-Sr-Ti-	SrTiO ₃	
1	3	3	31.07.2020 23:56:21	-Ge-O-Pb-	Pb ₅ Ge ₃ O ₁₁	
1	4	4	31.07.2020 23:56:21	-Ge-O-Pb-V-	Pb ₅ (GeO ₄)(VO ₄) ₂	
1	5	3	31.07.2020 23:56:21	-Ge-Li-O-	Li ₂ GeO ₃	
1	6	3	31.07.2020 23:56:21	-Ge-Li-O-	Bi ₄ (GeO ₄) ₃	
			31.07.2020			

Рисунок 6. Страница «Список систем».

3.2.4 Страница «Результаты обновления метабазы»

Данная страница представляет собой две таблицы, в которых собраны данные о только что сохраненных в метабазу обновлениях (рис. 7). В таблицах представлены обновления метаданных свойств и метаданных систем соответственно. В случае если обновлений у свойств или систем нет, одна из таблиц будет отсутствовать. В случае если обновлений вообще нет, пользователю будет выведено сообщение об этом.

Metabase service Главная Выйти						
Результаты обновления метабазы						
Добавленные системы						
DBID	SystemId	ElemNumber	_date	Elements	SystemInfo	Description
3	4994	3	11.05.2022 9:48:38	-La-P-Si-	La ₂ SiP ₄	
3	4995	3	11.05.2022 9:48:38	-Ag-Cs-F-	Cs ₂ AgF ₄	
3	4996	3	11.05.2022 9:48:38	-P-Si-Sr-	SrSi ₇ P ₁₀	
3	4997	3	11.05.2022 9:48:38	-Ba-P-Si-	BaSi ₇ P ₁₀	
3	4998	3	11.05.2022 9:48:38	-Cs-Sc-Te-	CsSc ₅ Te ₈	
3	4999	3	11.05.2022 9:48:38	-Ca-Ge-N-	Ca ₈ Ge ₂ N ₆	
3	5000	3	11.05.2022 9:48:38	-Ge-N-Sr-	Sr ₆ Ge ₂ N ₆	
3	5001	3	11.05.2022 9:48:38	-Cu-P-S-	Cu ₃ PS ₄	
3	5002	3	11.05.2022 9:48:38	-Ag-P-S-	Ag ₃ PS ₄	

Рисунок 7. Страница «Результаты обновления метабазы».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.15-01 34				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. Сообщения оператору

При работе данного приложения обрабатываются исключительные ситуации. Сообщения оператору возникают в следующих ситуациях:

1. Незаполненность обязательного поля при авторизации (прим. – рис. 8 и рис. 9):

- а) Поле «Имя пользователя»;

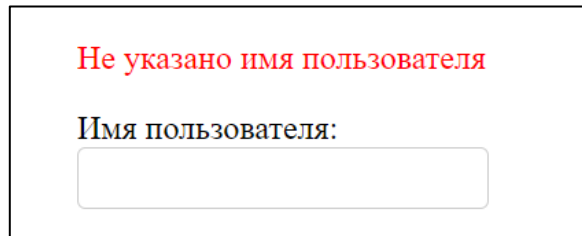


Рисунок 8. Незаполненность поля «Имя пользователя».

- б) Поле «Пароль».

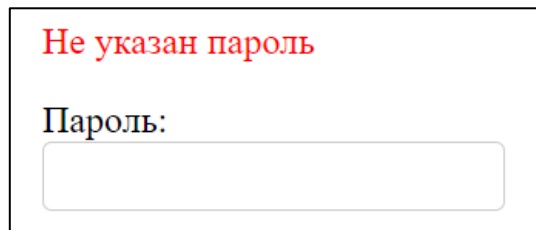


Рисунок 9. Незаполненность поля «Пароль».

2. Отсутствие пользователя с указанными учетными данными (прим. – рис. 10);

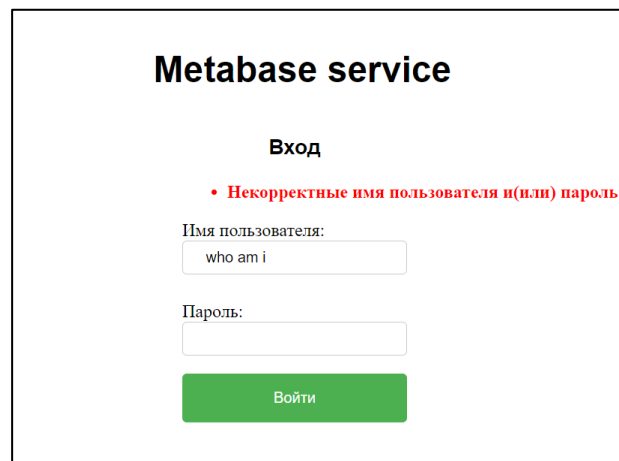


Рисунок 10. Отсутствие пользователя с указанными учетными данными.

3. Ошибка сбора обновлений с одной из баз данных (прим. – рис. 11).

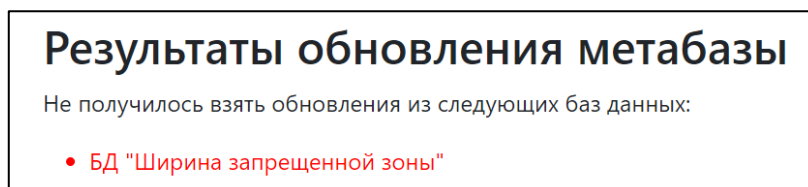


Рисунок 11. Ошибка сбора обновлений.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.15-01 34				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Таблица 1

Термин	Определение
Веб-сервис	Идентифицируемая уникальным веб-адресом программная система со стандартизированными интерфейсами.
API	Описание способов, которыми одна компьютерная программа может взаимодействовать с другой программой. API может представлять собой набор классов, процедур, функций, структур или констант. Расшифровка: Application Programming Interface.
HTTP	Прикладной протокол для передачи гипертекстовых документов, таких как HTML. Расшифровка: Hypertext Transfer Protocol.
REST	Стиль архитектуры программного обеспечения для распределенных систем, как правило, используется для построения веб-служб. Расшифровка: Representational state transfer.
Микросервисная архитектура	Подход, при котором единое приложение строится как набор небольших сервисов, каждый из которых работает независимо от других и коммуницирует с остальными используя протоколы, такие как HTTP.
Метаданные (метаинформация)	Информация о другой информации, или данные, относящиеся к дополнительной информации о содержимом или объекте.
База данных	Упорядоченный набор структурированной информации или данных, которые обычно хранятся в электронном виде в компьютерной системе.
Метабаза	База данных, хранящая информацию о метаданных.
Аутентификация	Процесс проверки подлинности учетных данных пользователя для его идентификации.
Авторизация	Процесс проверки прав пользователя и определения возможности доступа к различным ресурсам.
Cookie (куки)	Небольшой фрагмент данных, отправленный веб-сервером и хранимый на компьютере пользователя.
Cookie-based аутентификация	Вид аутентификации, при котором для идентификации пользователя используются файлы cookie.
Токен аутентификации	Нечто, свидетельствующее об аутентичности и использующееся для идентификации его владельца.
JSON	Текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript. Расшифровка: JavaScript Object Notation.
JWT-токен	Открытый стандарт для создания токенов доступа, основанный на формате JSON. Расшифровка: JSON Web Token.
JWT аутентификация	Вид аутентификации, при котором для идентификации пользователя используются JWT-токены.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.15-01 34				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

13
RU.17701729.05.15-01 34 01-1

Продолжение таблицы 1

ADO.NET Entity Framework	Объектно-ориентированная технология доступа к данным.
Microsoft SQL Server	Система управления реляционными базами данных, разработанная корпорацией Microsoft.
Нереляционная база данных	База данных, в которой не используется табличная схема строк и столбцов.
NoSql	Обозначение широкого класса разнородных систем управления базами данных.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.15-01 34				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.15-01 34				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата