

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ
Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»

В.В. Шилов
« » 2020 г.

Программа определения лесных пожаров по спутниковым фотографиям с помощью нейронных сетей

Руководство оператора

RU.17701729.04.09-01 34 01-1-ЛЮ

Студент группы БПИ 199

_____/Мостачев А.О./
« » 2020 г.

2020

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
RU.17701729.04.09-01 4 01-1-ЛУ				

Утверждено

RU.17701729.04.09-01 34 01-1

**Программа определения лесных пожаров по спутниковым фотографиям с
помощью нейронных сетей**

Руководство оператора

RU.17701729.04.09-01 34 01-1

Листов 22

Содержание

1.	Назначение программы	3
1.1.	Функциональное назначение	3
1.2.	Эксплуатационное назначение	3
2.	Условия выполнения программы	4
2.1.	Требования к аппаратным средствам	4
2.2.	Требование к информационной и программной совместимости	4
2.3.	Состав программы	4
3.	Выполнение программы	5
3.1.	Запуск программы	5
3.2.	Обзор основного окна программы и настроек	5
3.3.	Классификация изображений	6
3.4.	Загрузка весов	11
4.	Сообщения пользователю	14
4.1.	Информационные сообщения	14
4.1.1.	Выбор папки	14
4.1.2.	Выбор файла	14
4.1.3.	Успешное сохранение	14
4.1.4.	Выбор файла весов	15
4.1.5.	Успешная загрузка весов	15
4.1.6.	Выбор изображения для просмотра	15
4.2.	Сообщения об ошибках	16
4.2.1.	Ошибка запуска сервера	16
4.2.2.	Ошибка закрытия сервера	16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.3.	Неверные форматы изображений.....	16
4.4.	Ошибка доступа к папке	17
4.5.	Ошибка загрузки файлов.....	17
4.6.	Ошибка подключения к серверу	17
4.7.	Ошибка классификации	18
4.8.	Ошибка сохранения журнала классификации	18
4.9.	Ошибка сохранения изображений.....	18
4.10.	Неверный формат файла весов	19
4.11.	Ошибка загрузки весов	19
4.12.	Ошибка сохранения настроек	19
4.13.	Ошибка загрузки настроек	20

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. Назначение программы

1.1.Функциональное назначение

Программа состоит из двух компонентов: серверной части, запускающей нейронную сеть и обрабатывающей входную информацию, и графического приложения для пользовательского контроля и вывода информации. Оба компонента запускаются на компьютере пользователя и связаны друг с другом. Запуск серверной части выполняется автоматически. Сервер запускается через Python 3.7 с использованием библиотек, указанных в техническом задании. Графическое приложение работает на .NET Framework версии 4.6 или более поздней.

1.2.Эксплуатационное назначение

Программа позволяет пользователю загружать изображения со спутников для анализа нейронной сетью с целью определения наличия на снимках лесных пожаров. Программа дает возможность избежать обработки больших объемов информации вручную и значительно ускоряет анализ спутниковых снимков. Программа выдает результаты классификации изображений, позволяет сохранять журналы классификации, просматривать изображения и сохранять изображения, классифицированные, как пожары, в отдельную папку. Программа содержит две модели нейросети, производящие разные типы классификации. Пользователь получает возможность загружать веса для любой из нейросетей, используемых в программе, для лучшего анализа снимков конкретной области.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. Условия выполнения программы

2.1. Требования к аппаратным средствам

- Процессор архитектуры AMD или Intel с частотой не менее 2 ГГц с поддержкой Advanced Vector Extensions;
- Монитор с разрешением 1024x768 точек и более;
- Не менее 2Гб ОЗУ;
- Не менее 3Гб на жёстком диске;
- Клавиатура;
- Компьютерная мышь.

2.2. Требование к информационной и программной совместимости

- Windows 7 или более поздняя версия операционной системы (64-разрядные);
- Установленный .NET Framework версии 4.6 и выше;
- Установленный Python версий 3.5 - 3.7 с библиотеками:
 - Tensorflow 2.1.0;
 - Flask 1.1.2;
 - Numpy 1.18.4.

2.3. Состав программы

- Графическое приложение Firewatch.exe;
- Скрипт сервера server.py.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. Выполнение программы

3.1.Запуск программы

Для начала работы с программой необходимо запустить приложение Firewatch.exe. После запуска программы откроется окно с надписью *Please wait for connection to the server* и бегущей строкой из точек. Пока открыто это окно, выполнять какие-либо иные действия с программой не следует. Закрытие программы в это время не воспрещается. Подключение к серверу может занять от 5 секунд до 1 минуты на более старых компьютерах.

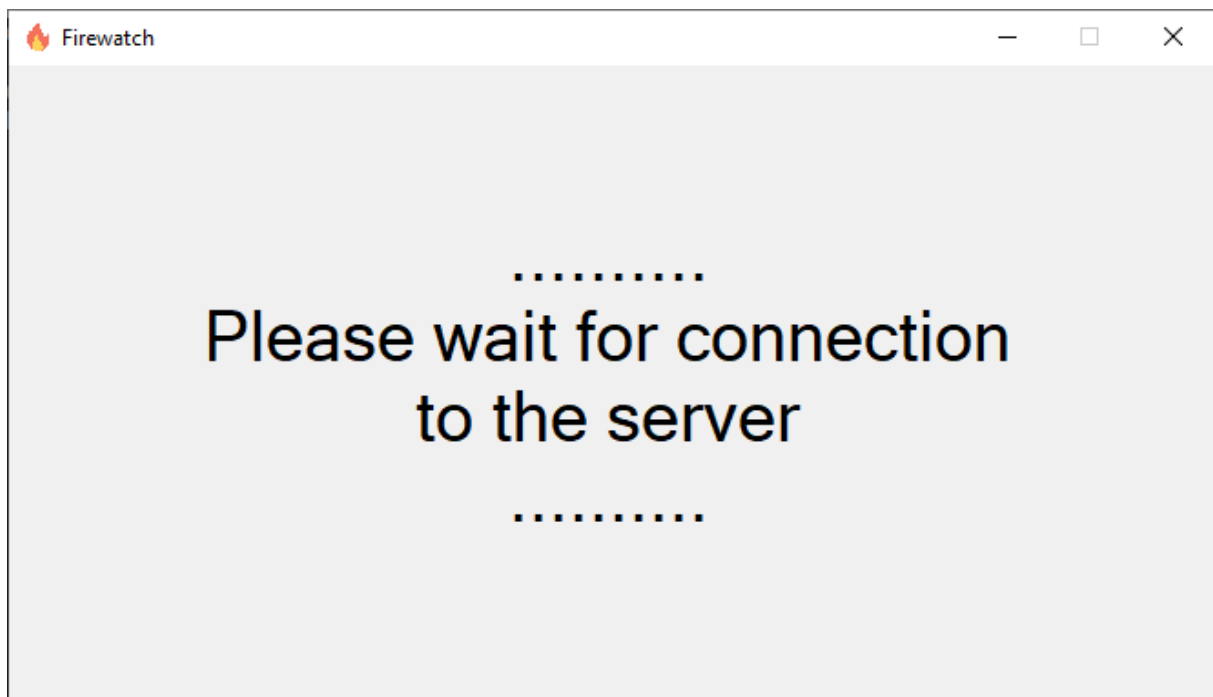


Рисунок 1 - Окно ожидания подключения к серверу

3.2.Обзор основного окна программы и настроек

При успешной загрузке программы и подключении к серверу откроется основное окно программы, содержащее основные функции такие, как классификация изображений, загрузка весов, настройки и их сохранение. Настройки включают режим выбора изображений, тип модели классификации и сохранение журналов классификации. Для их изменения необходимо нажать на окошки рядом с названиями соответствующих опций. Изменения отразятся на этих окошках графически. Чтобы сохранить настройки, нажмите на соответствующую кнопку в правом нижнем углу окна. Измененные настройки отображаются только на текущей сессии, если они не сохранены. В ином

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

случае настройки будут автоматически загружены из соответствующего файла при запуске следующей сессии. Загрузка настроек вручную не предусмотрена.

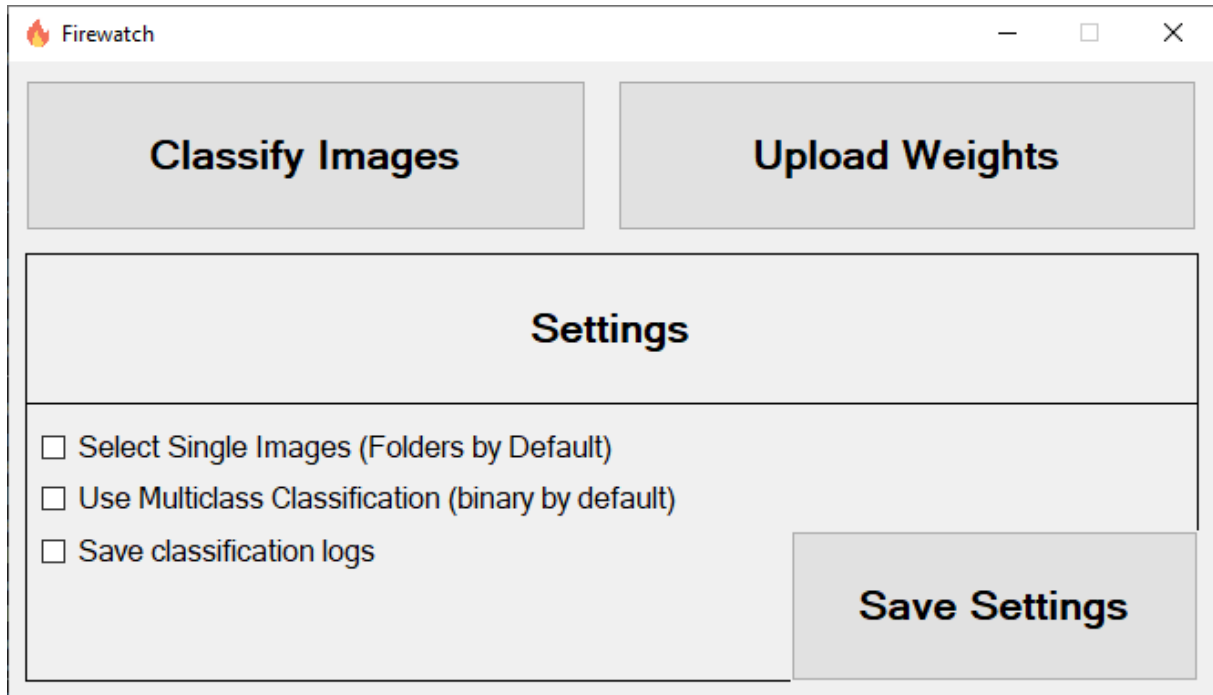


Рисунок 2 - Основное окно программы

3.3. Классификация изображений

Чтобы классифицировать изображения с помощью нейронной сети, нужно нажать на кнопку *Classify Images*. После нажатия на кнопку откроется одно из представленных ниже диалоговых окон, в зависимости от текущих настроек программы:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

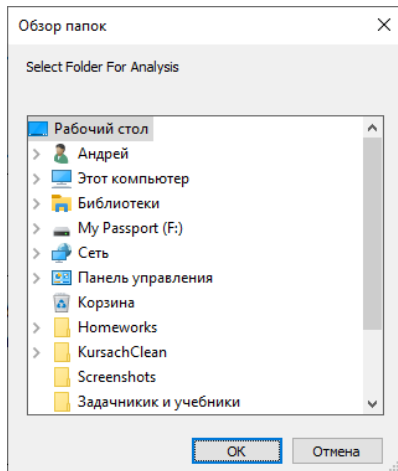


Рисунок 3 - Выбор папок

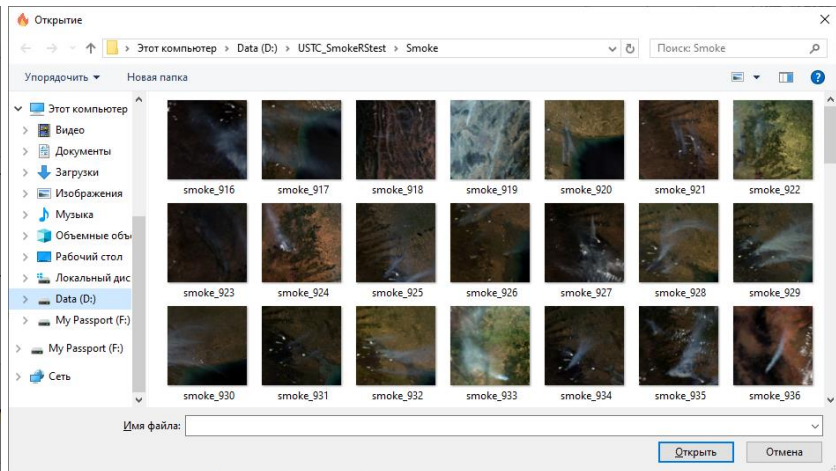


Рисунок 4 - Выбор файлов

В открывшемся окне следует выбрать папку или файлы для анализа. Программа предполагает анализ и классификацию изображений в форматах PNG или JPEG, но программой не запрещен выбор файлов других форматов. Однако, они будут игнорированы при классификации.

После выбора файлов для классификации пользователю будет показано окно-сообщение подтверждения выбора:

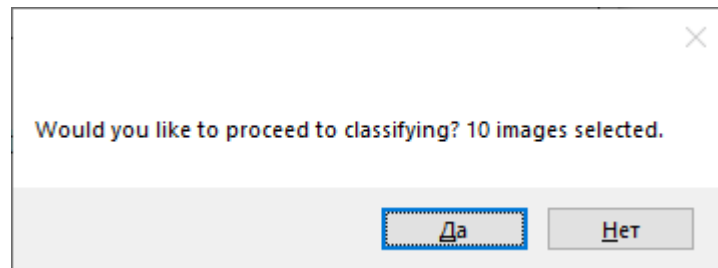


Рисунок 5 - Подтверждение выбора файлов

Для продолжения работы следует нажать кнопку *Да*, для возвращения на главный экран и отмены выбора – *Нет*.

Если была нажата кнопка *Да*, программа начнет классификацию изображений, отобразив окно с соответствующим сообщением. Пока отображается это окно, не следует выполнять никаких других действий с программой:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

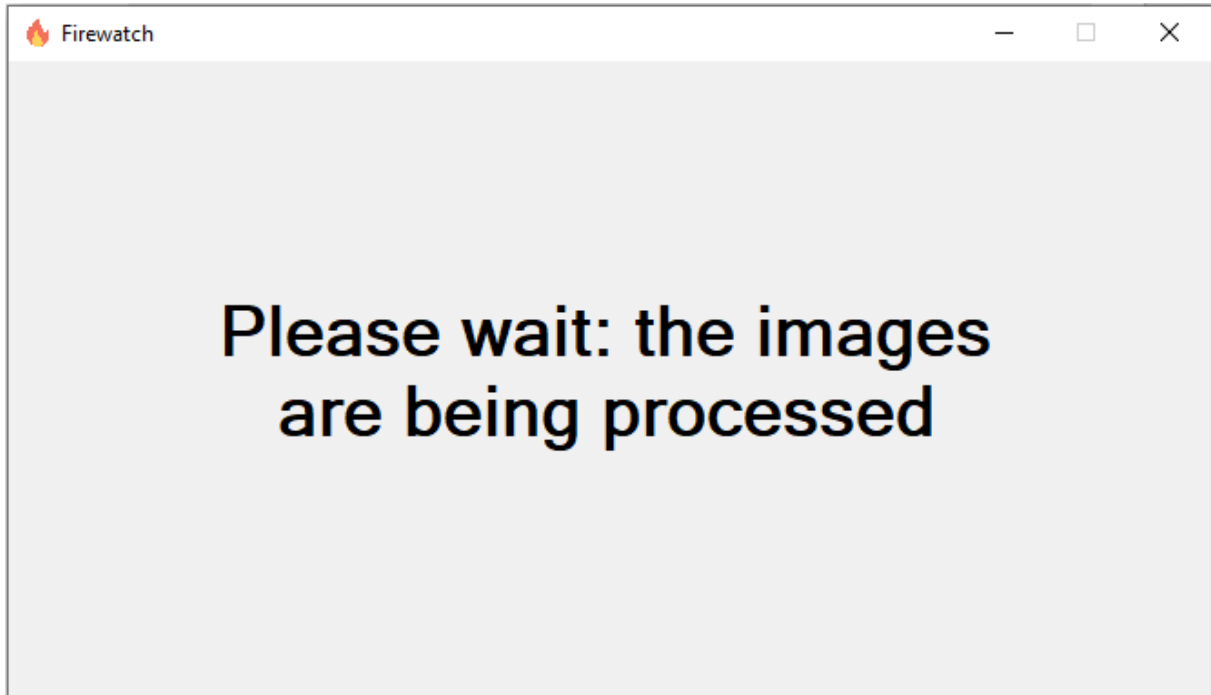


Рисунок 6 - Обработка изображений

После завершения работы нейронной сети, если хотя бы одно изображение было классифицировано, как пожар, пользователю будет предложено сохранить изображения, содержащие пожары, в отдельную папку:

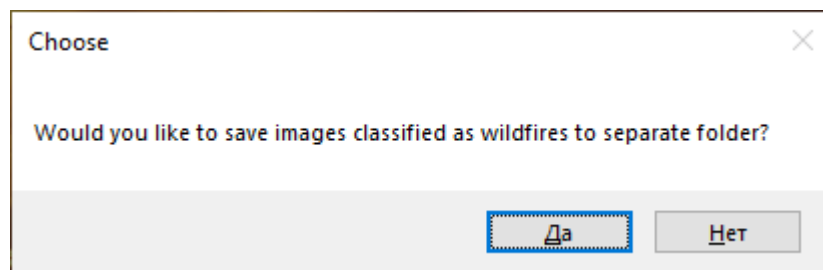


Рисунок 7 - Подтверждение сохранения

Если в этом окне будет нажата кнопка *Нет* (или окно будет закрыто), программа перейдет к следующей стадии, см. рис. 9. Иначе пользователю будет предложено выбрать папку для сохранения изображений:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

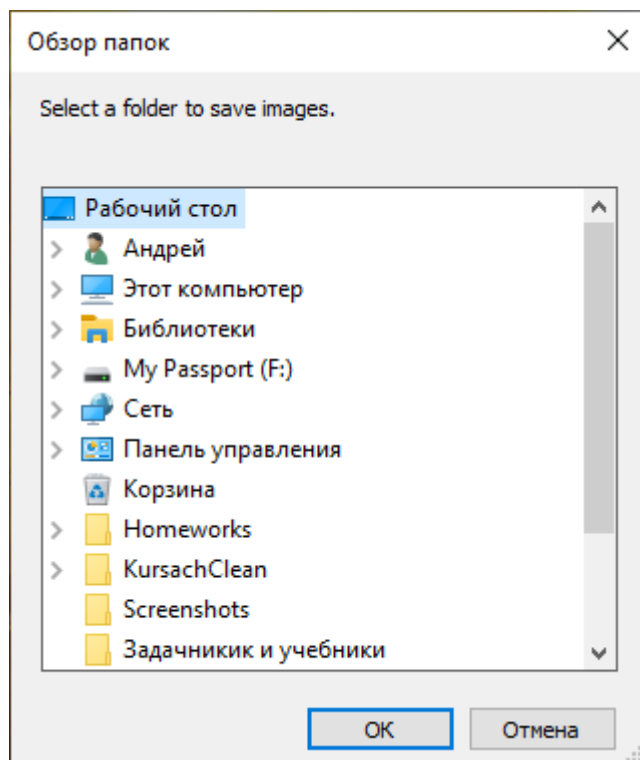


Рисунок 8 - Выбор папки сохранения

В этом окне следует выбрать папку и нажать *ОК*. После этого изображения будут сохранены в выбранную папку, программа перейдет к следующей стадии.

В открывшемся окне пользователю показан результат классификации изображений, а точнее количество изображений, классифицированных, как пожары. Также пользователю предложено вернуться на главный экран, нажав на кнопку *Back* в правом нижнем углу окна или просмотреть изображения с помощью кнопки *View Images* слева:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

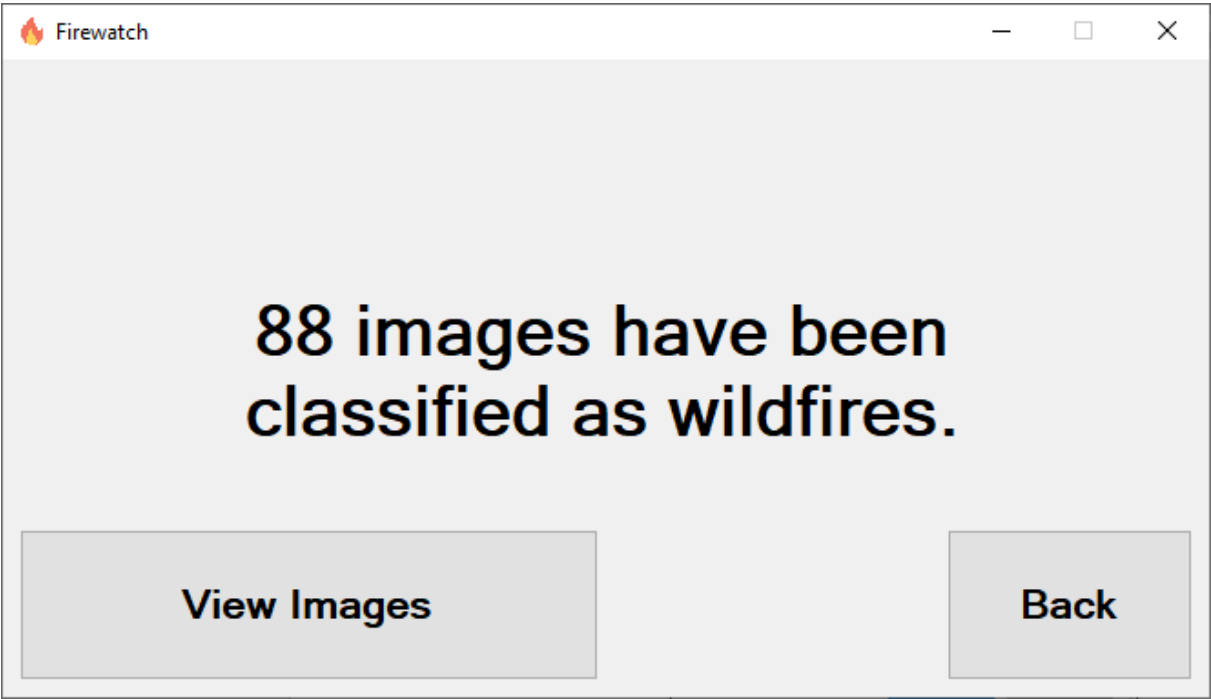


Рисунок 9 - Результаты классификации

При нажатии на кнопку просмотра изображений отобразится следующее окно:

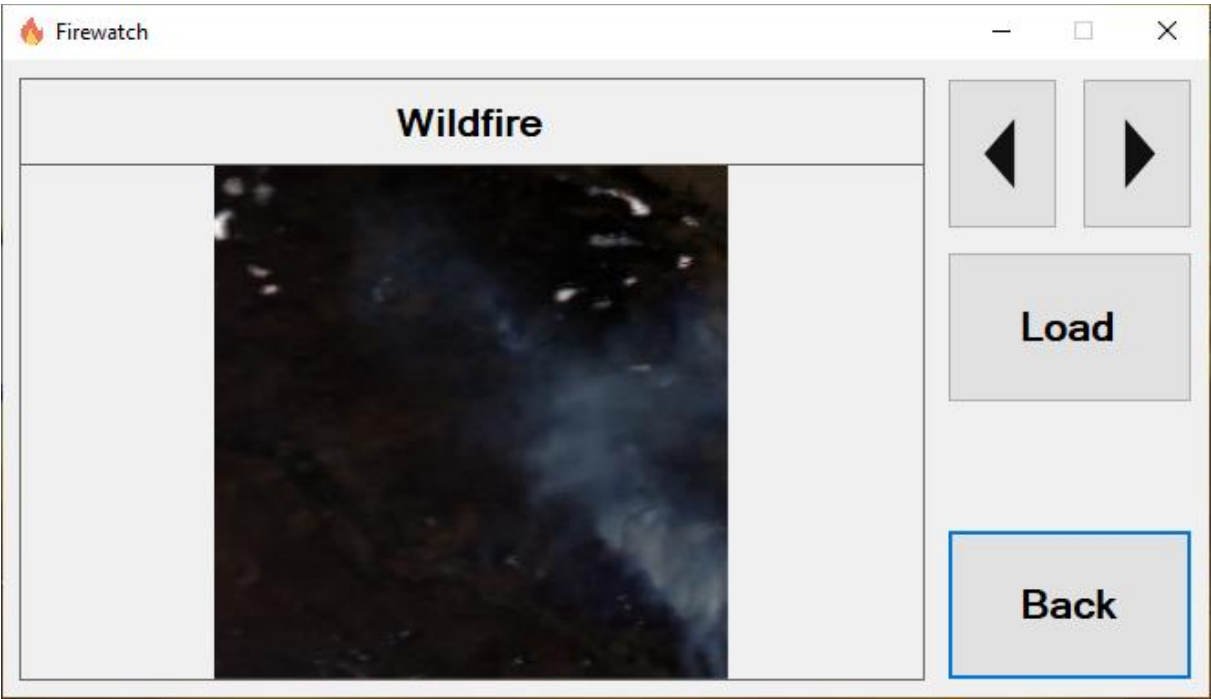


Рисунок 10 - Просмотр изображений

В этом окне слева находится просматриваемое изображение, над ним – его класс, справа – кнопки *Back*, *Load* и две кнопки прокрутки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Нажатие на кнопку *Back* возвращает пользователя на главный экран программы. Кнопки прокрутки обеспечивают переход между изображениями, классифицированными во время последней обработки текущей сессии. Нажатие на кнопку *Load* откроет окно загрузки изображения:

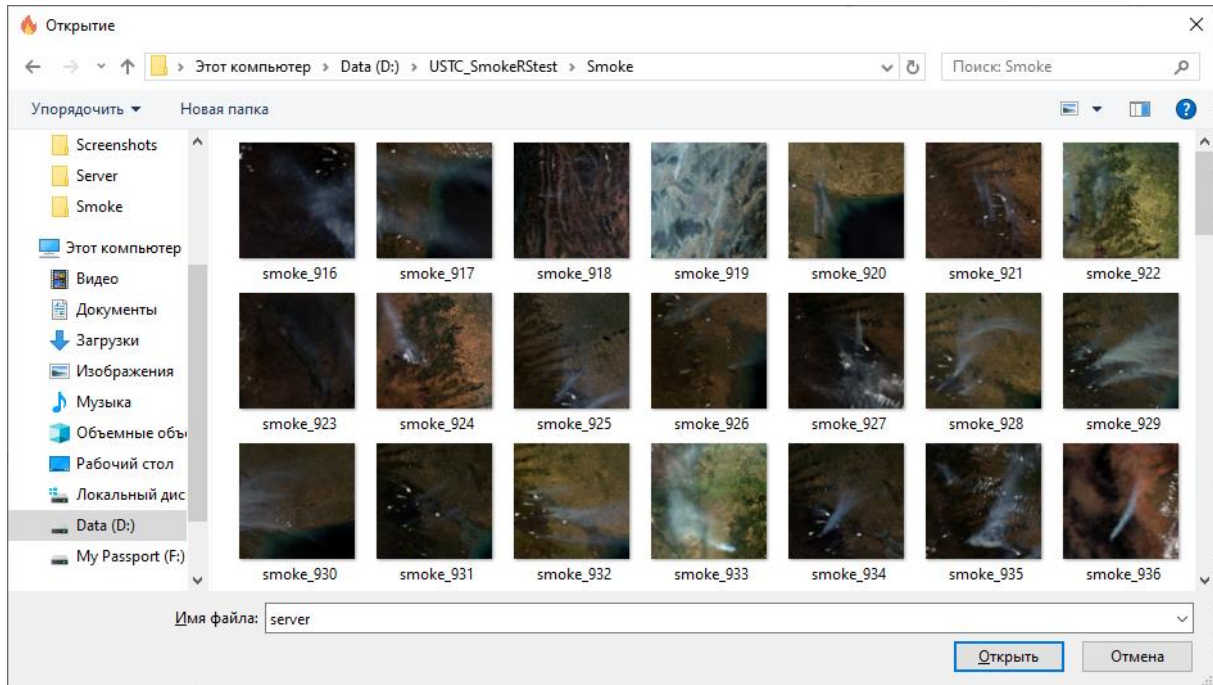


Рисунок 11 - Загрузка изображения

Выбранное в данном окне изображение будет отображено в соответствующем окне. При этом, если оно было классифицировано во время последней обработки текущей сессии, над ним отобразится надпись с присвоенным ему классом. В ином случае, отобразится надпись *Unknown*.

Хотя программа и не запрещает выбор файлов, вообще не являющихся изображениями, они просто не будут показаны.

Для возвращения на главный экран пользователю нужно нажать кнопку *Back*. На этом цепь функций классификации завершена.

3.4. Загрузка весов

Находясь на главном экране, пользователь имеет возможность загрузить веса для любой из двух нейросетей, используемых в программе для обработки изображений. Для этого нужно нажать кнопку *Load Weights*.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

После нажатия пользователю будет предложено выбрать файл весов в диалоговом окне:

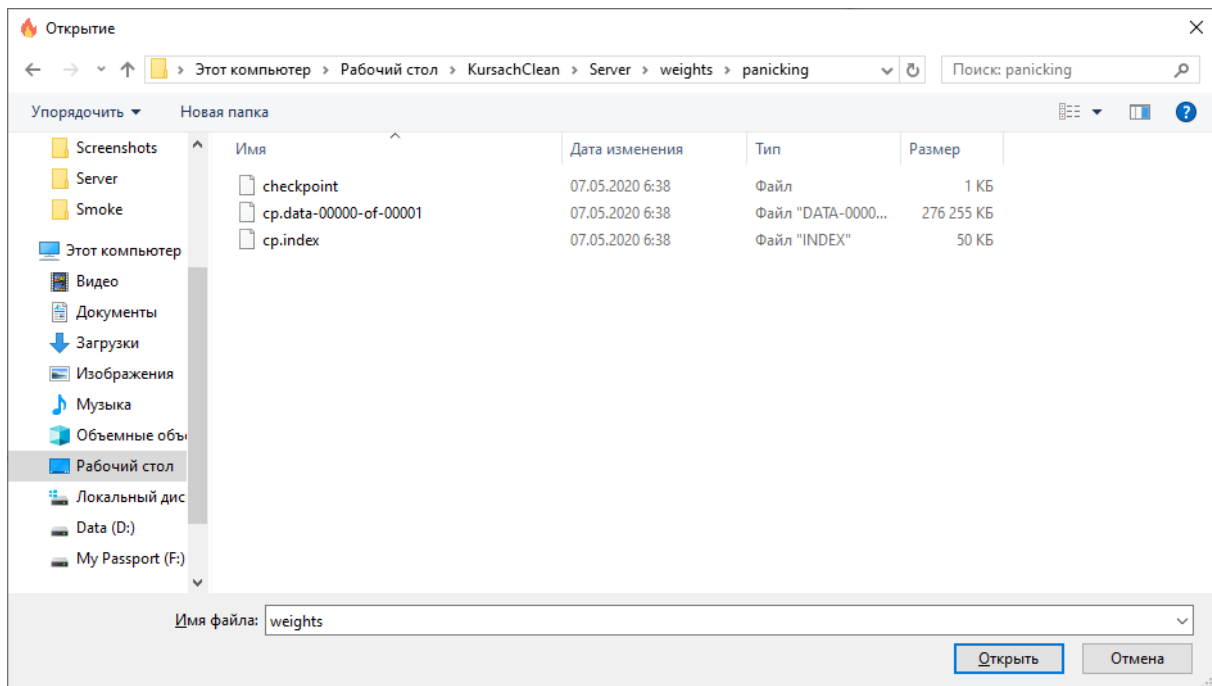


Рисунок 12 - Загрузка весов

Для корректной загрузки необходимо выбрать файл с расширением *.index*. Иные файлы будут игнорированы. После выбора файла пользователю будет показано окно подтверждения загрузки:

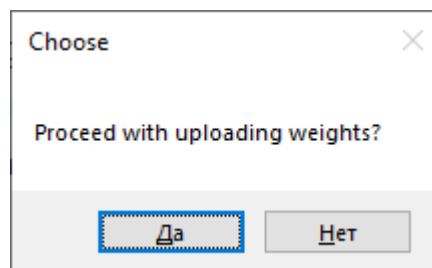


Рисунок 13 – Подтверждение загрузки весов

В этом окне для подтверждения загрузки нужно нажать кнопку *Да*, для отмены и возвращения на главный экран программы – *Нет*.

После подтверждения загрузки пользователю будет показано такое сообщение:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

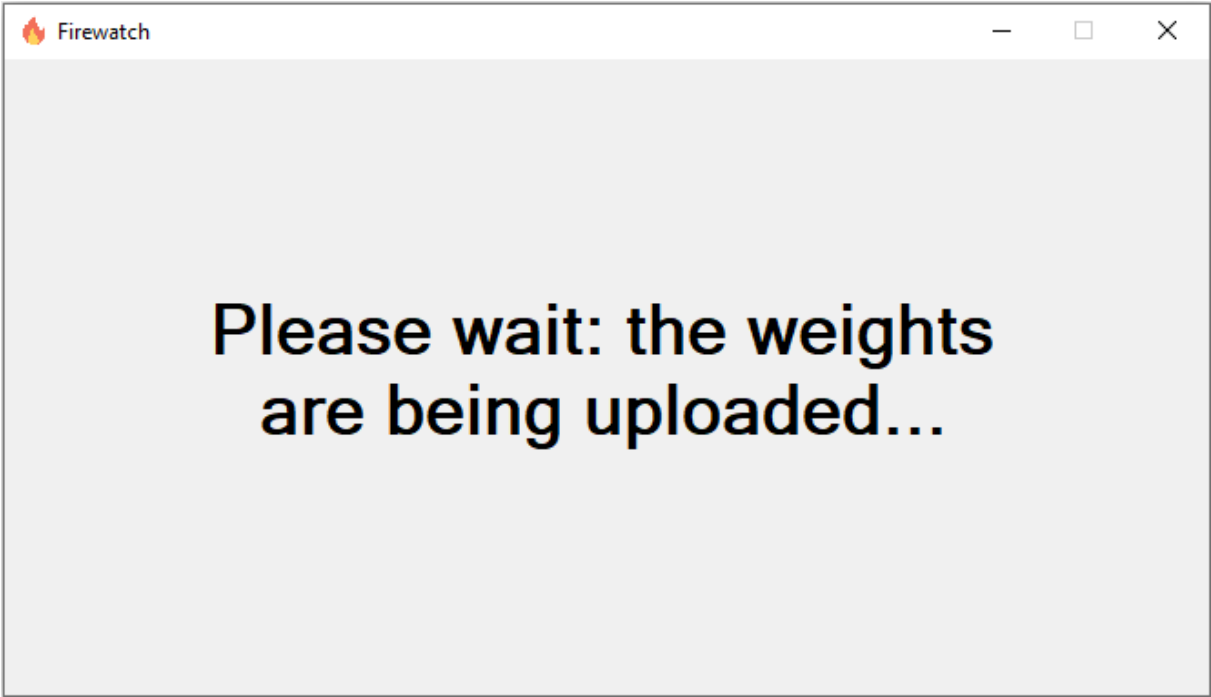


Рисунок 14 - Ожидание загрузки

Пока на экране отображается такая надпись, никаких действий с программой выполнять не следует. Веса будут автоматически отнесены к соответствующей модели нейросети. Если при загрузке весов произойдет какая-либо ошибка, пользователю будет показано соответствующее окно, веса загружены не будут.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. Сообщения пользователю

4.1. Информационные сообщения

Эти сообщения направлены на помощь пользователю в работе с приложением. Они не несут никаких функций, кроме информирования пользователя о том, какие действия необходимо произвести далее для корректной работы с программой. После ознакомления с информацией, представленной в таких сообщениях, необходимо нажать кнопку *OK* или закрыть их.

4.1.1. Выбор папки

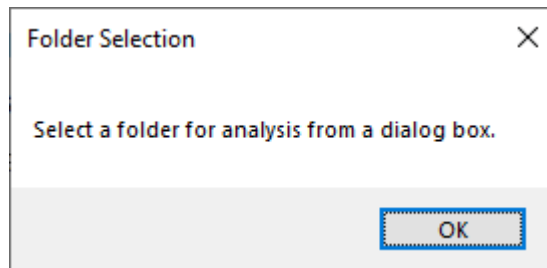


Рисунок 15 – Сообщение о выборе папки

4.1.2. Выбор файла

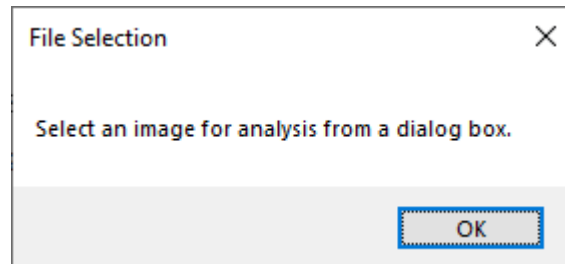


Рисунок 16 – Сообщение о выборе файла

4.1.3. Успешное сохранение

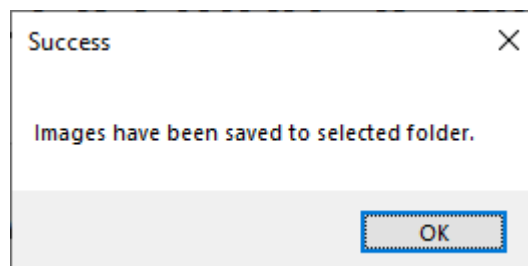


Рисунок 17 – Сообщение об успехе сохранения изображений

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.1.4. Выбор файла весов

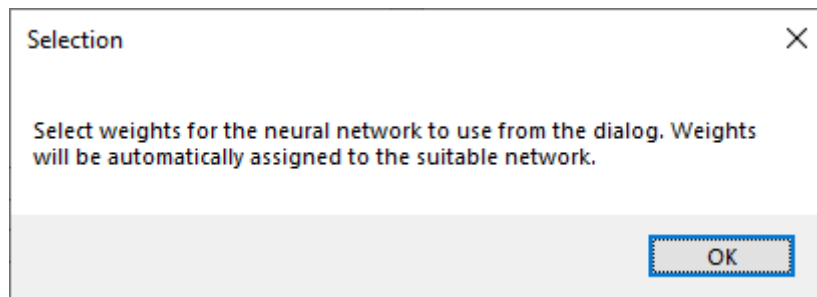


Рисунок 18 – Сообщение о выборе файла весов

4.1.5. Успешная загрузка весов

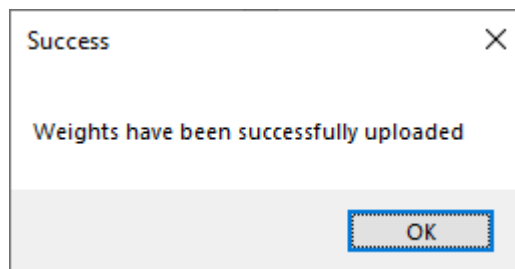


Рисунок 19 – Успех загрузки весов

4.1.6. Выбор изображения для просмотра

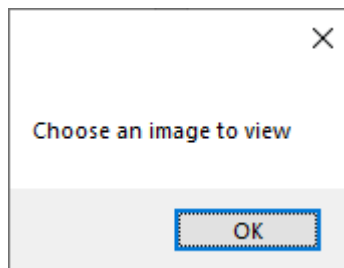


Рисунок 20 – Выбор изображения для просмотра

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.2.Сообщения об ошибках

4.2.1. Ошибка запуска сервера

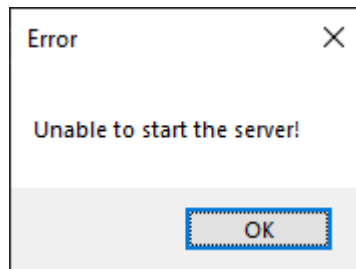


Рисунок 21 – Ошибка запуска сервера

Это сообщение отражает невозможность запуска сервера программой. При возникновении такой ошибки программа закрывается. Для решения проблемы проверьте, установлен ли на вашем компьютере Python. Если это условие выполнено, попробуйте переустановить Python или проверьте, запускается ли он вообще.

4.2.2. Ошибка закрытия сервера

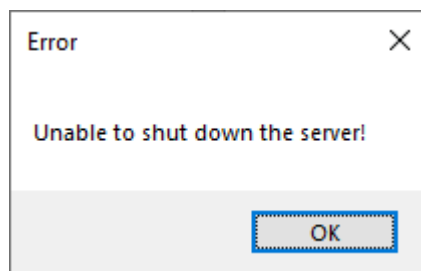


Рисунок 22 – Ошибка закрытия сервера

Возможно, приложение сервера уже было закрыто или еще не было запущено. Это сообщение показывается только при закрытии основного приложения, поэтому способов решения не требует. Перезапустите приложение.

4.2.3. Неверные форматы изображений

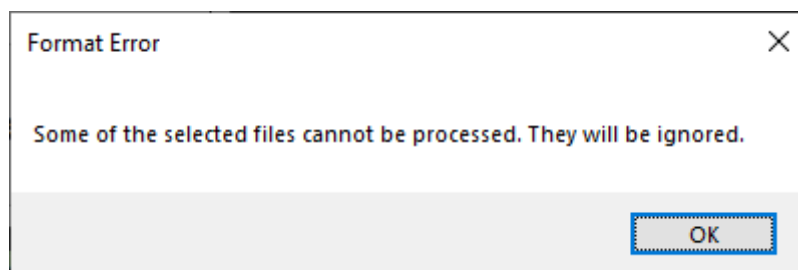


Рисунок 22 – неверные форматы изображений

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Некоторые из выбранных файлов имели неподдерживаемый формат. Они будут игнорированы. Продолжайте выполнение программы.

4.2.4. Ошибка доступа к папке

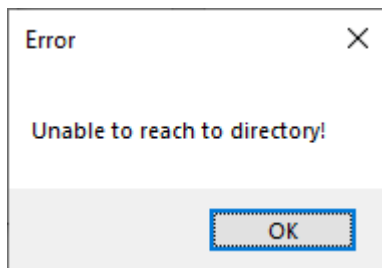


Рисунок 23 – Ошибка доступа к папке

Программе не удалось прочесть информацию из данной папки. Для решения проблемы проверьте разрешения папки на просмотр и редактирование.

4.2.5. Ошибка загрузки файлов

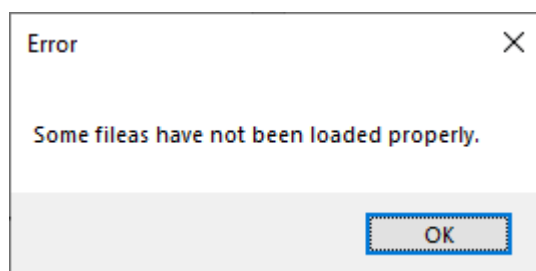


Рисунок 24 – Ошибка загрузки файлов

Некоторые служебные файлы программы не были загружены. Проверьте целостность файлов программы.

4.2.6. Ошибка подключения к серверу

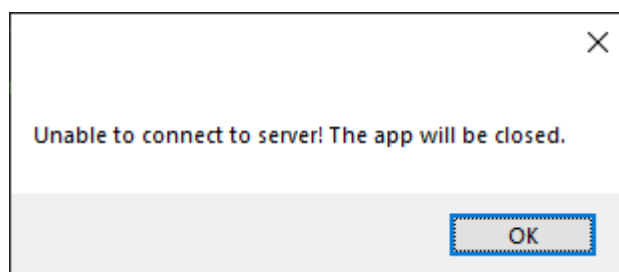


Рисунок 25 – Ошибка подключения к серверу

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Превышено максимальное количество попыток подключения к серверу. Проверьте, что скрипт сервера запущен. Попробуйте перезапустить программу и убедитесь, что установлены все необходимые библиотеки.

4.2.7. Ошибка классификации

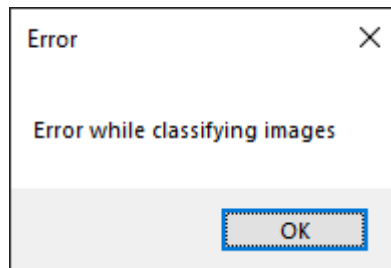


Рисунок 26 – Ошибка классификации

Не получено удовлетворительного ответа от сервера при попытке запросить классификацию. Проведите действия, аналогичные решению ошибки 4.6.

4.2.8. Ошибка сохранения журнала классификации

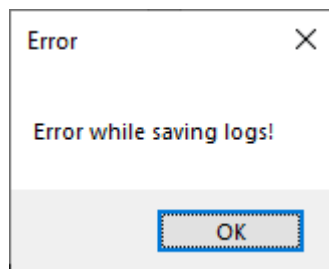


Рисунок 27 – Ошибка сохранения журнала классификации

Программе не удалось сохранить журнал классификации. Проведите действия, аналогичные решению проблемы 4.4.

4.2.9. Ошибка сохранения изображений

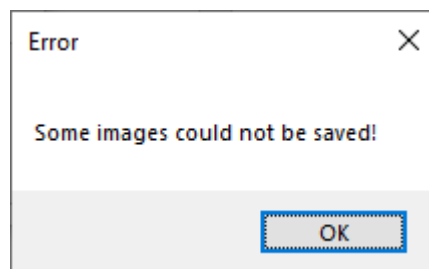


Рисунок 28 – Ошибка сохранения изображений

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Программе не удалось сохранить файлы в данную папку. Проведите действия, аналогичные решению проблемы 4.4.

4.2.10. Неверный формат файла весов

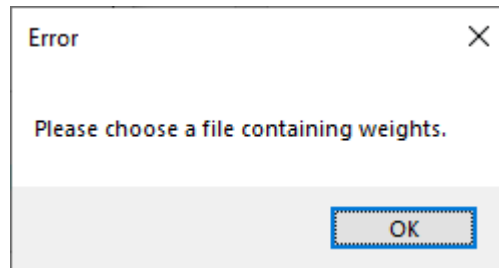


Рисунок 29 – Неверный формат файла весов

Пользователь выбрал файл неверного формата. Выберите файл формата *.index*.

4.2.11. Ошибка загрузки весов

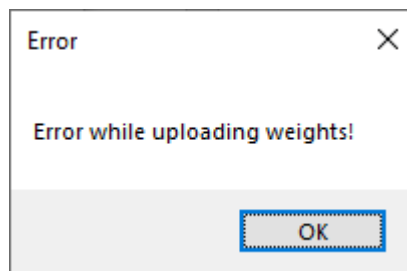


Рисунок 30 – Ошибка загрузки весов

Программе не удалось загрузить веса для модели нейросети. Возможно, веса не предназначены для этой модели, имеют неверный формат или повреждены.

4.2.12. Ошибка сохранения настроек

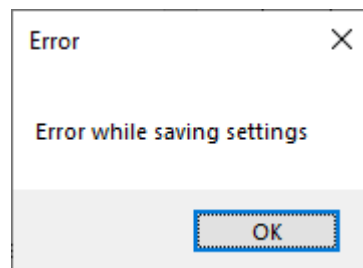


Рисунок 31 – Ошибка сохранения настроек

Программе не удалось сохранить настройки. См. ошибку 4.4.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.2.13. Ошибка загрузки настроек

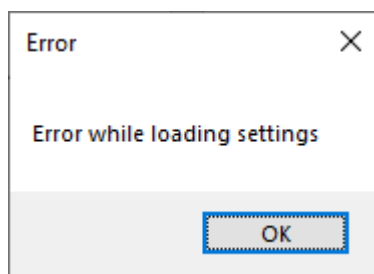


Рисунок 32 – Ошибка загрузки настроек

Программе не удалось загрузить настройки. Возможно, файл настроек отсутствует или поврежден. Сохраните настройки еще раз. Тогда при запуске следующей сессии они должны загрузиться корректно.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5. Лист регистрации изменений

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.09-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата