

Общество с ограниченной ответственностью «Открытый код»

**РУКОВОДСТВО ПО РАЗВЕРТЫВАНИЮ ПРОГРАММНОГО
КОМПЛЕКСА «СИСТЕМА МОНИТОРИНГА
ИНФРАСТРУКТУРНЫХ (SCADA) И ПРОТЯЖЁННЫХ ОБЪЕКТОВ
С КОМПОНЕНТАМИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»**

На 30 листах

Ине. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подпись и дата

Аннотация

Настоящий документ описывает пошаговый процесс установки программного комплекса «Система мониторинга инфраструктурных (SCADA) и протяженных объектов с компонентами поддержки принятия решений» (далее - Система), также документ описывает общие ошибки, которые могут возникнуть в процессе установки и при эксплуатации программного обеспечения.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				Лист
								2

2 Технические и программные требования

В разделе описаны минимальные технические и программные требования для стабильного функционирования ПО на ПК пользователя.

Таблица 1 – Минимальные технические и программные требования к ПК для установки и стабильного функционирования конфигуратора проектов (среды разработки)

Характеристика	Минимальные требования
RAM	DDR4 8 Гбайт
ROM	25 Гбайт и выше
Характеристика процессора	Количество процессоров – 1 шт. Количество физических ядер в каждом процессоре – не менее 4 шт. Частота – не менее 2 ГГц
Подключение к оборудованию по сети	Да
Программное обеспечение	
Операционная система	AstraLinux, RedOs, CentOS, Debian или Windows 10 и выше
Разрядность операционной системы	64
Среда программирования	Java SE JDK 17 и выше

Таблица 2 – Минимальные технические и программные требования к ПК для установки и стабильного функционирования веб-приложения IntelSCADA (среды исполнения)

Характеристика	Минимальные требования
RAM	DDR4 16 Гбайт
ROM	300 Гбайт и выше SAS 10k
Внешняя система хранения (объем рассчитывается отдельно в зависимости от количества обрабатываемых данных)	В минимальной конфигурации не обязательно, в случае применения внешней СХД – SAS/SATA HDD 7200 rpm + SAS HDD 10k или SAS HDD 15k или SAS SSD. Тип подключения внешней СХД – FC
Характеристика процессора	Количество процессоров – 1 шт. Количество физических ядер в каждом процессоре – не менее 4 шт. Частота – не менее 2 ГГц
Характеристики видеоадаптера	См. Приложение А
Порты	Ethernet x 2
Подключение к оборудованию по сети	Да
Программное обеспечение	
Операционная система	AstraLinux, RedOs, CentOS, Debian или Windows 10 и выше

Изм. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Разрядность операционной системы	64
----------------------------------	----

* Сервера с характеристиками «Минимальные требования» достаточно для проверки работоспособности ПО и создания проектов.

* Для промышленной эксплуатации характеристики сервера должны подбираться индивидуально под конкретные задачи.

Минимальные технические и программные требования к АРМ пользователя показаны в Таблице – 3.

Таблица 3 – Минимальные технические и программные требования к АРМ пользователя

Характеристика	Минимальные требования
RAM	DDR4 8 Гбайт
ROM	25 Гбайт и выше
Характеристика процессора	Количество процессоров – 1 шт. Количество физических ядер в каждом процессоре – не менее 4 шт. Частота – не менее 2 ГГц
Подключение к оборудованию по сети	Да
Программное обеспечение	
Операционная система	AstraLinux, RedOs, CentOS, Debian или Windows 10 и выше
Разрядность операционной системы	64
Веб-браузер	Firefox, Chrome, Yandex или другие браузеры, с поддержкой стандартизированного языка разметки веб-страниц HTML 5

Инв. № подл.					Подпись и дата					
						Взам. инв. №	Инв. № дубл.			Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
					Лист					
					6					

3 Установка ПО

В данном разделе описаны варианты установки десктоп-приложения «Конфигуратор проектов» и веб-приложения Системы для разных операционных систем.

3.1 Установка Конфигуратора проектов для ОС Linux и ОС

Windows

Для развёртывания десктоп-приложения «Конфигуратора проектов» необходимо:

- Скачать и распаковать архив `intelscadastudio.zip` в котором находится КП в любую* директорию, файлы для установки КП предоставляются разработчиком.
- Скачать и установить комплект разработчика Java JDK не ниже 17 версии в любую* директорию, файл установки комплекта можно найти на сайтах <https://www.java.com> или <https://github.com>. Если при установке комплекта разработчика возникли ошибки перейдите в п.6 настоящей инструкции для их устранения.

После успешной установки комплекта разработчика, для запуска КП необходимо перейти в директорию с распакованными файлами КП, далее перейти в папку `bin`, и запустить файл:

- `intelscadastudio` (предварительно дав разрешение на запуск) для работы на ОС Linux;
- `intelscadastudio.exe` для работы на ОС Windows 32;
- `intelscadastudio64.exe` для работы на ОС Windows 64.

Далее появится окно загрузки и КП будет запущен.

* - Обратите внимание при установке и развёртывании чтобы при выборе пути установки и разархивирования в нем не было русских названий папок!

3.2 Установка веб-приложения для ОС Linux

Для запуска веб-приложения Системы необходимо наличие платформы Docker. При отсутствии платформы на персональном компьютере скачайте ПО Docker Desktop. Для этого перейдите на сайт `www.docker.com` и нажмите кнопку «Download for Linux» для Linux (Рисунок 1).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					Лист
									7
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата


```
D:\>cd \IntelSCADA
```

Рисунок 7 – Команда для смены директории на диске

Далее для загрузки образов необходимо поочерёдно ввести следующий набор команд:

```
docker load -i ai.tar
docker load -i database.tar
docker load -i doc_server.tar
docker load -i frontend.tar
docker load -i gitea_setup.tar
docker load -i tegola.tar
docker load -i wildfly.tar
docker load -i kafka.tar
docker load -i kafka-ui.tar
docker load -i nginx.tar
```

После ввода всех команд, для запуска необходимо ввести команду, показанную на (Рисунок 8).

```
D:\IntelSCADA>docker-compose up -d
```

Рисунок 8 – Команда для запуска программы

Далее нужно дождаться конца процесса, в случае появления ошибок перейдите к п.6 данного документа.

Для остановки программы необходимо ввести команду, показанную на (Рисунок 9).

```
D:\IntelSCADA>docker-compose down
```

Рисунок 9 – Команда для запуска программы

Веб-приложение доступно по URL <https://localhost:80> (по умолчанию). Так же возможно развернуть веб-приложение с другим доменным именем, для этого необходимо произвести стандартную настройку сервера.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					Лист
									11
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5 Масштабируемость Системы

Отказоустойчивость и масштабируемость Системы обеспечиваются кластерными конфигурациями ключевых компонентов:

- Сервера приложений WildFly;
- Брокера сообщений Apache Kafka;
- Веб-сервера Nginx.

Для настройки кластера сервера приложений необходимо перейти по адресу разработчика программного обеспечения https://docs.wildfly.org/26/Admin_Guide.html#Domain_Setup и ознакомиться с документацией.

Для настройки кластера брокера сообщений необходимо перейти по адресу разработчика программного обеспечения <https://kafka.apache.org/documentation/#configuration> и ознакомиться с документацией.

Для настройки балансировки нагрузки веб-сервера необходимо перейти по адресу разработчика программного обеспечения https://nginx.org/en/docs/http/load_balancing.html и ознакомиться с документацией.

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата					Лист
									13
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Для этого, перейдите на сайт <https://learn.microsoft.com/ru-ru/> в раздел Learn/Windows/Среда разработки/WSL/Установка/Инструкции по установке вручную для более старых версий (либо по [ссылке](#)).

Перейдите к описанию шага «Шаг 4. Скачивание пакета обновления ядра Linux» и нажмите на ссылку для скачивания «Пакет обновления ядра Linux в WSL2 для компьютеров x64» (Рисунок 12).

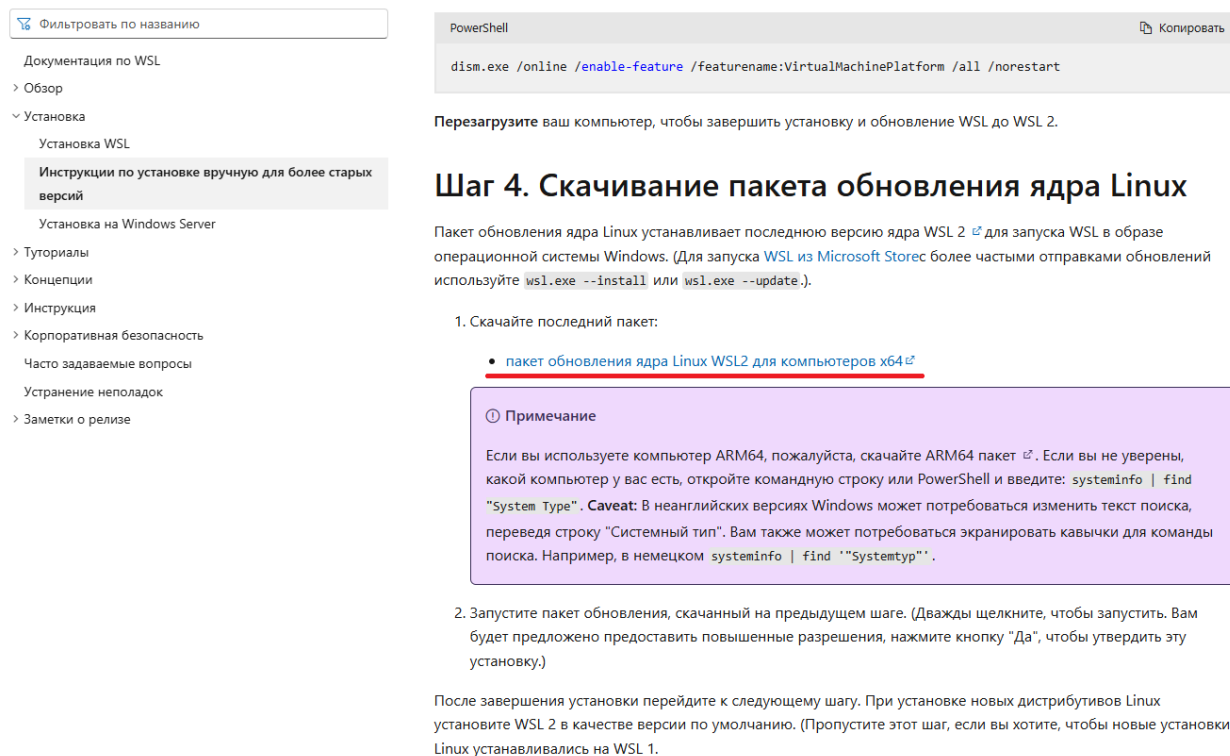


Рисунок 12 – Страница скачивания пакета обновления ядра Linux

Установите скачанный файл и перезагрузите персональный компьютер.

Ошибка №3

– «failed to connect to the host via ssh»

В случае появления данного сообщения необходимо проверить доступность сервера по протоколу SSH.

Ошибка №4

– «Permission denied (publickey, password)»

В случае появления данного сообщения необходимо проверить правильность введённого логина и пароля для доступа к серверу по протоколу SSH.

Ошибка №5

– «Не найден ресурс (env-entry), в rom-ке модуля server тип <commandType>»

В случае появления данного сообщения необходимо обратиться к разработчикам.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					15

Ошибка №6

– «Ошибка, при выборе дескриптора <commandType>»

В случае появления данного сообщения необходимо обратиться к разработчикам.

Ошибка №7

– «Connection failed: Подсоединение по адресу localhost:5432 отклонено. Проверьте что хост и порт указаны правильно и что postgres принимает TCP/IP-подсоединения»

В случае появления данного сообщения необходимо проверить состояние сервера БД.

Ошибка №8

– «Connection failed: FATAL: Ident authentication failed for user "postgres"»

В случае появления данного сообщения необходимо проверить правильность введённого логина и пароля для доступа к серверу БД.

В случае если проблема не решена или ошибка, выдаваемая устройством отсутствует в данном перечне, обратитесь к системному администратору или разработчикам ПО.

Ошибка №9

Если при запуске конфигуратора проектов после окна загрузки не происходит запуск приложения, необходимо самостоятельно прописать путь к комплекту разработчика JDK в файле конфигурации. Для этого необходимо перейти в папку с распакованным КП, перейти в папку «etc» (Рисунок 13) и открыть файл intelscadastudio.conf с помощью блокнота.

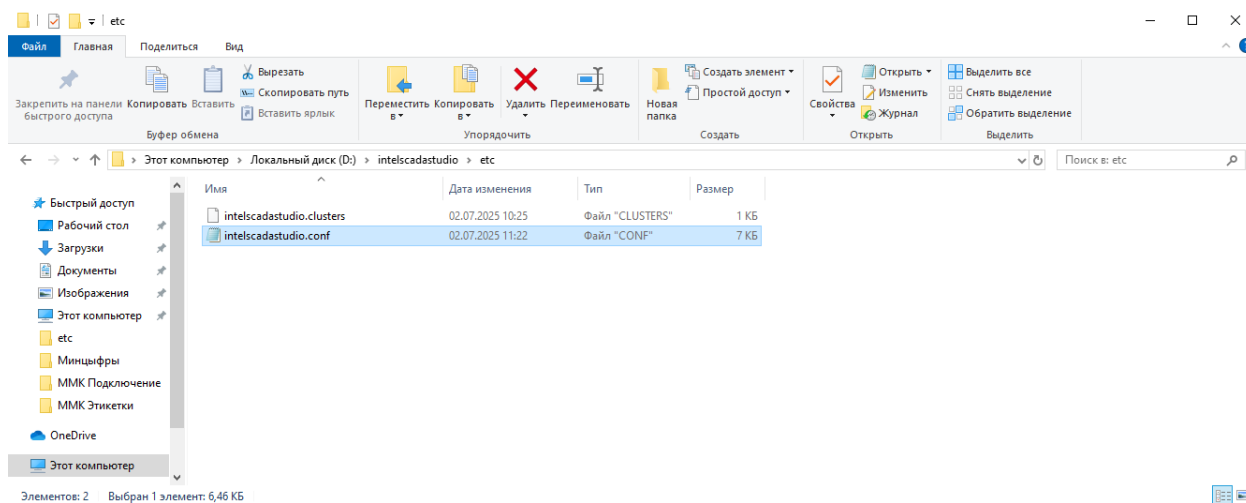


Рисунок 13 – Страница скачивания пакета обновления

Име. № подл. Подпись и дата Взам. инв. № Инв. № дубл. Подпись и дата

Далее необходимо перейти в папку в JDK и скопировать путь к этой папке, для этого перейдите в директорию, в которую распакована JDK и в поле «адрес» на пустом месте нажмите ПКМ и выберите «Копировать адрес как текст» (Рисунок 14).

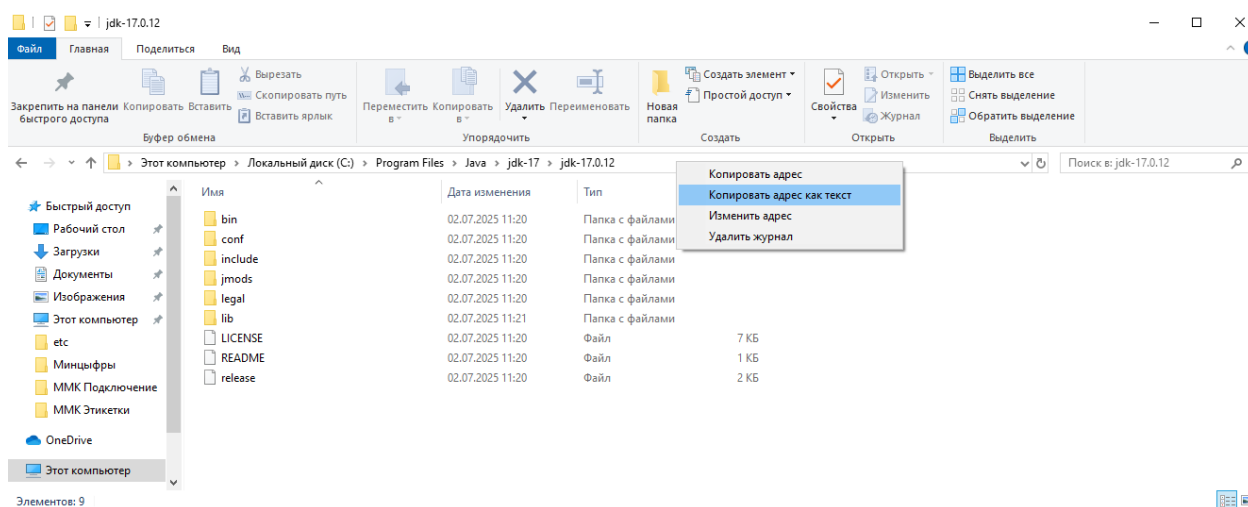


Рисунок 14 – Копирование адреса директории

Далее необходимо вернуться к документу `intelscadastudio.conf` и найти строку «# default location of JDK/JRE, can be overridden by using `--jdkhome <dir> switch` `jdkhome="C:\Program Files\Java\jdk-11"`», строка находится практически в конце документа, в этой строке необходимо изменить адрес: `C:\Program Files\Java\jdk-11` на адрес скопированный ранее, результат можно увидеть на (Рисунок 15), будьте внимательны при копировании, путь к папке с JDK должен находиться в кавычках. После редактирования нужно сохранить изменения нажав на кнопку «Файл» и в выпадающем меню выбрать «Сохранить», далее можно закрыть документ. После сохранения перезагрузите ПК и запустите конфигурактор проектов званого.

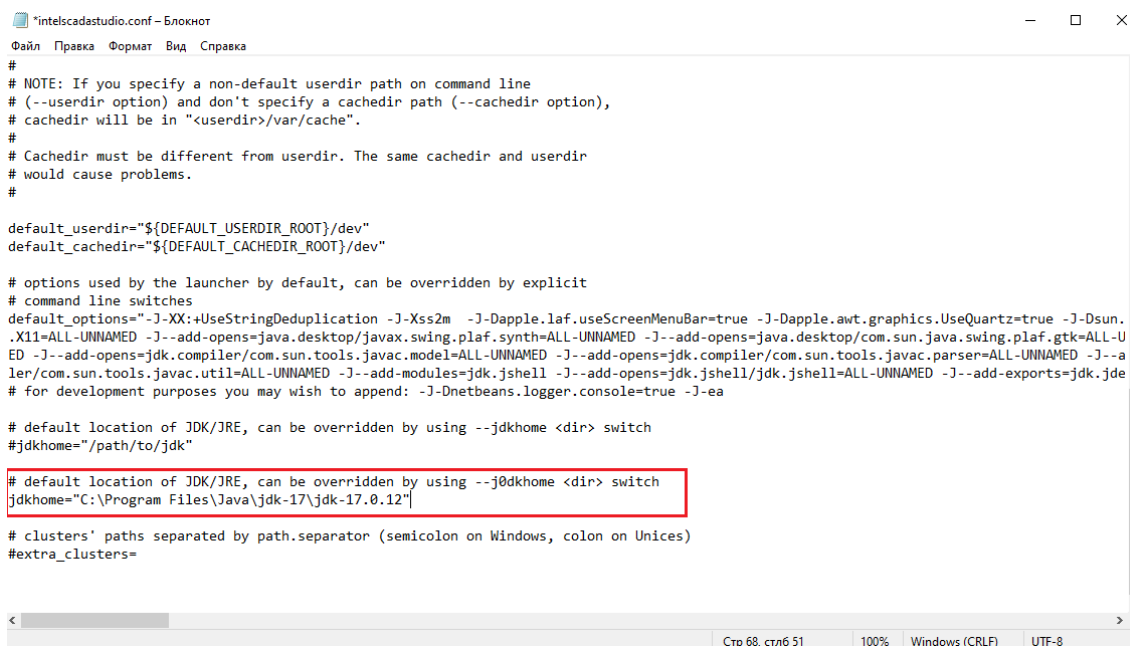


Рисунок 15 – Результат изменения документа

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					17

Ошибка №10

При вводе команд в консоли может возникнуть следующая ошибка «команда не найдена», для устранения ошибки при вводе команды с текстом «docker-compose», не ставьте тире между словами docker и compose, альтернативный текст «docker compose».

Инев. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инев. № дубл.	Подпись и дата

Лист
18

Приложение А

Технические требования к видеоадаптеру

В зависимости от конфигурации поставляемого ПО, размеров объекта мониторинга и требований к скорости вычислительной мощности, предъявляются определённые требования к видеоадаптеру, используемому на серверном ПК.

Таблица – 4 Технические требования к видеоадаптеру

Вид работ	Характеристики видеоадаптера
Работа с BIM моделями (3D)	Не хуже GeForce GTX 1050, объём видеопамяти не менее 4 Гбайт, разрядность шины памяти не менее 128 бит
Работа с анализом данных (нейросети и математические модели)	Не хуже GeForce RTX 3060, объём видеопамяти не менее 8 Гбайт, разрядность шины памяти не менее 192 бит

Инев. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инев. № дубл.	Подпись и дата					Лист
									19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

Приложение Б

Установка программного обеспечения для обработки данных с помощью графического процессора (GPU) на ОС Linux.

Скачать, установить и настроить в соответствии с инструкцией ПО NVIDIA Container Toolkit для вашего варианта операционной системы, найти ПО и инструкцию можно по адресу: <https://docs.nvidia.com/datacenter/cloud-native/container-toolkit/latest/install-guide.html>

Далее необходимо скачать установочный архив ПО intelscadaruntime_GPU.zip, установочный архив предоставляется разработчиком.

После скачивания архива распакуйте его содержимое в директорию, в которой планируется развёртывание веб сервера. Обратите внимание чтобы при выборе пути для распаковки в нем не было русских названий папок!

Если планируется использование собственной географической карты перейдите в Приложение Г.

Далее необходимо открыть «консоль» и выполнить следующие действия:

С помощью команды «cd» (Рисунок 16) изменить текущую директорию на ту в которую был распаковал архив;

```
[intel@SCADA work]# cd /opt/intelscada/
```

Рисунок 16 – Команда для смены директории на диске

Далее для загрузки образов необходимо поочередно ввести следующий набор команд:

```
docker load -i ai.tar
docker load -i database.tar
docker load -i doc_server.tar
docker load -i frontend.tar
docker load -i gitea_setup.tar
docker load -i tegola.tar
docker load -i wildfly.tar
docker load -i kafka.tar
docker load -i kafka-ui.tar
docker load -i nginx.tar
```

После ввода всех команд, для запуска необходимо ввести команду, показанную на (Рисунок 17).

```
[intel@SCADA intelscada]# docker-compose up -d
```

Рисунок 17 – Команда для запуска

Далее нужно дождаться конца процесса, в случае появления ошибок перейдите к п.6 данного документа.

Для остановки программы необходимо ввести команду, показанную на (Рисунок 18).

Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №				
Подпись и дата	Инв. № подл.					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	
					20	

```
[intel@SCADA intelscada]# docker-compose down
```

Рисунок 18– Команда для остановки программы

Веб-приложение доступно по URL <https://localhost:80> (по умолчанию). Так же возможно развернуть веб-приложение с другим доменным именем, для этого необходимо произвести стандартную настройку сервера.

Внимание: при некорректной работе установленного ПО NVIDIA Container Toolkit, либо при некорректной работе видеодрайвера, установленного для видеоадаптера, Системой в автоматическом режиме будет выбран метод обработки данных для анализа с использованием центрального процессора (CPU).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					Лист
									21
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение В

Спецификация API

Для взаимодействия с внешними системами, Система использует API по спецификации GraphQL. Со спецификацией можно ознакомиться по адресу: <https://spec.graphql.org/October2021/>. API доступно по URL /api/graphql на сервере IntelSCADA.

Документация для REST API

1. Метод POST

Номер	001
Название	Запрос данных из БД
Последняя версия	1.0
Статус	Актуален
Метод	POST
URL	/api/graphql

Аутентификация

Для доступа к API требуется аутентификация. Используйте Bearer Token для аутентификации всех запросов. Токен передается в заголовке `Authorization`.

Описание метода

Метод для запроса информации с сервера IntelSCADA

Описание контракта API

Требования к интерфейсу API на вход

Код параметра	Тип данных	Обязательность	Описание	Доступные значения
HTTP-заголовки				
Content-type	String	да		application/json
Поля тела запроса				
query	String	да	Запрос в формате GraphQL	
operationName	String	нет	Операции	
variables	Object	нет	Переменные	
extensions	Object	нет	Расширения	

Требования к интерфейсу API на выход

Успешное выполнение операции

Код ответа HTTP: 201

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

										Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						22


```
}  
}  
}
```

Запрос с ошибкой

```
query {  
  pump(id: 3000) {  
    width  
  }  
}
```

Ответ с ошибкой

```
{  
  "errors": [  
    {  
      "message": "Cannot query field \"width\" on type \"pump\". Did you mean \"id\"?",  
      "locations": [  
        {  
          "line": 3,  
          "column": 5  
        }  
      ]  
    }  
  ]  
}
```

2. Метод GET

Номер	002
Название	Запрос данных из БД
Последняя версия	1.0
Статус	Актуален
Метод	GET
URL	/api/graphql

Аутентификация

Для доступа к API требуется аутентификация. Используйте Bearer Token для аутентификации всех запросов. Токен передается в заголовке `Authorization`.

Описание метода

Метод для запроса информации с сервера IntelSCADA

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Описание контракта API

Требования к интерфейсу API на вход

Код параметра	Тип данных	Обязательность	Описание	Доступные значения	Примечание
HTTP-заголовки					
Content-type	String	да		application/json	
Параметры запроса					
query	String	да	Запрос в формате GraphQL		
operationName	String	нет	Операции		
variables	String	нет	Переменные		В формате json
extensions	String	нет	Расширения		В формате json

Требования к интерфейсу API на выход

Успешное выполнение операции

Код ответа HTTP: 201

Запись успешно создана

Код параметра	Тип данных	Обязательность	Описание	Доступные значения
HTTP-заголовки				
Content-type	String	да		«application/json» «application/graphql-response+json»
Поля тела ответа				
data	Object	да	Содержимое ответа	
errors	Array	нет	Ошибки	
extensions	Object	нет	Расширения	

Неуспешное выполнение операции

Формат ответа

Код параметра	Тип данных	Обязательность	Описание
HTTP-заголовки			
Content-type	String	да	
Поля тела ответа			
errors	Array	да	Ошибки

Подпись и дата
Изм. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Изм. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Приложение Г

Распакованный проект по умолчанию содержит карту мира с рельефом, природные зоны и географические границы. Пользователь при желании имеет возможность самостоятельно добавить карту региона или нескольких регионов для последующего использования. Файл карты должен быть с расширением .rbf. Для добавления географической карты необходимо перейти в директорию с распакованным архивом, который был скачан ранее. Далее необходимо перейти в папку `improsm/map`, добавить в неё файл с расширением .rbf и переименовать его в `map.rbf`.

Далее необходимо перейти к следующему абзацу установки веб-приложения.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
					Лист			
					28			

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Расшифровка
АРМ	Автоматизированное рабочее место
БД	База данных
КП	Программный модуль "Конфигуратор проектов программно-аппаратного комплекса мониторинга инфраструктурных (SCADA) и протяжённых объектов с компонентами поддержки принятия решений"
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение
ОС	Операционная система
Система	Программный комплекс «Система мониторинга инфраструктурных (SCADA) и протяжённых объектов с компонентами поддержки принятия решений»
СППР	Система помощи поддержки принятия решений
СХД	Система хранения данных
API	Программный интерфейс, то есть описание способов взаимодействия одной компьютерной программы с другими
Java SE	Стандартная версия платформы Java
JDK	Комплект разработчика приложений Java
PostgreSQL	Объектно-реляционная система управления базами данных (СУБД) с открытым исходным кодом
RAM	Оперативная память
ROM	Постоянное запоминающее устройство
SAS	Хранилище, подключаемое напрямую к серверу
SATA	Последовательный интерфейс обмена данными с накопителями информации
SCADA	Система диспетчерского управления и сбора данных, программный пакет, предназначенный для разработки или обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления
SSD	Твердотельное запоминающее устройство
URL	Адрес ресурса в сети Интернет.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

