УТВЕРЖДАЮ



Директор ООО «БИТ» Ю.В. Щербаков « **3** » июня 2024 г.

ПРОГРАММА ДЛЯ ЭВМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧАСОВ ПИКОВОЙ НАГРУЗКИ И ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ («ЭНЕРГОБИТ»)

Инструкция для системного программиста ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО:

Главный консультант проекта

А.И. Лукашов

«<u>3</u>»-июня 2024г.

Начальник отдела разработки

Истив У.Н. Асекритов

« <u>3</u> » июня 2024 г.

Руководитель IT-проектов

ССС. Шахов

«<u>3</u>» июня 2024г.

2024

УТВЕРЖДЕН

ПРОГРАММА ДЛЯ ЭВМ

С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧАСОВ ПИКОВОЙ НАГРУЗКИ И ОПТИМИЗАЦИИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ («ЭНЕРГОБИТ»)

Инструкция для системного программиста

Листов 58

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ содержит описание назначения и функций, выполняемых ПО «ЭнергоБИТ», необходимые требования к техническим средствам для работы. Приведено описание основных характеристик, входных и выходных данных.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие сведения 4
	1.1 Обозначение и наименование программы 4
	1.2 Назначение и функции ПО «ЭнергоБИТ» 4
	1.3 Необходимые технические и программные средства 5
2	Структура ПО «ЭнергоБИТ» 7
	2.1 Общая структура 7
3	Установка ПО «ЭнергоБИТ» 10
	3.1. Необходимое общее программное обеспечение10
	3.2 Установка модулей подсистем, использующих методы искусственного
	интеллекта Ошибка! Закладка не определена.
	3.3 Установка java-приложения 16
	3.4 Запуск web-фронтенд приложений27
	3.5 Установка сервиса Авторизации
	3.6 Запуск сервиса подкачки данных из системы Элдис
4	Настройка ПО "ЭнергоБИТ"38
	4.1 Создание пользователей и организаций в сервисе авторизации
ад	4.2 Создание пользователей и организаций в сервисе министрирования
	4.3 Сервис администрирования
0	бозначения и сокращения56
T	ермины и определения

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Обозначение и наименование программы

Программа для ЭВМ с использованием искусственного интеллекта для прогнозирования часов пиковой нагрузки и оптимизации энергопотребления организации.

Обозначение: ПО «ЭнергоБИТ».

1.2 Назначение и функции ПО «ЭнергоБИТ

1.2.1 ПО «ЭнергоБИТ» предназначено для автоматизации процесса принятия управленческих решений по снижению затрат на электроэнергию, получение пригодных для оперативного использования данных об энергопотреблении от интеллектуальных систем учёта электроэнергии, позволяющие оценить следующие параметры:

 текущие и перспективные затраты на оплату и физические объёмы потребления электроэнергии;

удельные показатели затрат и объёмов потребления электроэнергии,
 с выявлением центров потерь;

качество поставляемой электроэнергии;

 частота, продолжительность и последствия перерывов в электроснабжении;

 – работоспособность системы интеллектуального учёта электроэнергии;

– уровень обеспечения информационной безопасности, количество и последствия попыток несанкционированного вмешательства в работу ИСУ;

- степень выполнения заданий по снижению электропотребления.

4

1.2.2 В ПО «ЭнергоБИТ» реализованы следующие функции:

 – чтение объёмов энергопотребления, почасовых рыночных цен и часов пиковой нагрузки за определённый период для заданного объекта, категории, мощности и уровня напряжения;

- статистический анализ выбранного набора данных;

построение графиков и диаграмм;

 отображение результатов прогнозирования в табличном и графическом виде с расчётом стандартных показателей точности прогноза;

 определение оптимального суточного профиля энергопотребления с учётом заданных ограничений.

1.3 Необходимые технические и программные средства

1.3.1 Серверная часть ПО «ЭнергоБИТ» разворачивается и функционирует на серверах (в том числе облачных) ООО «БИТ», а также по отдельной лицензии на серверах предприятия под управлением операционных систем Linux Ubuntu. Актуальные поддерживаемые версии Linux Ubuntu смотрите по ссылке: https://www.oracle.com/java/technologies/javase/products-doc-jdk21certconfig.html.

Ниже приведены минимальные и рекомендуемые параметры конфигурации серверной части. Для всех перечисленных аппаратных компонентов и их устройств должны быть установлены программные средства, систем хранения, сетевого и иного оборудования, драйверы производителя (или сертифицированные совместимые).

Минимальные требования к аппаратному обеспечению сервера:

– процессор Intel Core i5, количество ядер процессора не менее 2, частота ядер не менее 1,8 МГц,

- объем ОЗУ не менее 6 Гб,

5

- объем видеопамяти не менее 2 Гб,

– объем диска HDD не менее 250 Гб,

– скорость адаптера LAN не менее 1000 Мбит/с.

Рекомендуемые требования к аппаратному обеспечению:

– процессор Intel Core i9, количество ядер процессора 10, частота ядер

3,3 МГц,

объем ОЗУ 32 Гб, 2

– графические карты NVIDIA RTX 2070 с объёмом видеопамяти

8 Гб,

- объем диска SSD 500 Мб,
- объем диска HDD 2 Тб,
- 2 адаптера LAN со скоростью 1000 Мбит/с.

На сервере должен быть установлен Docker.

1.3.2 Доступ пользователей к клиентской части ПО «ЭнергоБИТ» осуществляется через web-приложение с использованием одного из нижеперечисленных браузеров актуальной версии:

- Chrome;

- Chromium;
- Firefox;
- Edge.

2 СТРУКТУРА ПО «ЭНЕРГОБИТ»

2.1 Общая структура

В целом ПО «ЭнергоБИТ» состоит из следующих подсистем:

подсистема получения и хранения информации об
 энергопотреблении, ценах на электроэнергию и часах пиковой нагрузки;

 подсистема выработки рекомендаций по оптимизации и управлению энергопотреблением в часы пиковой нагрузки;

 подсистема расчёта количественных и финансовых показателей по потреблённой электроэнергии и затратах на электроэнергию на заданный промежуток времени.

Указанные выше подсистемы включают в себя следующие компоненты ПО «ЭнергоБИТ»:

- сервисы с использованием методов искусственного интеллекта:

- модуль анализа и прогнозирования энергопотребления;
- модуль прогнозирования цен на электроэнергию;
- модуль прогнозирования часов пиковой нагрузки.
- калькулятор ценовых категорий;
- базы данных;
- система управления правами пользователей;

– web-интерфейс.

Взаимодействие сервисов осуществляется с помощью системы gRPC, по протоколам HTTP/2.

Подробное описание компонентов ПО «ЭнергоБИТ» приведено в документе «Описание программы».

ПО «ЭнергоБИТ» имеет гибридную микросервисную архитектуру, то есть построено по принципам облачного сервиса, так и по принципам отдельно поставляемого продукта.

Схема архитектуры ПО «ЭнергоБИТ» представлена на Рисунке 1.

Основное приложение представляет собой монолит, содержащий вебсервис с интерфейсной частью и логику отображения данных, оповещения о событиях, калькулятор ценовых категорий. Функции импорта данных по ценам, часам пиковой нагрузки, данных от приборов учёта, прочих данных выделены в отдельные микросервисы. Для удобства интеграции и обновления модули с использованием методов искусственного интеллекта тоже выделены в отдельные микросервисы (docker-контейнеры).

Вариант отдельной поставки приложения клиентам предполагает размещение на серверах Заказчика основного веб-сервиса и сервисов по сбору информации с приборов учёта. Данные хранятся в локальной клиентской базе Все сведения, требуемые системой из ланных. внешних источников, синхронизируются с основного облачного сервиса ООО «БИТ». Основной сервер лицензий так же находится на серверах ООО «БИТ». На серверах Заказчиков может располагаться вспомогательный сервис лицензирования, позволяющий работать при отключении от интернета и/или в закрытом сетевом контуре. Из-за повышенных требований по безопасности при передаче данных клиентским сервером и сервером между основным приложения вся информация передаётся по шифрованным каналам связи.

Приоритетным является вариант, при котором все операции по выработке рекомендаций и расчёт прогнозов нейросетью осуществляются на облачных серверах ООО «БИТ».

8



Рисунок 1. Схема архитектуры ПО «ЭнергоБИТ».

3 УСТАНОВКА ПО «ЭНЕРГОБИТ»

3.1 Необходимое общее программное обеспечение

• операционная система Ubuntu Linux 20.04 x64;

• Docker, docker compose;

• Dot.net;

- среда выполнения openjdk jre версии не ниже 21;
- СУБД PostgreSQL версии 15 и выше из репозиториев ОС;

• Nginx последней версии из репозиториев ОС (в качестве web сервера и прокси-сервера используется).

Все манипуляции за исключением копирования файлов и работы в PgAdmin4 выполняются через ssh.

Копирование файлов на сервере можно производить любым удобным способом.

3.2 Установка модулей подсистем, использующих методы искусственного интеллекта

3.2.1 Установка docker/docker-compose

Установить docker на компьютер под операционную систему Ubuntu, если вы еще это не сделали.

Настройка репозитория Docker. Обновите индекс пакета apt и установите пакеты, чтобы разрешить apt использовать репозиторий по протоколу HTTPS:

```sh
sudo apt-get update
sudo apt-get install ca-certificates curl gnupg
```

Добавьте официальный GPG-ключ Docker:

```
```sh
```

sudo install -m 0755 -d /etc/apt/keyrings

curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo gpg -dearmor -o /etc/apt/keyrings/docker.gpg

sudo chmod a+r /etc/apt/keyrings/docker.gpg

• • • •

Используйте следующую команду для настройки репозитория:

```
```sh
```

 $echo \setminus$

"deb [arch="\$(dpkg --print-architecture)" signedby=/etc/apt/keyrings/docker.gpg] https://download.docker.com/linux/ubuntu \

"\$(. /etc/os-release && echo "\$VERSION_CODENAME")" stable" | \ sudo tee /etc/apt/sources.list.d/docker.list > /dev/null

~ ~ ~

Установите Docker Engine.

Обновите индекс пакета apt:

```sh

sudo apt-get update

• • • •

Установите Docker Engine, containerd и Docker Compose последней версии:

```sh

sudo apt-get install docker-ce docker-ce-cli containerd.io docker-buildxplugin docker-compose-plugin

• • • •

Убедитесь, что установка Docker Engine прошла успешно, запустив образ hello-world:

```sh
sudo docker run hello-world
```

Ссылка на инструкцию для установки docker - `https://docs.docker.com/engine/install/ubuntu/`.

Ссылканаосновныекомандыdocker`https://docs.docker.com/engine/reference/commandline/compose/`

3.2.2 Установка сервиса price подсистемы прогнозирования цен на электроэнергию с использованием методов искусственного интеллекта

Распаковать архив с исходным кодом командой в корне проекта:

```sh
unzip price.zip
```

После распаковки архива появится папка с исходным кодом /price. Перейти в папку /price:

```sh

cd price/

• • • •

Запустить контейнер с приложением:

```
```sh
docker-compose up -d --build
```
```

Проверить что контейнеры запустились без ошибок командой:

```
```sh
```

```
docker ps -a
```

после чего в терминале появится вывод:

~~~						
CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED	STATUS	PORTS	NAMES
1f368172655f	nginx:alpine	"/docker-entrypoint"	54 seconds ago	Up 53 seconds	0.0.0.0:80->80/tcp	proxy_nginx
d77a862717eb	price-app	"bash -c 'python mai…"	54 seconds ago	Up 53 seconds	0.0.0.0:8000->8000/tcp	price_app

• • • •

Запрос POST `http://your_host_name:80/price`.

3.2.3 Установка сервиса hour подсистемы прогнозирования часов пиковой нагрузки с использованием методов искусственного интеллекта

Распаковать архив с исходным кодом командой в корне проекта:

13

```sh

```
unzip hour.zip
```

После распаковки архива появится папка с исходным кодом /hour. Перейти в папку /hour:

```
```sh
cd hour/
```

Запустить контейнер с приложением:

```
```sh
docker-compose up -d --build
```
```

Проверить что контейнеры запустились без ошибок командой:

```
```sh
docker ps -a
```
```

после чего в терминале появится вывод:

```
• • • •
```

• • • •

| CONTAINER ID | IMAGE        | COMMAND                | CREATED        | STATUS        | PORTS                  | NAMES       |
|--------------|--------------|------------------------|----------------|---------------|------------------------|-------------|
| 1f368172655f | nginx:alpine | "/docker-entrypoint"   | 54 seconds ago | Up 53 seconds | 0.0.0.0:80->80/tcp     | proxy_nginx |
| d77a862717eb | hour-app     | "bash -c 'python mai…" | 54 seconds ago | Up 53 seconds | 0.0.0.0:8000->8000/tcp | hour_app    |

Запрос POST `http://your_host_name:80/hour`.

3.2.4 Установка сервиса consumption подсистемы анализа и прогнозирования энергопотребления с использованием методов искусственного интеллекта

Распаковать архив с исходным кодом командой в корне проекта:

```sh
unzip consumption.zip
```

После распаковки архива появится папка с исходным кодом /consumption. Перейти в папку /consumption:

```
```sh
cd consumption/
```
```

Запустить контейнер с приложением:

```
```sh
docker-compose up -d --build
```
```

Проверить что контейнеры запустились без ошибок командой:

```sh docker ps -a • • • •

...

после чего в терминале появится вывод:

CONTAINER ID IMAGE COMMAND CREATED STATUS PORTS NAMES 1f368172655f nginx:alpine "/docker-entrypoint..." 54 seconds ago Up 53 seconds 0.0.0.0:80->80/tcp proxy\_nginx d77a862717eb consumption-app "bash -c'python mai..." 54 seconds ago Up 53 seconds 0.0.0.0:8000->8000/tcp consumption\_app

Запрос POST `http://your\_host\_name:80/consumption/<n\_feature>`, где n\_feature = 1/2/3

- `1` потребление;
- `2` потребление с учетом температуры;
- `3` потребление с учетом высоты солнца.

#### 3.3 Установка Java-приложения

3.3.1 Установка JRE

Выполните установку командой sudo apt install openjdk-21-jre.

Проверьте, что версия установилась командой java-version.

Если установка произведена верно, вы увидите следующее:

.\$ java -version openjdk version "21.0.3" 2024-04-16 OpenJDK Runtime Environment (build 21.0.3+9-Ubuntu-1ubuntu122.04.1) OpenJDK 64-Bit Server VM (build 21.0.3+9-Ubuntu-1ubuntu122.04.1, mixed mode, sharing)

# 3.3.2 Установка PostgreeSQL

sudo apt install postgresql postgresql-contrib sudo systemctl enable postgresql.service sudo systemctl start postgresql.service sudo systemctl status postgresql.service

3.3.3 Развёртывание баз данных PostgreeSQL

Базы данных разворачиваются из образов через pgAdmin4.

Предварительно необходимо выполнить user.sql в pgadmin4 (данный файл содержит запросы по созданию пользователей БД для работы приложения).





Пример вызова из среды PgAdmin



Выполнение запросов по созданию пользователей. Выполняем развертывание БД из архивных копий

V 🗸 🕅 AI 🗸 🥃 Databases (6) PID Туре and share of Backup Obje...  $\otimes$ 13916 . . Backup Obje... 10172  $\otimes$ > 🗗 Casts 💖 Catalogs > > 🔲 Event Triggers > 🛱 Extensions ▶ 🥑 Foreign Data Wrappers > 🤤 Languages > 🖄 Publications > 💖 Schemas > 🏷 Subscriptions Construction and a A state of the state > 🧾 postgres ✓ ♣ Login/Group Roles ( Create > and the second Refresh... Restore... Backup... **CREATE Script** ERD For Database Maintenance... Grant Wizard... Search Objects... PSQL Tool Query Tool Properties...

Выбираем путь до файлов БД в каталогах для установки

| Restore (I | Database: postgr | es)                  |               | y <sup>≠</sup> X |                                      |
|------------|------------------|----------------------|---------------|------------------|--------------------------------------|
| General    | Data Options     | Query Options        | Table Options | Options          | Please click nere for more informati |
| Format     |                  | Custom or tar        |               |                  | I ~                                  |
| Filename   |                  | in the second sector | ****          | -                |                                      |
| Number     | of jobs          |                      |               |                  |                                      |
| Role nam   | ne               | Select an item       |               |                  | I ~                                  |
|            |                  |                      |               |                  |                                      |
|            |                  |                      |               |                  |                                      |
|            |                  |                      |               |                  |                                      |
| •          |                  |                      |               | ×C               | lose Reset Restore                   |

# Включаем развертывание БД

| Restore (I           | Database: postgr       | 2 <sup>×</sup> × |                   |           |                                           |
|----------------------|------------------------|------------------|-------------------|-----------|-------------------------------------------|
| General              | Data Options           | Query Options    | Table Options     | Options   | Please click <b>here</b> for more informa |
| Include C<br>DATABAS | CREATE<br>SE statement | •                |                   |           |                                           |
| Clean be             | fore restore           |                  | Include<br>clause | IF EXISTS |                                           |
| Single tra           | ansaction              |                  |                   |           |                                           |
|                      |                        |                  |                   |           |                                           |
|                      |                        |                  |                   |           |                                           |
|                      |                        |                  |                   |           |                                           |
| 0                    | 2                      |                  |                   | × CI      | ose 🕟 Reset  Restore                      |

Данную операцию необходимо провести для каждой из приложенных в дистрибутиве БД и вы должны увидеть следующий результат:

| ✓ (\$)? AI             |
|------------------------|
| 🗸 🍔 Databases (6)      |
| > 🥃 authnew2           |
| > 🥌 emng_client_stage  |
| > 🍮 emng_control_stage |
| > 🥌 emng_core_stage    |
| > ≝ emng_log_stage     |
| > 🥃 postgres           |

3.3.4 Копирование дистрибутивов на сервер

Необходимо скопировать дистрибутивы ai-connector-0.1.0.jar, api-gateway-0.1.0.jar, core-0.1.0.jar, client-0.1.0.jar, control-0.3.0.jar, data-import-0.0.1.jar, log-0.3.0.jar и каталог neural\_networks

Размещение дистрибутивов показано на скриншоте



Необходимо добавить локального пользователя от чьего имени будут запускаться экземпляры программы

useradd -g ai -d /opt/aiee -s /usr/sbin/nologin ai выдаем права chown -R ai:ai /opt/aiee и разместить jar файлы в соответствующие каталоги

Для работы программы должны быть развёрнуты следующие сервисы:

1. Арі-gateway. К нему поступают запросы из вне (api-gateway-0.1.0.jar);

2. Соге. Он используется для работы с соге базой (core-0.1.0.jar);

3. Ai-connector. Он используется для прогнозирования данных (ai-connector-0.1.0.jar);

4. Client. Он используется для работы с client базой. Для каждого клиента свой сервис и своя база данных (client-0.1.0.jar);

5. Control. Контрольный сервис, он управляет всеми выполняемыми задачами (control-0.3.0.jar);

6. Data import. Сервис импорта данных из внешних источников (data-import-0.0.1.jar);

7. Log. Сервис логирования, собирает данные о действиях и активности пользователей (log-0.3.0.jar).

Для разворачивания вышеуказанных сервисов рядом с .jar файлом сервиса разместить файл application.properties, в котором прописать:

1. Api-gateway:

server.port= //порт, на котором работает сервис (прим. 9002)

grpc.server.port= //порт, по которому происходит взаимодейсвие по grpc между сервисами (прим. 9012)

aiConnector.host= //хост ai-connector сервиса (прим. localhost)

aiConnector.port=//grpc порт (grpc.server.port) ai-connector сервиса

coreDb.host= //хост соге сервиса (прим. localhost)

coreDb.port= //grpc порт (grpc.server.port) соге сервиса

log-service.host=//Адрес Сервиса логирования (Log) (прим. localhost)

log-service.port=// Порт Сервиса логирования (Log) (прим. 7910)

2. Core:

spring.datasource.url=//url соге базы (прим. jdbc:postgresql://127.0.0.1:5432/emng\_core\_stage)

spring.datasource.hikari.schema=//схему базы (прим. emng) spring.datasource.username=//username пльзователя (прим. emng\_user) spring.datasource.password=//password пользователя

grpc.server.port= //порт, по которому происходит взаимодейсвие по grpc между сервисами (прим. 9010)

server.port=//порт, на котором работает сервис (прим. 9000)

crm.auth=//адрес сервиса авторизации (прим. http://127.0.0.1:44345)

control-service.host=//Адрес Контрольного сервиса (Control) (прим. localhost)

control-service.port=// Порт Контрольного сервиса (Control) (прим. 9041) log-service.host=//Адрес Сервиса логирования (Log) (прим. localhost)

log-service.port=// Порт Сервиса логирования (Log) (прим. 7910)

3. Ai-connector:

server.port= //порт, на котором работает сервис (прим. 9001)

grpc.server.port= //порт, по которому происходит взаимодейсвие по grpc между сервисами (прим. 9011)

coreDb.host= //хост core сервиса (прим. localhost)

coreDb.port= //порт (<u>grpc.server.port</u>) соге сервиса

model.path= //путь к моделям по часам пик (прим. /opt/aiee/neural\_networks/), модели взять из каталога /aiee/neural\_networks/ дистрибутива

consumption.url= //адрес модели с прогнозированием потребления (прим. http://127.0.0.1:8003/consumption/)

price.url= //адрес модели с прогнозированием цены (прим. http://127.0.0.1:8002/price/)

log-service.host=//Адрес Сервиса логирования (Log) (прим. localhost) log-service.port=// Порт Сервиса логирования (Log) (прим. 7910)

4. Client:

server.port= //порт, на котором работает сервис (прим. 9003)

grpc.server.port= //порт, по которому происходит взаимодейсвие по grpc между сервисами (прим. 9013)

spring.datasource.url==//url базы данных клиентского сервиса (прим. jdbc:postgresql://127.0.0.1:5432/emng\_client\_stage)

spring.datasource.hikari.schema= //схему базы (прим. emng)

spring.datasource.username=//username пользователя (прим. emng\_user)

spring.datasource.password=//password пользователя

coreDb.host= //хост соге сервиса (прим. localhost)

coreDb.port= //порт (grpc.server.port) соге сервиса

eldis.login=//логин для доступа к АИИС Элдис для данного клиента eldis.pass=//пароль для доступа к АИИС Элдис для данного клиента eldis.key=//ключ API для доступа к АИИС Элдис для данного клиента eldis.host=//Адрес сервиса для доступа к АИИС Элдис (прим. localhost) eldis.port=//Порт сервиса для доступа к АИИС Элдис (прим. 5000) log-service.host=//Адрес Сервиса логирования (Log) (прим. localhost) log-service.port=// Порт Сервиса логирования (Log) (прим. 7910)

5. Control:

server.port= //порт, на котором работает сервис (прим. 9031)

grpc.server.port= //порт, по которому происходит взаимодейсвие по grpc между сервисами (прим. 9041)

spring.datasource.url= //url базы данных Контрольного сервиса (прим. jdbc:postgresql://127.0.0.1:5432/emng\_control\_stage)

spring.datasource.hikari.schema= //схему базы (прим. emng) spring.datasource.username= //username пользователя (прим. emng\_user) spring.datasource.password= //password пользователя coreDb.host= //хост core сервиса (прим. localhost) coreDb.port= //порт (grpc.server.port) core сервиса log-service.host=//Адрес Сервиса логирования (Log) (прим. localhost) log-service.port=// Порт Сервиса логирования (Log) (прим. 7910)

6. Log:

server.port= //порт, на котором работает сервис (прим. 7900)

grpc.server.port= //порт, по которому происходит взаимодейсвие по grpc между сервисами (прим. 7910)

spring.datasource.url= //url базы данных сервиса логирования (прим. jdbc:postgresql://127.0.0.1:5432/emng\_log\_stage)

spring.datasource.hikari.schema= //схему базы (прим. emng) spring.datasource.username= //username пользователя (прим. emng\_user) spring.datasource.password= //password пользователя coreDb.host= //хост core сервиса (прим. localhost) coreDb.port= //порт (grpc.server.port) core сервиса

7. Data import:

server.port= //порт, на котором работает сервис (прим. 9030)

spring.datasource.url= //url базы данных сервиса логирования (прим. jdbc:postgresql://127.0.0.1:5432/emng\_core\_stage)

spring.datasource.hikari.schema= //схему базы (прим. emng) spring.datasource.username= //username пользователя (прим. emng\_user) spring.datasource.password= //password пользователя server.servlet.context-path=/data-import

3.3.5 Настройка запуска сервисов в режиме системных служб

Для настройки запуска сервисов в режиме служб необходимо перейти в каталог со службами

cd /etc/system//system/

и разместить туда файлы конфигурации, имеющие следующий вид:

[Unit] Description=имя службы After=syslog.target network.target

[Service] Type=simple User=ai Group=ai

ExecStart=/usr/bin/java -Xms512m -Xmx2g -файл для запуска с pacширением.jar Restart=on-failure RestartSec=100 WorkingDirectory=/opt/aiee/путь до фала запуска SuccessExitStatus=143

[Install] WantedBy=multi-user.target

НАПРИМЕР [Unit] Description=ai.client-service After=syslog.target network.target

[Service] Type=simple User=ai Group=ai

ExecStart=/usr/bin/java -Xms512m -Xmx2g -jar client-0.3.0.jar Restart=on-failure RestartSec=100 WorkingDirectory=/opt/aiee/emng\_client SuccessExitStatus=143

[Install] WantedBy=multi-user.target

Добавление служб в автозапуск:

systemctl daemon-reload systemctl enable ai\_core.service systemctl enable ai.client.service systemctl enable ai.connector.service systemctl enable ai.gateway.service systemctl enable ai.logger.service systemctl enable dataimport.service

Запуск служб:

systemctl start ai\_core.service systemctl start ai.gateway.service systemctl start ai.connector.service systemctl start dataimport.service

systemctl start ai.client.service systemctl start ai.logger.service

Проверка статуса запущенных сервисов:

Напимер

systemctl status ai.logger.service

проверяет статус сервиса логирования

Вызывая аналогичную команду для других сервисов, можно проверить все остальные.

# 3.4 Запуск web-фронтенд приложений

3.4.1 Установка web-сервера nginx

apt install nginx systemctl enable nginx cd /etc/nginx/sites-available/

3.4.2 Конфигурация клиентского web-сервиса

sudo nano enmgm.bit76.ru
server {

listen 80; server\_name emng-stage.bit76.ru; return 301 https://emng-stage.bit76.ru\$request\_uri;

# } server {

listen 443 ssl; server\_name emng-stage.bit76.ru;

underscores\_in\_headers on; location / { root /var/www/enmgm; index try\_files /index.html; try\_files \$uri /index.html;

}
location ^~ /api {
 proxy\_pass http://127.0.0.1:9002/api;
 proxy\_set\_header Host \$host;
 proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;

proxy\_set\_header X-Forwarded-For \$proxy\_add\_x\_forwarded\_for; proxy\_set\_header X-Scheme \$scheme; proxy\_set\_header X-NginX-Proxy true; add\_header Cache-Control 'no-store, no-cache, must-revalidate, proxy-revalidate, max-age=0';

# }

| location ^~ /core {                                  |                    |
|------------------------------------------------------|--------------------|
| proxy_pass http://127.0.0.1:9000/core;               |                    |
| <pre>proxy_set_header X-Real-IP \$remote_addr;</pre> |                    |
| proxy_set_header                                     | X-Forwarded-For    |
| <pre>\$proxy_add_x_forwarded_for;</pre>              |                    |
| <pre>proxy_set_header X-Scheme \$scheme;</pre>       |                    |
| <pre>proxy_set_header Host \$http_host;</pre>        |                    |
| <pre>proxy_set_header X-NginX-Proxy true;</pre>      |                    |
| add_header Cache-Control 'no-store, no-cache         | , must-revalidate, |
| proxy-revalidate, max-age=0';                        |                    |
|                                                      |                    |

# }

location ^~ /connect {
 proxy\_pass http://127.0.0.1:44345/connect;
 proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;
 proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;
 proxy\_set\_header for;
 proxy\_add\_x\_forwarded\_for;
 proxy\_set\_header X-Scheme \$scheme;
 proxy\_set\_header Host \$http\_host;
 proxy\_set\_header X-NginX-Proxy true;
 add\_header Cache-Control 'no-store, no-cache, must-revalidate,
proxy-revalidate, max-age=0';
 client\_max\_body\_size 128m;

# }

location ^~ /data-import {
 proxy\_pass http://127.0.0.1:9030/data-import;
 proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;

```
proxy_set_header X-Forwarded-For
$proxy_add_x_forwarded_for;
    proxy_set_header X-Scheme $scheme;
    proxy_set_header Host $http_host;
    proxy_set_header X-NginX-Proxy true;
    add_header Cache-Control 'no-store, no-cache, must-revalidate,
proxy-revalidate, max-age=0';
    client_max_body_size 128m;
}
```

3.4.3 Конфигурация web-сервиса администрирования

```
sudo nano admemng-stage.bit76.ru
server {
listen 80;
server_name admemng-stage.bit76.ru;
return 301 https://admemng-stage.bit76.ru$request_uri;
```

```
}
```

```
server {
```

listen 443 ssl;

server\_name admemng-stage;

underscores\_in\_headers on; location / {

root /var/www/admemgm; index try\_files /index.html; try\_files \$uri /index.html; }
location ^~ /api {
 proxy\_pass http://127.0.0.1:9002/api;
 proxy\_set\_header Host \$host;
 proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;
 proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;
 proxy\_set\_header for;
 proxy\_add\_x\_forwarded\_for;
 proxy\_set\_header X-Scheme \$scheme;
 proxy\_set\_header X-NginX-Proxy true;
 add\_header Cache-Control 'no-store, no-cache, must-revalidate,
proxy-revalidate, max-age=0';

# }

# }

location ^~ /connect {
 proxy\_pass http://127.0.0.1:44345/connect;
 proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;
 proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;
 proxy\_set\_header for;
 proxy\_add\_x\_forwarded\_for;
 proxy\_set\_header X-Scheme \$scheme;
 proxy\_set\_header Host \$http\_host;
 proxy\_set\_header X-NginX-Proxy true;
 add\_header Cache-Control 'no-store, no-cache, must-revalidate,
proxy-revalidate, max-age=0';
 client\_max\_body\_size 128m;

}
location ^~ /data-import {
 proxy\_pass http://127.0.0.1:9030/data-import;
 proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;
 proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;
 proxy\_set\_header for;
 proxy\_set\_header X-Scheme \$scheme;
 proxy\_set\_header Host \$http\_host;
 proxy\_set\_header X-NginX-Proxy true;
 add\_header Cache-Control 'no-store, no-cache, must-revalidate,
proxy-revalidate, max-age=0';
 client\_max\_body\_size 128m;
}

#### 3.4.4 Активация установленных конфигураций

Для добавления ссылок на созданные файлы для включения в активные необходимо выполнить следующие команды:

sudo ln -s /etc/nginx/sites-available/admemng-stage.bit76.ru /etc/nginx/sites-enabled/

sudo ln -s /etc/nginx/sites-available/emng-stage.bit76.ru /etc/nginx/sitesenabled/

Размещаем файлы из каталога web в директорию /var/www/ После чего перезапускаем nginx

sudo systemctl restart nginx

### 3.5 Установка сервиса Авторизации

3.5.1 Установка dot.net runtime

wget https://dot.net/v1/dotnet-install.sh -O dotnet-install.sh

bash dotnet-install.sh --channel 6.0 --runtime aspnetcore

(без sudo - установится в текущего пользователя, с sudo - в рут, во время выполнения скрипта видно куда был распакован рантайм)

Если после установки скриптом, при выполнении dotnet пишет что не найдено, то можно, либо использовать абсолютный путь, либо прописать линк как то так (путь куда был распакован рантайм скорректировать), :

sudo ln -s /root/.dotnet/dotnet /usr/bin/dotnet

3.5.2 Развёртывание сервиса авторизации

Копируем дистрибутив сервиса авторизации например в каталог /home/forecast

Конфигурационный файл appsettings.json в каталоге например /home/forecast :

Чтоб указать с каким портом запустить, скорректируем "Urls": "http://localhost:44345").

Urls – список адресов, которые слушает сервер. Если всё на одном сервере и переадресовывается при обращении в рамках него же - можно оставить как в примере. Если отдельный сервер и надо слушать открытый порт для входящий, то "http://\*:44345".

UserAdmin - логин пароль административного пользователя, который будет создан в базе.

PostgresConnect там 2 строки подключения, одна к DefaultDataBase - доступ к базе postgres возможно нужен для миграций,

DataBase и DataBaseName относятся к базе, в которой будут храниться данные относящиеся к серверу авторизации.

3.5.3 Настройка запуска сервиса авторизации в режиме системной службы

Необходимо перейти в каталог системных служб:

cd /etc/systemd/system/

Создаем файл конфигурация для службы авторизации

nano auth.service

Пример конфигурации:

[Unit] Description=auth service .NET Web API Application running on Ubuntu

[Service] WorkingDirectory=/home/forecast/auth ExecStart=/usr/bin/dotnet /home/forecast/auth/WebServiceAuthorization.dll Restart=always RestartSec=30 SyslogIdentifier=dotnet-auth User=root Environment=ASPNETCORE\_ENVIRONMENT=Production

[Install] WantedBy=multi-user.target

systemctl daemon-reload sudo systemctl enable auth.service sudo systemctl start auth.service sudo systemctl status auth.service

Проверка доступности порта сервиса авторизации

wget localhost:44345

3.5.4 Добавление сервиса авторизации в web сервер nginx

cd /etc/nginx/sites-available/ nano auth-stage.bit76.ru

Пример конфигурации:

server {

listen 80;

server\_name auth-stage.bit76.ru;

return 301 https://auth-stage.bit76.ru\$request\_uri;

location / {
 proxy\_pass http://127.0.0.1:44345/;
 proxy\_http\_version 1.1;
 proxy\_set\_header Upgrade \$http\_upgrade;
 proxy\_set\_header Connection "upgrade";
 proxy\_set\_header Host auth-stage.bit76.ru;
 proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;
 proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;
 proxy\_set\_header for;
 proxy\_add\_x\_forwarded\_for;
 proxy\_connect\_timeout 600;
 proxy\_read\_timeout 600;

```
send_timeout 600;
         client_max_body_size 4M;
    }
    location ^~ /connect {
       proxy_pass http://127.0.0.1:44345/connect;
       proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
       proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
       proxy_set_header X-Scheme $scheme;
       proxy_set_header Host $http_host;
       proxy_set_header X-NginX-Proxy true;
       add_header Cache-Control 'no-store, no-cache, must-revalidate,
proxy-revalidate, max-age=0';
       client_max_body_size 128m;
    }
server {
    listen 443 ssl;
    server_name auth-stage.bit76.ru;
    location / {
         proxy_pass http://127.0.0.1:44345/;
         proxy_ssl_server_name on;
         proxy_ssl_name auth-stage.bit76.ru;
         proxy_http_version 1.1;
         proxy_set_header Host $host:$server_port;
         proxy_set_header Upgrade $http_upgrade;
         proxy_set_header Connection "upgrade";
```

proxy\_set\_header X-Real-IP \$remote\_addr;

proxy\_set\_header

}

\$proxy\_add\_x\_forwarded\_for;

X-Forwarded-For

```
proxy_connect_timeout
                                   600;
                                  600;
         proxy_send_timeout
                                  600;
         proxy_read_timeout
         send_timeout
                               600:
         client_max_body_size
                                  4M;
    }
    location ^~ /connect {
       proxy_pass http://127.0.0.1:44345/connect;
       proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
       proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
       proxy_set_header X-Scheme $scheme;
       proxy_set_header Host $http_host;
       proxy_set_header X-NginX-Proxy true;
       add_header Cache-Control 'no-store, no-cache, must-revalidate,
proxy-revalidate, max-age=0';
       client_max_body_size 128m;
    }
}
```

После установки конфигурации неообходимо перезапустить nginx

sudo systemctl restart nginx

3.5.5 Установка certbot для выпуска сертификата ssl

apt install certbot-python-nginx

Запуск процедуры выпуска сертификата sudo certbot –nginx

Необходимо указать все адреса для которых будет выпущен сертификат, конфигурационные файлы certbot отредактирует автоматически.

После выпуска ssl-сертификатов необходим перезапуск nginx

36

sudo systemctl restart nginx

# 3.6 Запуск сервиса подкачки данных из системы Элдис

Необходимо скопировать файлы в новый каталог /home/forecast/GrpcEldisService

Запуск контейнера производится командой:

docker run -it -p 5000:80 -e TZ=Europe/Moscow -d --restart unless-stopped --name testgrpc testgrpc .

# 4 НАСТРОЙКА ПО «ЭНЕРГОБИТ»

### 4.1 Создание пользователей и организаций в сервисе авторизации

Для входа в систему, пользователю требуется запросить у администратора системы имя и пароль пользователя, а также адрес приложения в сети интернет.

Сервис авторизации, в котором администратор системы может создать нового пользователя и выполнить другие первоначальные подготовки выглядит таким образом:

Для вызова модального окна авторизации требуется нажать на кнопку **Вход** в верхней части экрана.

Окно авторизации в сервисе для администратора системы выглядит таким образом:

Сервис авторизации Вход

| Log      | in     |
|----------|--------|
| Login    |        |
| Login    |        |
| Password |        |
| Passwo   | rd     |
| Login    | Cancel |

После авторизации, у администратора появляется возможность создания или изменения данных в разделах Пользователи, Группы и Организации:

| Сервис авторизации | Администрирование                     | е Выход          |
|--------------------|---------------------------------------|------------------|
|                    | Пользователи<br>Группы<br>Организации | Добро пожаловать |
|                    | Ошибки                                |                  |

38

При первоначальной настройке требуется создать организацию, для этого в соответствующем разделе требуется нажать на кнопку **Добавить**. После чего, ввести название новой организации, её ИНН и нажать кнопку **Создать**.

# Создание организации

| Название |  |  |  |
|----------|--|--|--|
| название |  |  |  |
| инн      |  |  |  |
| инн      |  |  |  |
| Создать  |  |  |  |

После этого в разделе **Организации** станет доступна запись созданной организации.

Затем, для создания нового пользователя, требуется в разделе Пользователи нажать кнопку Добавить.

В окне создания записи о новом пользователе требуется ввести его данные - связку из логина и пароля (с обязательным соблюдением указанных условий создания пароля), электронную почту пользователя. Далее требуется добавить связанную с пользователем организацию и нажать кнопку **Создать**.

| Создание пользователя                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Логин пользователя                                                                                   |
| логин                                                                                                |
| Пароль                                                                                               |
| пароль                                                                                               |
| Пароль должен состоять минимум из 6 символов, содержать цифры, буквы разного регистра и спецсимволы! |
| Email                                                                                                |
| e-mail                                                                                               |
| Организации                                                                                          |
| Выберите организацию                                                                                 |
| Создать                                                                                              |

После этого в разделе Пользователи станет доступна запись созданного пользователя.

В случае необходимости, можно создать группу для объединения нескольких пользователей.

# Добавление группы

Название группы

| название |  |  |  |
|----------|--|--|--|
| Добавить |  |  |  |

# 4.2 Создание пользователей и организаций в сервисе администрирования

Для авторизации в сервисе администрирования, администратору системы требуется перейти по адресу веб-сервиса. Первоначальный экран содержит форму ввода связки из логина и пароля:

| Тароль |  |
|--------|--|
| Пародь |  |
| Пароль |  |

После первичной авторизации требуется выбрать организацию из списка доступных организаций:

| Выберите организацик | 0 |
|----------------------|---|
|                      |   |
| Rufeati              |   |

После этого становится доступной основная часть веб-сервиса администрирования системы ЭнергоБИТ:



# 4.3 Сервис администрирования

Сервис администрирования включает в себя следующие разделы:

# 4.3.1 Пользователи

| Пользователи                      |                                              |
|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| Q. Поисс 🕅                        | i                                            |
| ld †↓ :<br>Фильтровать по столбцу | Логин 11 :<br>Фильтров _ Сбросить сортировку |
|                                   | sorokin Ξ↑ Сортировать по возрастанию        |
|                                   | Е↓ Сортировать по убыванию<br>koreva         |
| 6                                 | timofeeva 🗸 Сбросить фильтр                  |
| 0                                 | lukashov 🗞 Скрыть столбец                    |
| 6                                 | titovmv                                      |
| 6                                 | erofeevau                                    |
|                                   | shahov                                       |
|                                   | aplyaukhin                                   |
|                                   | lestova                                      |
|                                   | chaikovskiy.s                                |
| 6                                 | default                                      |
| 6                                 | bolonin.m 💌                                  |
|                                   | Показывать на странице 50 🗘 1-13 из 13 < 🔉   |

В данном разделе отображается список созданных в сервисе авторизации пользователей с возможностью сортировки их отображения и поиска конкретного пользователя.

# 4.3.2 Сотрудники

| Сотрудники             |                        |                                                            |              |
|------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------|--------------|
| Q Поиск                | R                      |                                                            | 🕀 Добавить   |
| ldît↓                  | Пользователь ↑↓        | Организация ↑↓ 📑                                           | Действия     |
| Фильтровать по столбцу | Фильтровать по столбцу | Фильтровать по с 📃 Сбросить сортировку                     |              |
|                        | timofeeva              | ООО "АДС" Тест Е1 Сортировать по возрастанию               | $\mathbf{x}$ |
| 6                      | lukashov               | Е↓ Сортировать по убыванию<br>Ярославский фил<br>гентство" |              |
| 6                      | titovmv                | ООО "ТЕПЛИЧНЬ Фильтровать по столбцу                       | ×            |
|                        | erofeevau              | ООО "АДС" 🗞 Скрыть столбец                                 | ×            |
|                        | lestova                | ооо "АДС" Тест                                             | ×            |
| 0                      | bolonin.m              | 000 "АДС" Тест                                             |              |

В разделе отображаются связанные с пользователями сотрудники. В разделе также есть возможность сортировки их отображения и поиска конкретного сотрудника. Также можно создать нового сотрудника или удалить имеющегося.

При нажатии кнопки Добавить открывается модальное окно для добавления нового сотрудника:

| ЭнергоБИТ Администриров | ЭнергоБИТ Администрирование 🛞 🛞 shahov 000 "АДС" Тест |              |                          |                               |                           |            |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------|
| <b>Пользователи</b>     | Сотрудники                                            |              | Сотрудник<br>Организация | ×                             |                           |            |
| Сотрудники              | Q. Поиск                                              |              |                          | 0                             |                           | 🔶 Добавить |
| Организации             | ld ↑↓ 🕴                                               | Пользователь | Пользователь             |                               |                           | Действия   |
| 🔒 Права доступа         | 6                                                     | timofeeva    |                          | •                             |                           | ×          |
| О Прогнозы              | 6                                                     | lukashov     |                          | Отмена Добавить               | энергетическое агентство" | ×          |
| Подкачка                |                                                       | titovmv      |                          | ООО "ТЕПЛИЧНЫЙ КОМБИНАТ ЯРОСЛ | авский*                   |            |
| Справочники             | 6                                                     | erofeevau    |                          | 000 "АДС"                     |                           |            |
| П Глоссарий             | 6                                                     | lestova      |                          | ООО "АДС" Тест                |                           |            |

В карточке сотрудника доступны для просмотра данные на дополнительных вкладках.



#### Сотрудник может быть добавлен в группу прав:

| ЭнергоБИТ Администриров | зание                                       |                                         | () Shahov 000 "AДC" Tecr |
|-------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|
| <b>Пользователи</b>     | Назад                                       | Добавить группу прав 🛛 🗙                |                          |
| Сотрудники              | Карточка сотрудника Труппы прав Индивидуалы | Группа прав *<br>Выберите группу прав С |                          |
| Организации             |                                             | Отмена Добавить                         | Distances 1              |
| 🙆 Права доступа         | Id 14 :                                     | Наименование 14                         | Действия                 |
| Прогнозы                |                                             |                                         |                          |
| Подкачка                |                                             |                                         | enia<br>-                |

На вкладке индивидуальных прав сотруднику могут быть выданы права на объекты:

|            | Право                         | ×        | I |       |
|------------|-------------------------------|----------|---|-------|
|            | Тип объекта *                 |          | 1 |       |
| ндивидуалы | Объект                        | $\times$ |   |       |
|            | Объект *                      |          | ł |       |
|            | Выберите объект               | 0        |   |       |
|            | пеэлектрические приооры учета |          |   | Чтени |
|            | Объект генерации              |          | 1 |       |
|            | Объект потребления            |          | ٠ |       |
| H          | Iz Организация                |          |   |       |
| L          | Прибор учета электроэнергии   |          |   |       |
| -          | Продукция                     |          |   |       |
| Ν          | Работник                      |          |   |       |
| 3          | дание                         |          |   |       |

# Или отдельные параметры:



# 4.3.3 Организации

| Организации | 0 | p | га | Н | И | 3 | а | ц | И | И |
|-------------|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|
|-------------|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|

| -       | •                                                             |                               |            |            |               |
|---------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|------------|---------------|
| Q Поиск | $\nabla$                                                      |                               |            |            | 🕂 Добавить    |
| ld↑↓    | Наименование ↑↓                                               | Наименование (короткое) ↑↓    | ИНН↑↓      | КПП↑↓      | ОГРН ↑↓       |
| 2       | ООО "АДС" Тест                                                | ООО "АДС" Тест                | 7604008710 |            |               |
| 4       | 000 "Test"                                                    | 000 "Test"                    | 8716764497 | 7895482141 |               |
| 5       | ООО "ТЕПЛИЧНЫЙ КОМБИНАТ ЯРОСЛАВСКИЙ"                          | 000 "ТК ЯРОСЛАВСКИЙ"          | 7627031650 | 762701001  | 1077627002914 |
| 6       | 000 "АДС"                                                     | "АДС"                         | 7604008710 | 760401001  | 1027600852344 |
| 7       | Ярославский филиал ФГБУ "Российское энергетическое агентство" | Ярославский филиал ФГБУ "РЭА" | 7709018297 |            |               |

45

В разделе отображаются созданные организации. В разделе есть возможность сортировки их отображения и поиска конкретной организации. Также можно создать новую организацию или удалить имеющуюся.

При нажатии кнопки Добавить открывается модальное окно для добавления новой организации:

| 🧭 ЭнергоБИТ Администрирование 🕲 🛞 shahov ОО |           |                               |                                  |                              | hahov ООО "АДС" Тест 🗠 |            |               |
|---------------------------------------------|-----------|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------|------------|---------------|
| <b>Пользователи</b>                         | Организац | ии                            | Организация >                    |                              |                        |            |               |
| Сотрудники                                  |           | V                             | Введите наименование             |                              |                        |            | 🕂 Добавить    |
| Организации                                 | Id 14 🗄   | Наименование 💷 🗄              | Сокращённое наименование *       | кое) †↓ 🚦                    | ИНН 14                 | KNN †4 🗄   | OFPH tu       |
| 🔒 Права доступа                             | 2         | ООО "АДС" Тест                | Введите сокращённое наименование |                              | 7604008710             |            |               |
| О Прогнозы                                  | 4         | OOO "Test"                    | ИНН •<br>Введите ИНН             |                              | 8716764497             | 7895482141 |               |
| Подкачка                                    | 5         | ООО "ТЕПЛИЧНЫЙ КОМБИНАТ       | кпп                              | a.                           | 7627031650             | 762701001  | 1077627002914 |
| Справочники                                 | 6         | 000 "АДС"                     | Введите КПП                      |                              | 7604008710             | 760401001  | 1027600852344 |
| 🖽 Глоссарий                                 | 7         | Ярославский филиал ФГБУ "Росс |                                  | гбу "РЭА"                    | 7709018297             |            |               |
| Виджеты                                     | 8         | АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ЯРО     |                                  | <b>РГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ</b> " | 7603066822             | 760301001  | 1177627002068 |
| Э Тип объектов                              | 9         | ООО "ЮМТ ТЕХНОЛОГИЯ"          | Введите ОКОНХ                    | ия                           | 7609040651             | 760901001  | 1207600021760 |
| Логи                                        | 10        | ООО "КРАСНЫЙ МАЯК"            | Отмена Добавить                  |                              | 7606050475             | 760601001  | 1047600807693 |
|                                             | 11        | ooo test1123                  | test1                            |                              | 7895451                | 7895482141 | 3215325146821 |

В нём необходимо внести данные организации. Есть и обязательные данные, без которых создание новой организации невозможно. Они отмечены звёздочкой - Наименование, Сокращённое наименование и ИНН.

В карточке организации есть возможность как скорректировать добавленные ранее данные по организации:

| Назад              |                |                    |
|--------------------|----------------|--------------------|
| Карточк            | ка организации | Пользователи Адрес |
| Названи            | e: 000 "Test"  |                    |
| Сокращё<br>названи | ённое<br>е:    | 000 "Test"         |
| инн:               | 8716764497     |                    |
| кпп:               | 7895482141     |                    |
| огрн:              | Введите ОГРН   |                    |
| оконх:             | Введите ОКОН   | x                  |
|                    |                | Cornaura           |

Так и добавить пользователей, связанных с организацией:

| ЭнергоБИТ Администрирование |                                         |                                         |           |  |  |
|-----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------|--|--|
| <b>2</b> Пользователи       | Назад                                   | Пользователь Х                          |           |  |  |
| Сотрудники                  | Карточка организации Пользователи Адрес | Пользователи<br>Выберите пользователя 0 |           |  |  |
| Организации                 |                                         | aplyaukhin                              |           |  |  |
| В Права доступа             | Q Поиск                                 | bolonin.m                               | Элобавить |  |  |
|                             |                                         | chaikovskiy.s                           | Действия  |  |  |
|                             |                                         | demoenmgm                               | ×         |  |  |
| Подкачка                    |                                         | erofeevau                               |           |  |  |
| Справочники                 |                                         | sorokin                                 | ×         |  |  |
| []] Глоссарий               |                                         |                                         |           |  |  |

В разделе есть возможность сортировки отображения добавленных пользователей и поиска по их списку. Также можно удалить связь организации с пользователем.

На странице Адреса указана информация о хосте и соответствующем порте:

| Назад                                   |   |
|-----------------------------------------|---|
| Карточка организации Пользователи Адрес |   |
| Адрес                                   | × |
| Xocr: localhost                         |   |
| Порт: 9093                              |   |
|                                         |   |
|                                         |   |

# 4.3.4 Права доступа

| ЭнергоБИТ Администрир | рование       | _                    | S shahov 000 "AQC" Tecr - |
|-----------------------|---------------|----------------------|---------------------------|
| Пользователи          | Права доступа | Группа прав ×        |                           |
| Сотрудники            | Q flower.     | Введите наименование | 🕑 добянить 🚺              |
| Организации           | ld TL 👔       | Отмена Добавить      | Действия                  |
| Права доступа         | 0             | Bce npana            |                           |
| Прогнозы              |               |                      |                           |
| Подкачка              |               |                      |                           |

В данном разделе сначала создаются новые группы прав, и затем наполняются отдельными правами доступа:

| Назад            |           |                                   |        |               |                           |
|------------------|-----------|-----------------------------------|--------|---------------|---------------------------|
| Группа прав Сотр | рудники   |                                   |        |               |                           |
| Q Поиск          | Ω         |                                   |        |               | (+) Добавить              |
| ld î↓ :          | Объект ↑↓ | Параметр ᡝ 🚦                      | Чтение | Делегирование | Чтение и Редактирование : |
|                  | Объект    | Точка учета                       |        |               |                           |
|                  | Параметр  | Наличие встроенного прибора учёта |        |               |                           |
| C                | Параметр  | Напряжение (кВ)                   |        |               |                           |
| C                | Параметр  | Максимальная мощность (кВт)       |        |               |                           |
|                  | Объект    | Здание                            |        |               |                           |
|                  | Объект    | Акт присоединения                 |        |               |                           |
|                  | Объект    | Договор энергоснабжения           |        |               |                           |
|                  | Объект    | Накопители                        |        |               |                           |

При нажатии на кнопку Добавить, могут быть добавлены в группу права на объекты:

|            | Право                         | ×   |       |
|------------|-------------------------------|-----|-------|
|            | Тип объекта *                 |     |       |
| ндивидуалы | Объект                        | ×   |       |
|            |                               |     |       |
|            | Объект *                      |     |       |
|            | Выберите объект               | ۵ ] |       |
|            | пеэлектрические приооры учета |     | Чтени |
|            | Объект генерации              |     |       |
|            | Объект потребления            |     |       |
| ŀ          | На Организация                |     |       |
|            | Прибор учета электроэнергии   |     |       |
| H          | 4                             |     |       |
|            | Продукция                     |     |       |
| 1          | Работник                      |     |       |
|            |                               |     |       |
| 3          | Влание                        |     |       |

# Или отдельные параметры:

|        | Право                                             | ×   |  |
|--------|---------------------------------------------------|-----|--|
|        | Тип объекта *                                     |     |  |
| идуалы | Параметр                                          | ×   |  |
|        |                                                   |     |  |
|        | Объект *                                          |     |  |
|        | Точка учета                                       | ×   |  |
|        |                                                   |     |  |
|        | Параметр *                                        |     |  |
|        | Выберите параметр                                 | \$  |  |
|        | Дата создания объединенной точки учета            |     |  |
|        | Максимальная мощность (кВт)                       |     |  |
| F      | и<br>Наименование электроустановки заявителя      |     |  |
| N      | Наименование электроустановки сетевой организации | - 1 |  |
|        | Напряжение (кВ)                                   | - 1 |  |
| 3      | <sup>д</sup> Подтвержденная ТУ                    |     |  |
| A      | Уровош, максимальной мошности                     |     |  |
|        |                                                   |     |  |

На вкладке Сотрудники можно добавить конкретных сотрудников, на которых будут распространяться выданные в группе права:

| ЭнергоБИТ Администриров | вание                  | _                   |                 | Shahov OOO "AДC" Tecr |
|-------------------------|------------------------|---------------------|-----------------|-----------------------|
| Пользователи            | Назад                  | Сотрудник ×         |                 |                       |
| Котрудники              | Группа прав Сотрудники | Выберите сотрудника |                 |                       |
| <b>Д</b> Организации    |                        | Отмена Добавить     |                 | (+) Добавить          |
| 👌 Права доступа         | ld 14 ÷                | Пользователь 14     | Организация ᡝ 🕴 | Действия              |
| Прогнозы                | 0                      | sorokin             | ООО "АДС" Тест  |                       |
| 21 Подкачка             | 6                      | bolonin.m           | 000 *AДС* Тест  |                       |
| Справочники             | 6                      | timofeeva           | ООО "АДС" Тест  |                       |
| П Глоссарий             | 0                      | chaikovskiy.s       | 000 "АДС" Тест  |                       |
| Виджеты                 |                        | timofeeva           | 000 "Test"      | ×                     |
|                         | 0                      | shahov              | 000 "AДС" Тест  | ×                     |
|                         | 0                      | sorokin             | OOO "Test"      | ×                     |
|                         |                        | chaikovskiy.s       | 000 *Test*      | ×                     |

# 4.3.5 Прогнозы

| Трогноз часов пиковой нагрузки | Прогноз цены      |          |
|--------------------------------|-------------------|----------|
| <sup>2</sup> егион *           | Регион *          |          |
| Выберите регион                | С Выберите регион | 0        |
| lara *                         | Поставщик *       |          |
| Выберите дату                  |                   | 0        |
| Добав                          | ть Дата *         |          |
|                                | Выберите дату     |          |
|                                |                   | Добавить |
|                                |                   |          |

В разделе **Прогнозы** могут быть сформированы прогнозы часов пиковой нагрузки, а также прогнозы цены. Для этого требуется заполнить обязательные поля (осуществляется выбором соответствующих значений из списка) и нажать на кнопку **Добавить**.

# 4.3.6 Подкачка

| Подкачка потребления региона                          |     |                 | Подкачка часов пик     |          |
|-------------------------------------------------------|-----|-----------------|------------------------|----------|
| <sup>у</sup> егион                                    |     |                 | Регион                 |          |
| Выберите регион                                       |     | 0               | Выберите регион        | ۵        |
| lata                                                  |     |                 | Дата                   |          |
| выберите дату                                         |     |                 | Выберите дату          |          |
|                                                       |     | Добавить        |                        | Добавить |
| Іодкачка цен                                          |     |                 |                        |          |
| Lata                                                  |     |                 |                        |          |
| 3ы можете загрузить свободные цены из этого источника | ۲LS | Перенесите файл | сюда или выберите файл |          |
|                                                       |     |                 |                        | Добавить |

На странице раздела **Подкачка** возможна подкачка данных о потреблении региона, подкачка данных о часах пик и ценах на электроэнергию.

# 4.3.7 Справочники

### В данном разделе собраны все справочники системы:

| Словари Производители | Оборудование |                                       |            |
|-----------------------|--------------|---------------------------------------|------------|
| Q Поиск               | $\nabla$     |                                       | 🔶 Добавить |
| ld↑↓                  |              | Наименование ↑↓ 🚦                     | Действия   |
| 1                     |              | Потребляемый ресурс                   | 2 ×        |
| 2                     |              | Вид договора поставки электроэнергии  | 2 ×        |
| 3                     |              | События на приборах учета             | 2 ×        |
| 4                     |              | События на объектах потребления       | 2 ×        |
| 5                     |              | События на электростанциях            | C ×        |
| 6                     |              | События на накопителях электроэнергии | 2 ×        |
| 7                     |              | Тип электростанции                    | <b>2</b> × |
| 8                     |              | Тип накопителя электроэнергии         | C ×        |

Справочники могут быть как добавлены (нажатие на кнопку **Добавить**), так и отредактированы (кнопка с иконкой карандаша в строке со справочником).

# 4.3.8 Глоссарий

В разделе Глоссарий собираются специальные термины и определения, относящиеся к использованию программы.

| Д066                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | авить |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Типовой профиль потребления по точке учёта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ×     |
| это стандартизированный или усреднённый набор данных, который отражает характер потребления электроэнергии на определённой точке учёта за стандартный период времени (например, за<br>сутки, месяц или год). Этот профиль позволяет оценить обычные паттерны потребления, определить пики нагрузок и время их возникновения, а также спады активности. Использование типового<br>профиля потребления может быть важным для различных целей, включая планирование, анализ и биллинг. | Ľ     |
| Биллинг                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ×     |
| это система учёта и тарификации услуг, предоставляемых клиентам. Это может включать мобильную связь, интернет, подписки на программное обеспечение и другие услуги. Система биллинга<br>автоматически рассчитывает стоимость услуг на основе использования клиентом этих услуг и выставляет счета для оплаты.                                                                                                                                                                       | Ľ     |
| Точка учёта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ×     |
| это специально оборудованное место в электрической сети, где устанавливаются средства учёта для измерения количества потребляемой или передаваемой электрической энергии. Это может<br>быть как точка подключения потребителя к электросети, так и граница между различными территориальными или операционными зонами в сети. Точки учёта используются для контроля и<br>биллинга потребления энергии, а также для управления и планирования в энергетических системах.             | Ľ     |

Могут быть как добавлены новые, так и отредактированы добавленные:

| Термин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Типовой профиль потребления по точке учёта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ø                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| это стандартизированный или усреднённый набор данных, который отражает характер потребления электроэнергии на определённой точке учёга за стандартный период времени (например, за сутки, месяц или год). Этот профиль позволяет<br>оценить обычные паттерны потребления, определить пики нагрузок и время их возникновения, а также спады активности. Использование типового профиля потребления может быть важным для различных целей, включая планирование,<br>анализ и биллинг. |
| Отменить Добазить                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

# 4.3.9 Виджеты

| Виджеты |                                                                            |            |           |               |
|---------|----------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|---------------|
| Q Поиск | $\nabla$                                                                   |            |           |               |
| ld↑↓    | Наименование 🔃 🗄                                                           | Ширина ᡝ 🗄 | Высота ↑↓ | Изменяемый ↑↓ |
| 1       | Фактическая стоимость электрознергии, руб./кВт*ч                           | 6          | 8         | Да            |
| 2       | Плановая стоимость электроэнергии, руб./кВт*ч                              | 6          | 8         | Да            |
| 3       | Минимально возможная стоимость электроэнергии, руб./кВт <sup>я</sup> ч     | 6          | 8         | Да            |
| 4       | Фактическое количество потребленной электрознергии, кВт*ч                  | 6          | 8         | Да            |
| 5       | Плановое количество потребленной электроэнергии, кВт*ч                     | 6          | 8         | Нет           |
| 6       | Потребляемая мощность по точкам учета, кВт                                 | 6          | 8         | Да            |
| 7       | Фактические затраты на электроэнергию, рублей                              | 6          | 8         | Да            |
| 8       | Плановые затраты на электроэнергию, рублей                                 | 6          | 8         | Да            |
| 9       | Минимально возможные затраты на электроэнергию, рублей                     | 6          | 8         | Да            |
| 10      | Количество точек учета по ценовым категориям                               | 6          | 8         | Да            |
| 11      | Количество точек учета подключенных к интеллектульным системам учета (ИСУ) | 6          | 8         | Да            |
|         |                                                                            |            |           |               |

В разделе отображается перечень добавленных виджетов в виде списка.

При переходе к содержимому карточки отдельного виджета, можно отредактировать его характеристики:

| Назад                                        |           |
|----------------------------------------------|-----------|
| Количество точек учета по ценовым категориям |           |
| Высота                                       |           |
|                                              | O         |
| Ширина                                       |           |
|                                              |           |
| Изменяемый размер                            |           |
| NumberOfMp                                   |           |
| Термин                                       |           |
| Выберите термин                              | ٥         |
|                                              | Сохранить |

Здесь меняются высота и ширина виджета, указывается возможность его масштабирования в интерфейсе программы, а также выбирается связанный с ним термин.

| Типы объектов |                               |                               |                     |  |
|---------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|--|
| Q Поиск У     |                               |                               | 🕂 Добавить          |  |
| ld ↑↓ :       | Наименование ↑↓               | Описание 차 🗄                  | Действия            |  |
| 1             | Энергопаспорт                 | Энергопаспорт                 |                     |  |
| 2             | Точка учета                   | Точка учета                   |                     |  |
| 3             | Здание                        | Здание                        |                     |  |
| 9             | Филиал                        | Филиал                        |                     |  |
| 11            | Прибор учета электроэнергии   | Прибор учета электроэнергии   |                     |  |
| 12            | Объект потребления            | Объект потребления            |                     |  |
| 13            | Тип объекта потребления       | Тип объекта потребления       |                     |  |
| 8             | Накопители                    | Накопители                    |                     |  |
| 14            | Неэлектрические приборы учета | Неэлектрические приборы учета |                     |  |
| 15            | Трансформатор                 | Трансформатор                 |                     |  |
| 16            | Работник                      | Работник                      | <b>2</b> ×          |  |
| 17            | Организация                   | Организация                   | <b>2</b> ×          |  |
| 7             | Объект генерации              | Объект генерации              | <b>e</b> ×          |  |
|               |                               | Показывать на странице        | 50 0 1-18 из 18 < > |  |

#### 4.3.10 Тип объектов

В данном перечне могут быть добавлены (нажатие на кнопку Добавить) или отредактированы (кнопка с иконкой карандаша в строке со справочником) различные типы объектов. Нажатие на кнопку с крестиком в строке типа объекта приведёт к его удалению.

При добавлении или редактировании типа объекта доступны для заполнения следующие параметры:



# 4.3.11 Логи

На странице данного раздела доступны все логи программы.

| Активность пользователей | Журнал действий пользователей |                                                       |                            |                         |
|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Q Поиск                  | $\nabla$                      |                                                       |                            | î                       |
| Пользователь ↑↓          | Организация ↑↓                | Адрес страницы ↑↓ 🗄                                   | Начало возни ↑↓            | Окончание возни ↑↓ 🗄 🔒  |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /buildings                                            | 2024-06-28T11:48:26.844    | 2024-06-28T11:49:15.363 |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /desktops/3f39408c-ad6b-45b7-afdb-e4980e3c4834        | 2024-06-28T11:48:26.193    | 2024-06-28T11:48:26.843 |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /metering_points/1328534a-b8af-4260-8855-137617b5a2ef | 2024-06-28T11:03:00.813    | 2024-06-28T13:55:52.534 |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /metering_points                                      | 2024-06-28T11:02:31.736    | 2024-06-28T11:03:00.812 |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /desktops                                             | 2024-06-28T11:02:27.276    | 2024-06-28T11:02:31.735 |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /desktops                                             | 2024-06-28T10:54:43.053    | 2024-06-28T11:02:27.274 |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /                                                     | 2024-06-28T10:54:43.024    | 2024-06-28T10:54:43.052 |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /desktops/3f39408c-ad6b-45b7-afdb-e4980e3c4834        | 2024-06-28T10:51:10.309    | 2024-06-28T11:48:26.191 |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /desktops                                             | 2024-06-28T08:33:30.482    | 2024-06-28T08:33:36.038 |
| chaikovskiy.s            | 4                             | /desktops/3f39408c-ad6b-45b7-afdb-e4980e3c4834        | 2024-06-28T08:32:21.748    | 2024-06-28T08:33:30.21  |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /desktops                                             | 2024-06-28T08:32:18.787    | 2024-06-28T08:32:21.747 |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /metering_devices                                     | 2024-06-28T08:32:16.459    | 2024-06-28T08:32:18.786 |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /consumption_objects                                  | 2024-06-28T08:32:15.868    | 2024-06-28T08:32:16.458 |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /metering_points                                      | 2024-06-28T08:32:15.439    | 2024-06-28T08:32:15.867 |
| chaikovskiy.s            | 2                             | /calculator                                           | 2024-06-28T08:32:14.517    | 2024-06-28T08:32:15.438 |
|                          |                               | Π                                                     | оказывать на странице 50 🗘 | 1-50 из 2 397 🛛 🤇 🕹 刘   |

Можно оценить как активность отдельных пользователей, так и ознакомиться с журналом их действий:

| Активность пользовате       | лей Журнал действий г | юльзователей |                            |                                                                                                                   |
|-----------------------------|-----------------------|--------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q Поиск<br>Пользователь № : | Организация ↑↓ 🚦      | Действие ↑↓  | Время↑↓                    | Параметры 14 :                                                                                                    |
| timofeeva                   | 000 "Test"            | Расчет       | 2024-06-27T16:33:43.134552 | ["dBeg";[2023,11],"dEnd";[2023,11],"regionCode";78,"meteringPoints";[{"meteringPointGuid":"743c879b-0066-4a66-a1i |
| chaikovskiy.s               | 000 "Test"            | Расчет       | 2024-06-27T16:30:15.533758 | {"dBeg":{2023.3},"dEnd":{2023.5},"regionCode":78,"meteringPoints":{{"meteringPointGuid":*2dc02397-50e0-4627-95b4  |

# ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

- ПК персональный компьютер
- ПО программное обеспечение
- ЭВМ электронная вычислительная машина

# ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- ПО «ЭнергоБИТ» программа для ЭВМ с использованием искусственного интеллекта для прогнозирования часов пиковой нагрузки и оптимизации энергопотребления организаций.
- Web-интерфейс дизайн приложения ПО «ЭнергоБИТ», доступ к которому осуществляется через web-браузера.

| Наименование<br>организации | Должность<br>исполнителя | Ф.И.О. | Подпись | Дата |
|-----------------------------|--------------------------|--------|---------|------|
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |
|                             |                          |        |         |      |

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ