

30.09.2020 / 125/3-14

УТВЕРЖДАЮ

Директор департамента АСУТП

\_\_\_\_\_ К.С. Теличко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## **ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РАЗГАРА ГОРНА ДП-4**

Том 5. Программное обеспечение  
Книга 1. Руководство системного программиста.

90.32.048.ИЗ-01-М

Гл. специалист группы ДПиЭ

\_\_\_\_\_ А.В. Суковицын

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Математик группы ДПиЭ

\_\_\_\_\_ Г.Р. Долгий

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## АННОТАЦИЯ

Данная работа выполняется на основании проекта «ДП №4 №GS18.233R Gongyi».

В документе представлено описание аппаратной части веб приложения «Furnace Heat», требования к рабочей станции для развертывания веб-сайта, порядок настройки и запуска сайта, возможные неисправности.

					90.32.048.ИЗ-01-М	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

# СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ .....	4
Функции программы .....	4
Условия применения .....	4
<i>Требования к железу .....</i>	<i>4</i>
<i>Требования к ПО .....</i>	<i>5</i>
2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ .....	6
База данных .....	6
<i>Необходимые данные для подключения к БД Dotпa4: .....</i>	<i>6</i>
<i>Строка подключения к базе данных: .....</i>	<i>6</i>
<i>Используемые таблицы: .....</i>	<i>6</i>
Контроллер .....	7
<i>Функции контроллера: .....</i>	<i>7</i>
Представление .....	7
<i>Функции представления .....</i>	<i>7</i>
3. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ .....	8
Компиляция приложения .....	8
Internet Information Services .....	9
<i>Доустановить (если отсутствуют) IIS .....</i>	<i>9</i>
<i>Настройка веб-сервера IIS .....</i>	<i>10</i>
<i>Создание нового сайта .....</i>	<i>11</i>
4. ПРОВЕРКА РАБОТЫ ПРОГРАММЫ .....	12
<i>Начальная страница .....</i>	<i>12</i>
<i>Страница температурных трендов .....</i>	<i>12</i>
<i>Запрос не существующей страницы .....</i>	<i>13</i>
<i>Проверка работы контроллера .....</i>	<i>13</i>
5. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ .....	14
Перечень возможных неисправностей .....	14
<i>Не исчезает значок Загрузка и не появляется меню .....</i>	<i>14</i>
<i>Не удается получить доступ к сайту .....</i>	<i>15</i>

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

Веб-приложение «Furnace Heat» реализует алгоритм «Расчет состояния разгара горна и лещади» представленный в **Т6.К1.Описание алгоритма**. Назначение программы – визуально отобразить состояние горизонтальных и вертикальных сечений доменной печи № 4 для оценки, контроля состояния футеровки печи, предотвращения аварий и принятия оперативных мер по увеличению срока службы печи до следующего капитального ремонта.

Программа реализована для работы в качестве веб-службы, что дает возможность ее использования с любого компьютера в сети ПАО «ЧМК».

## Функции программы

- ❖ Предоставить визуальное представление температурных изотерм (300, 500, 800, 1150 °C на горизонтальных сечениях ДП-4 по поясам согласно проекту «ДП №4 №GS18.233R Gongyi» (всего 10 поясов начиная с 3),
- ❖ Предоставить визуальное представление рассчитанной изотермы 1150 °C на вертикальных сечениях ДП-4 (всего 32 луча),
- ❖ Для текущей даты предоставить поминутное обновление изотерм согласно мгновенным оперативным данным из таблицы минутных значений датчиков,
- ❖ Предоставить информацию о температурах датчиков за выбранный временной интервал в виде трендов,
- ❖ Предоставить информацию об остаточной толщине футеровки в виде трендов.
- ❖ Предоставить отображение прогноза толщины стенки исходя из усреднения накопленных данных по толщине стенки за все время.

## Условия применения

Для развертывания приложения необходим компьютер с установленной ОС Windows7 (Server 2008) или выше. Так как приложение способно работать даже на обычной станции, установка на компьютер с серверной версией ОС не обязательна. Необходимым условием работы приложения является рабочее состояние IIS.

### Требования к железу

- ❖ 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц или выше, 1 ГБ (для 32-разрядного процессора) или 2 ГБ (для 64-разрядного процессора) ОЗУ,
- ❖ Жесткий диск с частотой вращения шпинделя 5400 об/мин или SSD,
- ❖ 500 МБ свободного места на жестком диске,

					90.32.048.ИЗ-01-М	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- ❖ Видеоадаптер, совместимый с DirectX 9 или выше поддерживающий разрешение экрана 1440x900 (для контроля работы)

#### **Требования к ПО**

- ❖ В ОС компьютера должны быть подняты (доустановлены если это не серверная версия ОС) IIS (Internet Information Services).
- ❖ Приложение написано под ОС Windows и корректно функционирует в браузерах Chrome, Firefox и MS Edge.
- ❖ Приложение не предназначено для запуска посредством браузера MS Internet Explorer.

					90.32.048.ИЗ-01-М	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Программа представляет собой REST-application. В качестве источника температур датчиков служит база данных расположенная на сервере 2 уровня доменной печи №4. Для осуществления запросов к базе и предоставлении информации в структурируемой форме служит HeatController написанный на C# asp .Net Core 3.1. Для отображения данных в веб браузере служит фреймворк React.

### База данных

Источником информации о температурах датчиков ДП-4 служит БД Domna4. Запросы осуществляются к нескольким таблицам в базе данных.

#### **Необходимые данные для подключения к БД Domna4:**

- ❖ ip: 10.2.54.192,
- ❖ database: Domna4,
- ❖ authenticationType: SqlLogin,
- ❖ user: asu\_user,
- ❖ password: asu\_user,

#### **Строка подключения к базе данных:**

```
"server=tcp:10.2.54.192;  
Initial Catalog=Domna4;  
User ID=asu_user;  
Password=asu_user;"
```

#### **Используемые таблицы:**

- ❖ Показания датчиков за предыдущие дни берутся из таблицы [Domna4].[dbo].[LongHistory], в которой содержатся 30 минутные значения показаний датчиков начиная с 15 февраля 2020 г. SQL запрос берет среднее значение по необходимым датчикам за требуемые сутки.
- ❖ Показания датчиков для текущих суток берется из таблицы [Domna4].[dbo].[ShortHistory], т.к. таблица меньше и, соответственно, запрос выполнится быстрее.
- ❖ Показания датчиков для циклического отображения мгновенных данных (минутных) берется из таблицы [Domna4].[dbo].[Minuta].
- ❖ Просчитанные значения изотермы 1150 °С просчитываются на клиенте и кладутся в таблицу [Domna4].[dbo].[T1150History]. Данные для расчета остаточной толщины стенки футеровки берутся по запросу из этой таблицы.

					90.32.048.ИЗ-01-М	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- ❖ Таблица [Domna4].[dbo].[SensorErrors] служит для хранения ошибок датчиков (дат возникновения неисправностей датчиков).

## Контроллер

Серверная часть выполнена в виде контроллера для приема и отправки данных. Контроллер разработан средствами .NET Core 3.1 и работает с GET и POST запросами, отправляемыми на адрес

[http://\[server-name\]/api/heat/\[метод\\_контроллера\]](http://[server-name]/api/heat/[метод_контроллера])

### Функции контроллера:

- ❖ Принять GET запрос,
- ❖ В соответствии с запросом обратиться к БД и запросить данные,
- ❖ При запросе на определенный адрес записать новые данные в БД,
- ❖ Вернуть ответ от БД в структурированном виде (формат .json)

## Представление

Для вывода информации в веб браузер пользователя используется библиотека (фреймворк) React. Современная библиотека React позволяет реализовать отображение информации на странице посредством языка javascript реализуя концепт SPA.

### Функции представления

- ❖ Запросить у контроллера структурированную информацию за указанную дату,
- ❖ Принять структурированную информацию,
- ❖ Выполнить первичную обработку для формирования нужных объектов,
- ❖ В зависимости от запроса пользователя предоставить графическое отображение на экране,
- ❖ На отображении текущей даты, если присутствует флаг автоматического обновления – заикнуть ежеминутный запрос информации от сервера, отобразить текущее состояние датчиков и сравнительную информацию о данных температур за прошлый и текущий часы,
- ❖ При запросе данных для графического отображения температурных трендов, если данные за дату (даты) отсутствуют в таблице T1150History, выполнить расчет значения T1150History и передать контроллеру для записи в БД,
- ❖ В представлении организовано кеширование данных. Таким образом, ранее запрошенные данные не запрашиваются от контроллера повторно и не просчитываются повторно, а берутся из кэша, что снижает нагрузку на сервер и увеличивает быстродействие приложения.

					90.32.048.ИЗ-01-М	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

### 3. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ

Для развертывания программы на сервере необходимо выполнить ряд действий. Прежде всего, для работы программы необходимо установить пакет runtime .Net Core 3.1 с официального сайта Microsoft.

#### Компиляция приложения

В appsetting.json:

- Прописать вместо 10.2.10.75 свой IP - не будет учитываться в статистике посещений сайта.
- Проверить "AppVersion": "22.06.2021.16.50" => должен соответствовать "AppVersion" в \ClientApp\public\config.js (открывать правой кнопкой «изменить», также прописать свой IP), если версии будут различаться появится сообщение о том что нужно обновить программу.

Сборку проекта необходимо производить на той машине, где велась разработка проекта (необходимо присутствие фреймворка SDK .Net Core 3.1). Для сборки необходимо перейти в корневую папку проекта и выполнить команду: **dotnet publish -r win10-x64 -c Release --self-contained false**

Либо выполнить батник в командной строке из корня: **./assemble.bat**

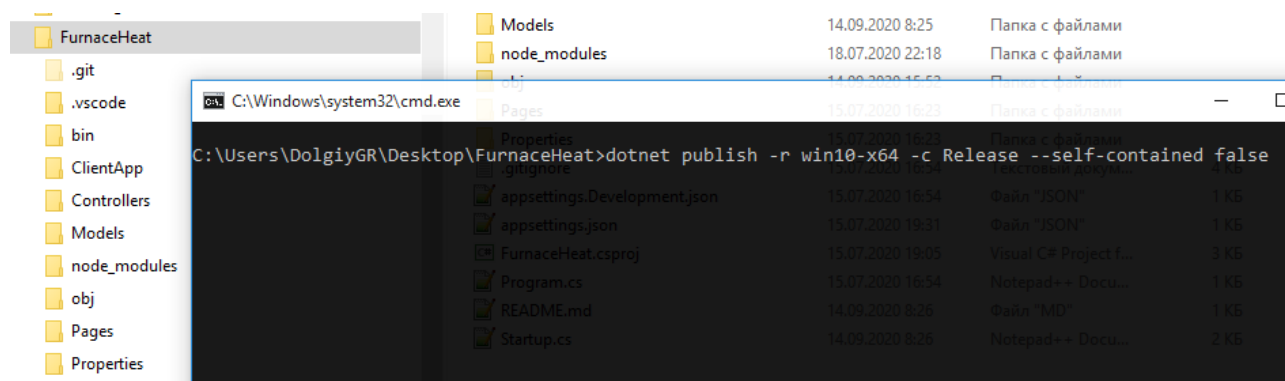


Рисунок 3.1 – Команда для сборки проекта

Параметр **-r win10-x64** при необходимости можно заменить на соответствующий операционной системе сервера. Так, для Windows Server 2016 необходимо указать параметр **-r win10-arm64**.

После компиляции приложения, релиз находится по следующему пути:

**[корень-проекта]\ bin\Release\netcoreapp3.1\win10-x64\publish**

Архивируем в zip, переносим в папку, связанную с удаленным сервером.

На удаленном сервере архив переносим в **://C/inetpub/wwwroot** (стандартное место установки сайтов). Файлы старой версии убираем в папку для резерва, архив с новой разворачиваем.

В appsetting.json прописать IP сервера **server=tcp: 127.0.0.1** (так как теперь он будет обращаться к БД локально).

					90.32.048.ИЗ-01-М	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



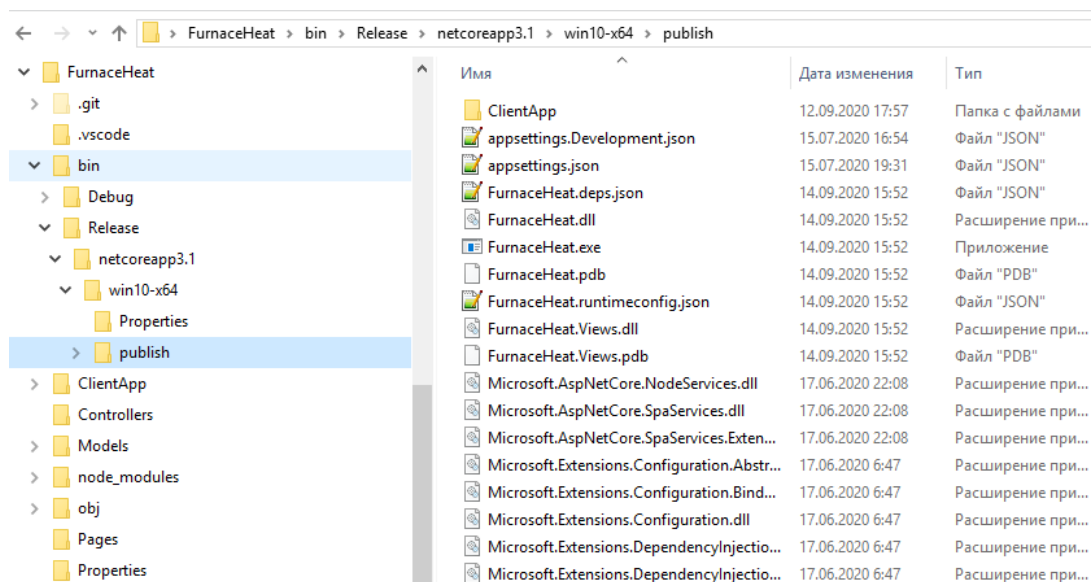


Рисунок 3.2 – Релиз проекта

## Internet Information Services

В качестве сервера для развертывания приложения может выступать компьютер с ОС Windows 7 минимум. Не обязательно устанавливать приложение на компьютер с серверной версией ОС.

Ниже описан способ настройки IIS на примере Windows 10x64

### Перезапуск (случай обновления алгоритмов)

После того как новую версию распаковали в `://C:/inetpub/wwwroot` для перезапуска сайта на новых алгоритмах необходимо:

- В программе Internet Information Services перезапустить Application Pools (нажимаем на него, выбираем DefaultAppPool => stop, start).
- В программе Internet Information Services перезапустить Sites/Default Web Site (нажимаем на него => stop, start).

### Доустановить (если отсутствуют) IIS

Для этого необходимо перейти в Панель управления компьютером > Программы и компоненты > Включение или отключение компонентов Windows.

В этом меню один раз кликнуть по пунктам .Net Framework 3.5, .Net Framework 4.7 (при наличии) и Службы IIS.

Затем нажать ОК во всех окнах и перезагрузить компьютер.

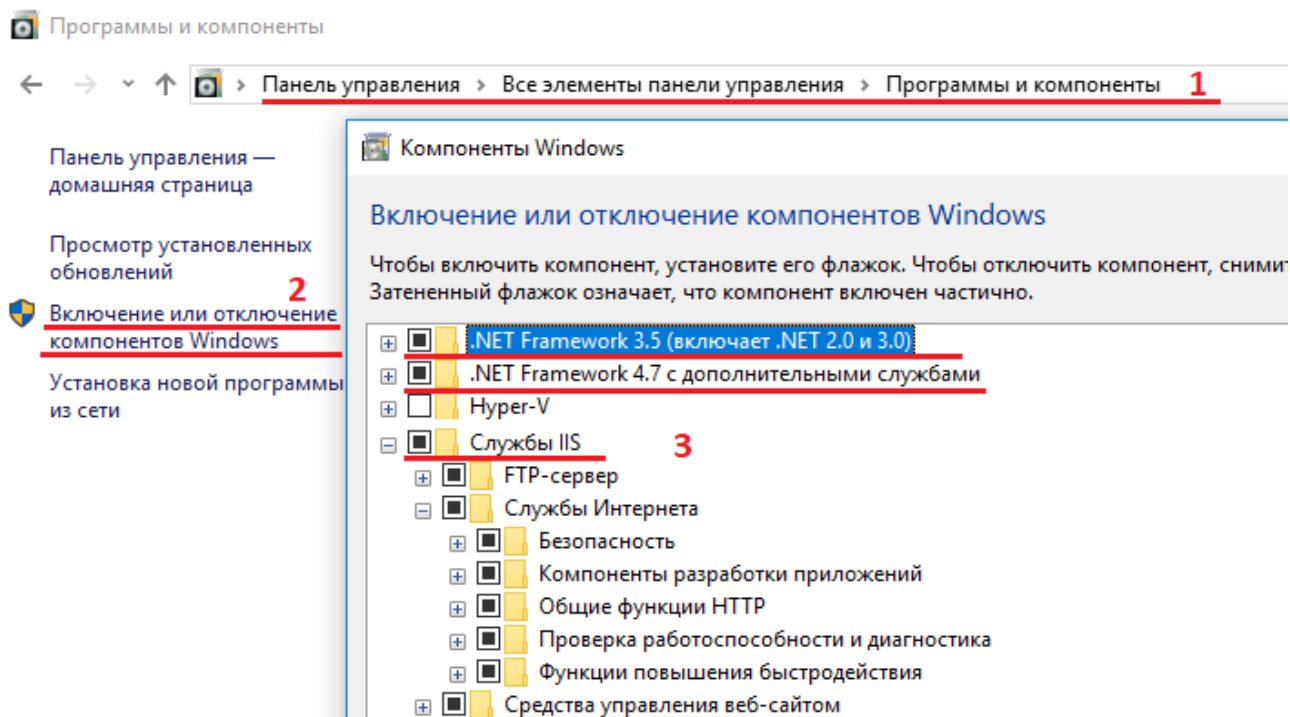


Рисунок 3.3 – Доустановка IIS.

### Настройка веб-сервера IIS

После перезагрузки системы необходимо открыть Диспетчер служб IIS.

По умолчанию сервер должен быть запущен. Если это не так, необходимо запустить его. Также необходимо убедиться, что запущен сайт Default Web Site.

Для проверки работоспособности сервера необходимо открыть браузер и перейти по адресу <http://localhost> или [http://\[ip-компьютера\]](http://[ip-компьютера]). Сайт по умолчанию примерно выглядит как на рисунке ниже.

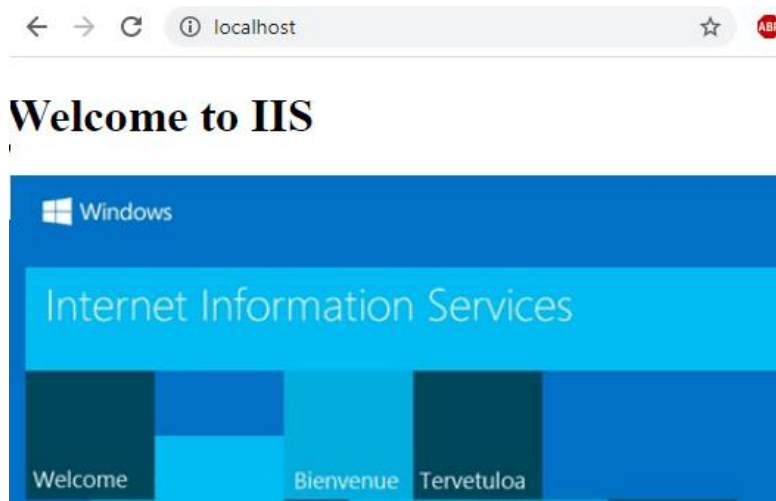


Рисунок 3.4 – Примерный вид стартовой страницы IIS

Далее необходимо выключить сайт по умолчанию. Для этого на правой панели необходимо нажать соответствующую кнопку.

### Создание нового сайта

- ❖ Добавить новый сайт. Для этого надо правой кнопкой щелкнуть по пункту «Сайты» и выбрать «Добавить веб сайт...»,
- ❖ В появившемся окне необходимо ввести название сайта, выбрать физический путь (ту папку с релизом, которая была сформирована в пункте «Компиляция приложения», в поле «ip» ввести ip компьютера, в поле «порт» указать 80,

Рисунок 3.5 – Настройка нового сайта

- ❖ После нажатия на ОК сайт должен запускаться. Если он все еще остановлен, необходимо на правой панели нажать соответствующую кнопку. Работаящий сайт доступен по адресу [http://\[ip-компьютера\]](http://[ip-компьютера])

### Настройка времени авто-обновления сайта

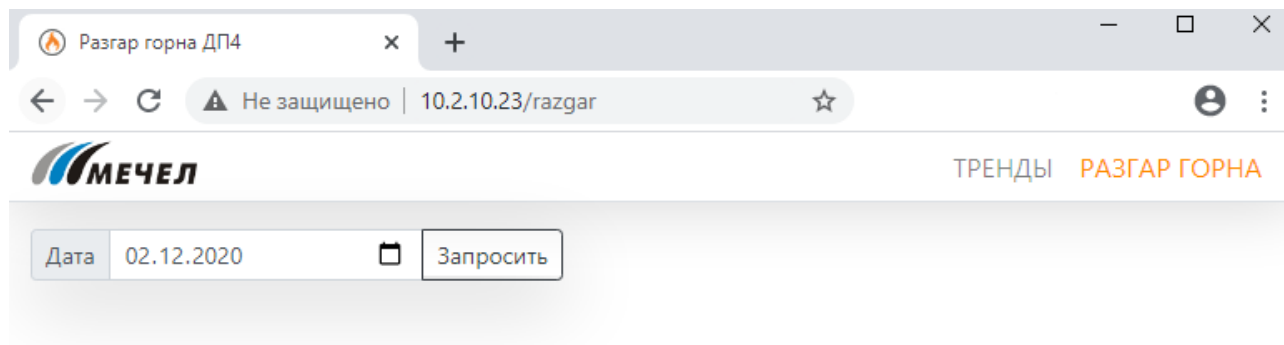
В программе Internet Information Services перезапустить Application Pools переходим в Advanced Setting:

- Idle Time-out (minute) устанавливаем 720 (время, после которого отключается при неактивности).
- Regular Time Interval устанавливаем 720 (время перезапуска для очистки от мусора).

## 4. ПРОВЕРКА РАБОТЫ ПРОГРАММЫ

### Начальная страница

После запуска сайта необходимо проверить работу приложения, открыв браузер и перейдя по адресу [http://\[ip-address\]](http://[ip-address]). Начальная страница сайта состоит из одного поля – Дата.



4.1 – Внешний вид исправного сайта

### Страница температурных трендов

При переходе на страницу должно отобразиться меню для работы с трендами:

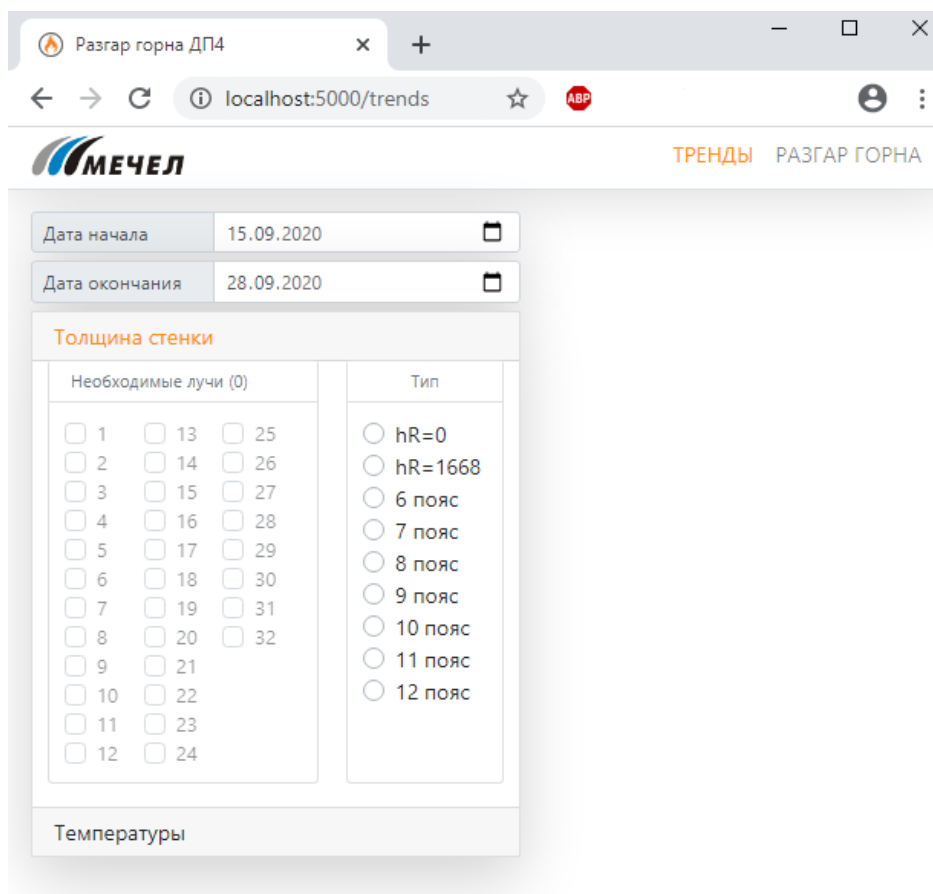


Рисунок 4.2 – начальная страница для работы с температурными трендами

## Запрос не существующей страницы

При ручном вводе несуществующего адреса в адресную строку браузера должно отображаться соответствующее сообщение:

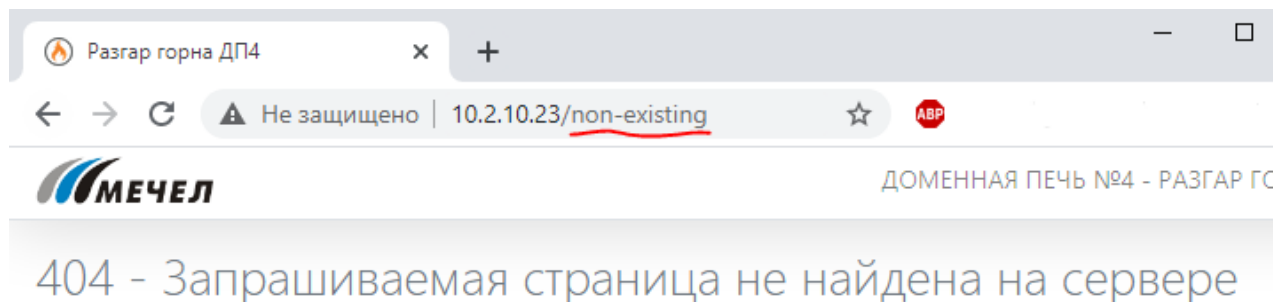


Рисунок 4.3 – Запрос не существующей страницы

Сайт должен отвечать на запросы и предоставлять необходимую информацию без длительных задержек. Подробно интерфейс и функциональность приложения описана в *Т2.К1.Руководство пользователя*.

## Проверка работы контроллера

Для проверки работоспособности контроллера необходимо выполнить запрос на адрес сервера следующего вида:

[http://\[ip-address\]/api/heat/instant](http://[ip-address]/api/heat/instant)

В ответ сервер должен предоставить информацию в формате .json

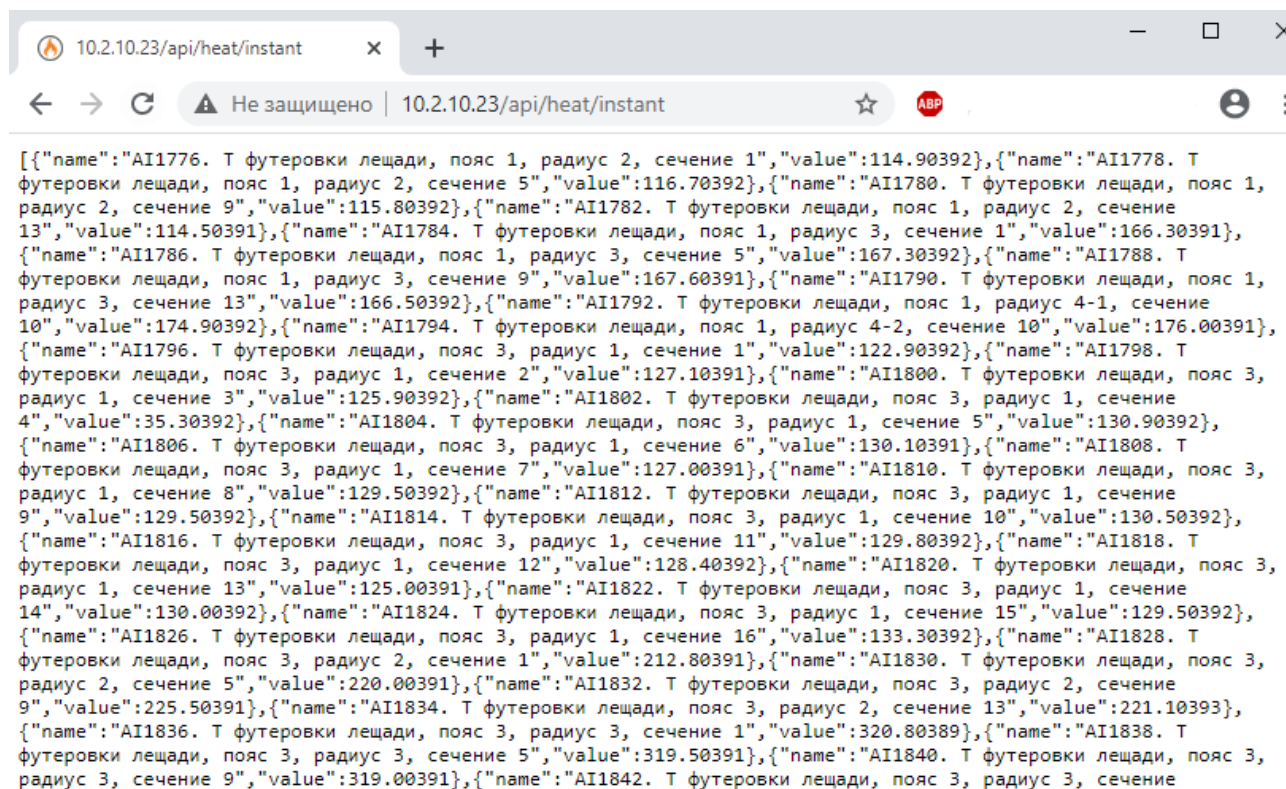


Рисунок 4.4 – ответ от контроллера в формате .json

					90.32.048.ИЗ-01-М	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

## 5. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ

### Перечень возможных неисправностей

**Не исчезает значок Загрузка и не появляется меню**

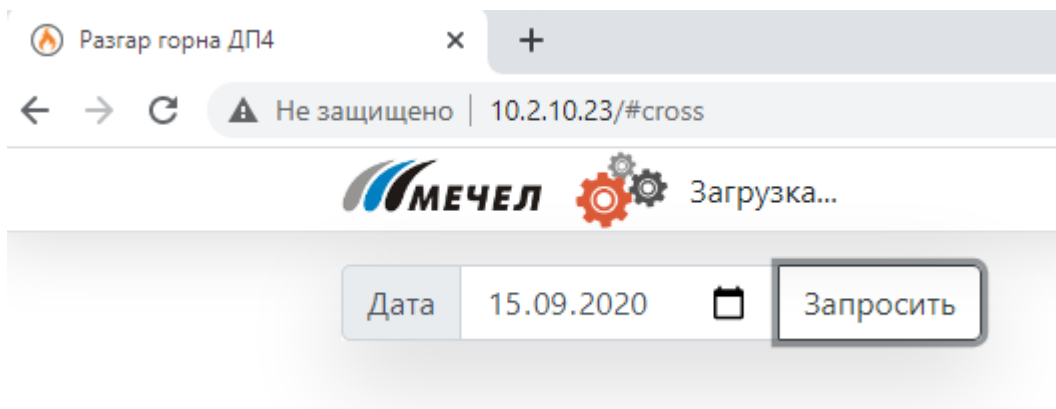


Рисунок 5.1 – Неверная строка подключения

- ❖ Неверная строка подключения. Необходимо проверить корректность строки подключения в конфигурационном файле приложения:

[корень-проекта] \ bin \ Release \ netcoreapp3.1 \ win10-x64 \ publish \ appsettings.json

- ❖ Отсутствует общий доступ к папке релиза проекта (физический путь сайта). Необходимо дать права на доступ для «Все» к этой папке.

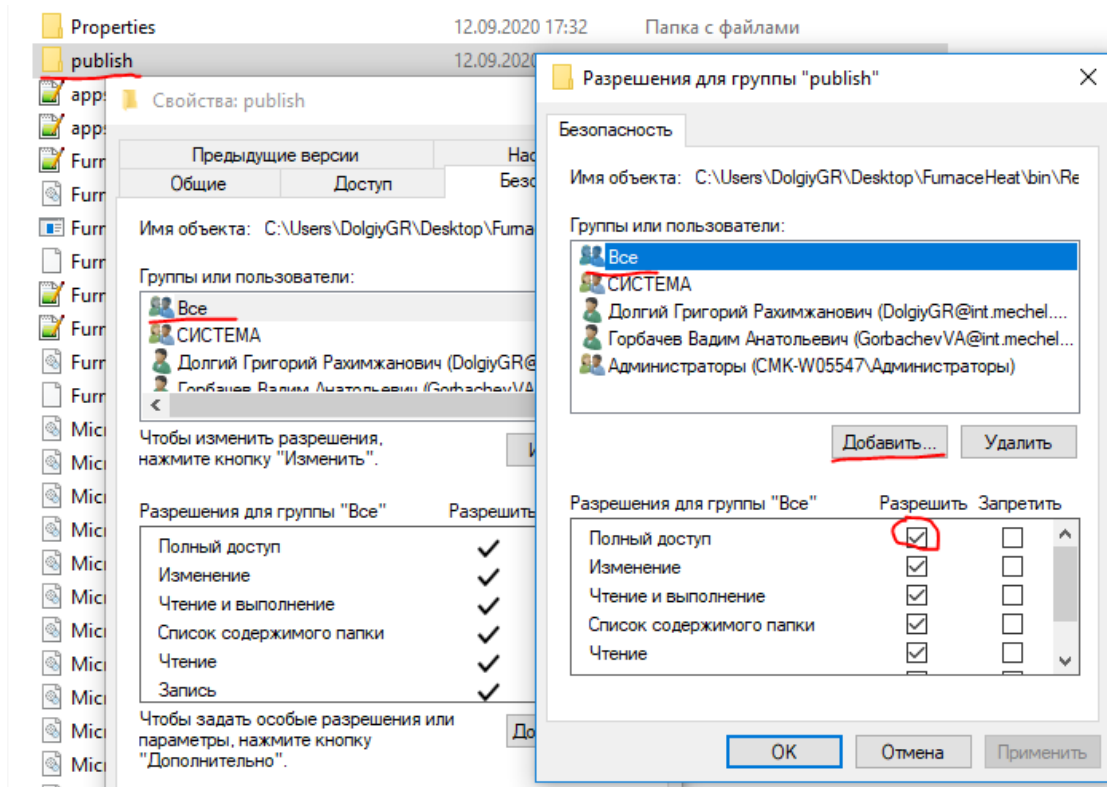


Рисунок 5.2 – Разрешение на полный доступ



Не удается получить доступ к сайту

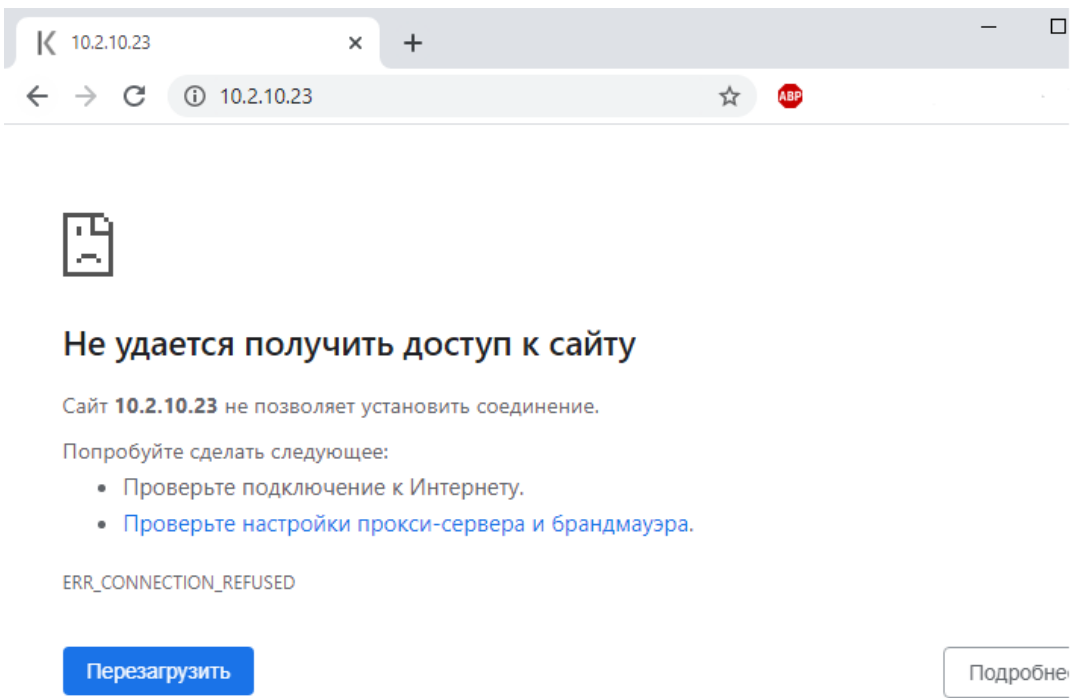


Рисунок 5.3 – Нет доступа к сайту

- ❖ Для запуска сайта необходимо открыть Диспетчер служб IIS и проверить визуально работоспособность сайта (нет значка Стоп). При необходимости запустить сайт нажатием соответствующей кнопки на правой панели.
- ❖ Также необходимо проверить доступность машины средствами командной строки например. Для проверки запустить командную строку и выполнить команду `ping [ip-компьютера]`. Если пинга нет, то проверить правила Windows Firewall или другого установленного на данном компьютере.

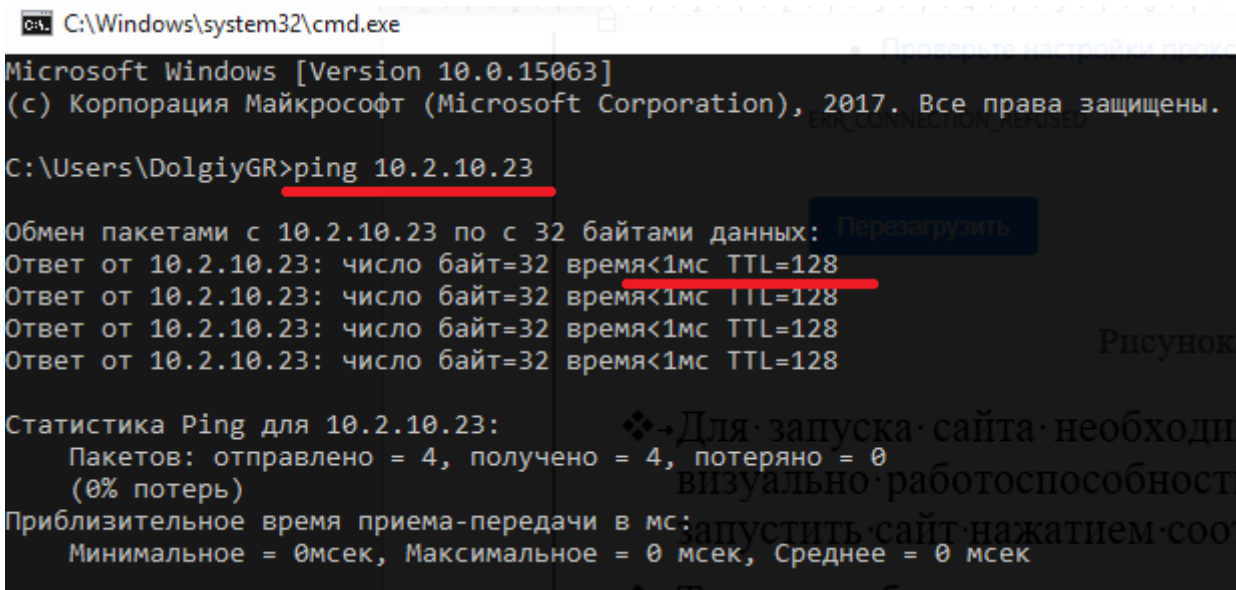


Рисунок 5.4 – проверка доступности сервера

- ❖ Если используется браузер MS Edge (версия ниже либо равная 40.15063.0.0), необходимо включить поддержку синтаксиса ES6 javascript. Для этого в адресной строке необходимо набрать **about:flags** и нажать enter.

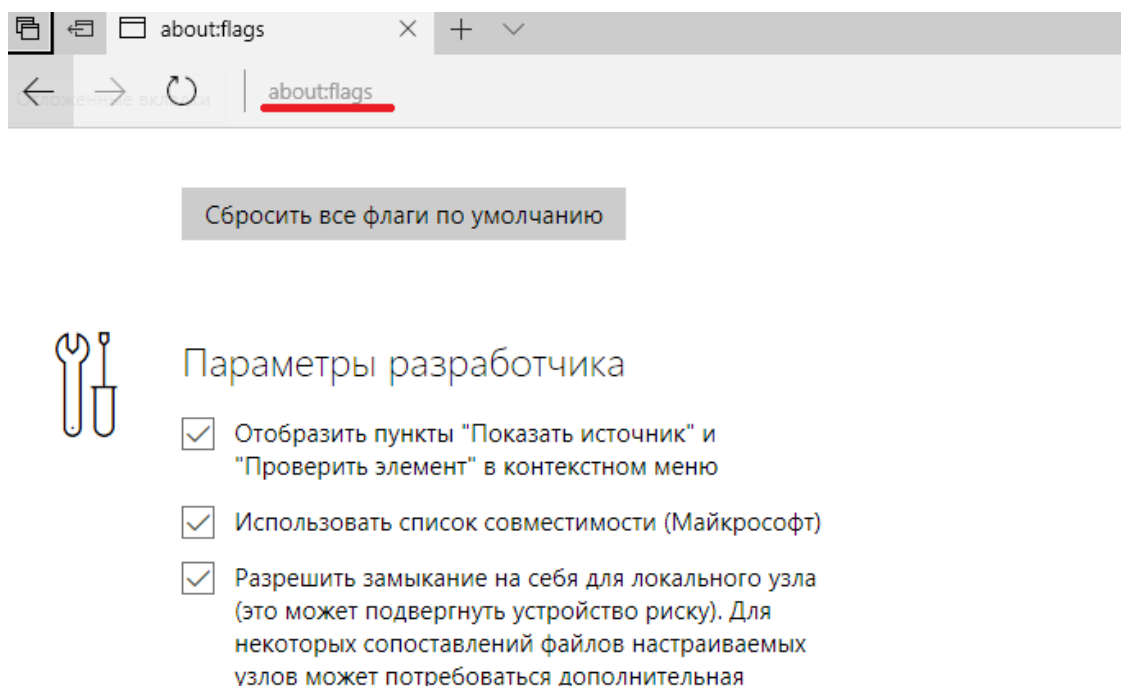


Рисунок 5.5 – Меню разработчика MS Edge

Далее необходимо прокрутить вниз до пункта JavaScript и включить галочку «Включить экспериментальные возможности JavaScript». Затем перезапустить браузер и страница должна отобразиться.

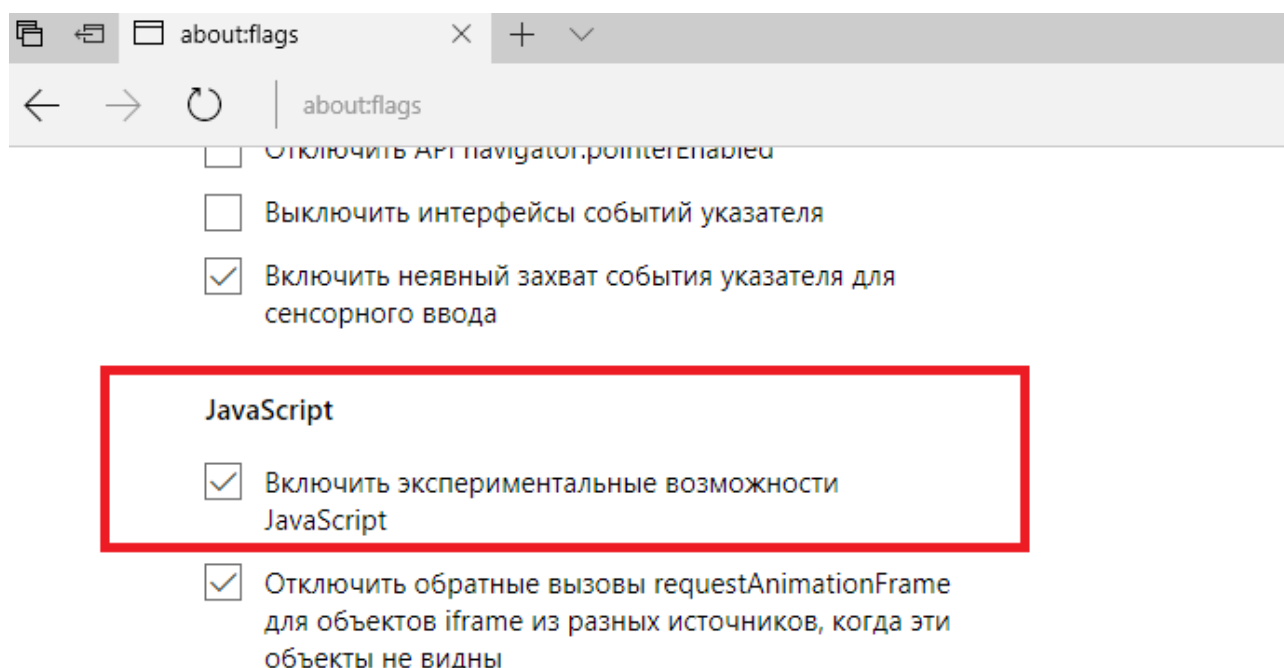


Рисунок 5.6 – Включение синтаксиса ES6