

1. Нахождение экземпляра программного обеспечения.

http://www.npomars.ru/db/ru/products/sys_upr_all/def_detector/setup_def_detector.exe

2. Назначение программы

Программное средство «Распознавание дефектов и повреждений металлических и железобетонных конструкций» (далее – Система) предназначено для выявления внешних дефектов и повреждений искусственных сооружений (металлических конструкций, железобетонных пролетных строений, надводных частей железобетонных опор, а также водопропускных труб) с различных ракурсов на основании автоматизированного анализа фото- и видеоизображений объектов.

3. Краткое описание возможностей

Система обеспечивает:

- сбор, структурированное хранение и просмотр фото- и видеоматериалов, полученных при обследовании объектов;
- выявление и распознавание дефектов на металлических и железобетонных пролетных строениях, надводных частях железобетонных опор, тоннелях, водопропускных трубах с различных ракурсов на основании автоматизированного анализа фотоизображений объектов;
- формирование отчета со сводной информацией по выявленным повреждениям и рекомендациями по их устранению.

4. Используемые сторонние программные компоненты.

Наименование	Правообладатель	Лицензия
Flyability Inspector Free	Flyability	Не требуется
Media Player Classic	MPC-НС Team	GNU (General Public License)

Ffmpeg	Fabrice Bellard	GNU Lesser General Public License (LGPL)
--------	-----------------	--

5. Выполнение программы

5.1. Общие сведения

Система работает с фото- и видеоизображениями, которые были получены при обследовании объектов. Фото- и видеоизображения хранятся в иерархической структуре каталогов:

- объект обследования;
- дата обследования;
- время съемки.

Объекты обследования отображаются на экране в виде перечня объектов. После выбора объекта пользователь может перейти в окно каталогизации и обработки фото- и видеоизображений объекта.

В окне каталогизации и обработки пользователь может просматривать и анализировать данные, переходя по двухуровневой структуре каталогов. Верхние каталоги содержат вложенные подкаталоги.

Создание новых каталогов и подкаталогов происходит во время добавления новых видео и фотоизображений.

При добавлении новых материалов они сохраняются в файловой системе, а их атрибуты – в базе данных.

При удалении данных файлы остаются на диске в файловой системе.

Для каждого видеофайла создается отдельный подкаталог. При анализе видеофайл разделяется на отдельные кадры, на которых были обнаружены дефекты. Кадры в виде новых фотоизображений добавляются в подкаталог и отображаются после видеофайла в списке изображений с обследования.

При анализе фотографий файлы не изменяются. После анализа фотографии с найденными дефектами выделяются желтой рамкой. Статус фотографий

изменяется на значение «Дефект найден системой». В окне для просмотра и разметки у таких фотографий показывается область дефекта в виде прямоугольной рамки красного цвета.

5.2. Запуск программы

Запуск программы осуществляется двойным щелчком на рабочем столе по иконке «Система распознавания дефектов», после чего открывается окно с перечнем объектов (рис. 1).

Перечень объектов



Наименование объекта	Дефектов	Фото	Видео	Осмотров	Последняя дата
1 Мост Барыш	1	21	1	3	29.09.2023
2 Мост Кинель	4	21	3	4	22.12.2023
3 Мост Сызрань		4	2	2	20.09.2022

Рисунок 1

В таблице отображается перечень объектов и статистическая информация:

- общее количество подтвержденных дефектов на изображениях объекта;
- общее количество (файлов) фотоизображений объекта;
- общее количество (файлов) видеоизображений объекта;
- количество осмотров объекта;
- последняя дата обследования.

5.3. Работа с перечнем объектов

Для добавления объекта обследования в окне с перечнем объектов (рис. 1)

нажать кнопку «Добавить», после чего открывается окно для ввода наименования (рис. 2).

Диалоговое окно «Добавить объект»

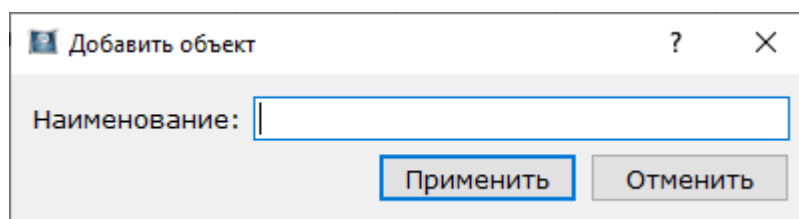


Рисунок 2

Ввести данные в поле «Наименование», нажать кнопку «Применить», после чего наименование объекта добавляется в перечень.

Для изменения наименования объекта выбрать его в списке, нажатием правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню, в появившемся меню выбрать пункт «Переименовать», изменить наименование.

Для удаления выделить объект в перечне, нажать кнопку «Удалить», подтвердить удаление в появившемся диалоговом окне.

Для перехода к фото- и видеоизображениям объекта выделить объект в перечне, нажать кнопку «Открыть», после чего открывается окно каталогизации и обработки фото- и видеоизображений (рис. 3).

Для быстрого перехода к фото- и видеоизображениям последнего открытого объекта нажать кнопку «Последний», после чего открывается окно каталогизации и обработки фото- и видеоизображений (рис. 3).

Для сохранения перечня объектов в файл нажать кнопку «Отчет», после чего откроется окно браузера с отчетом.

5.4. Окно каталогизации и обработки фото- и видеоизображений

Окно каталогизации и обработки фото- и видеоизображений представлено на (рис. 3).

Окно каталогизации и обработки фото и видеоизображений

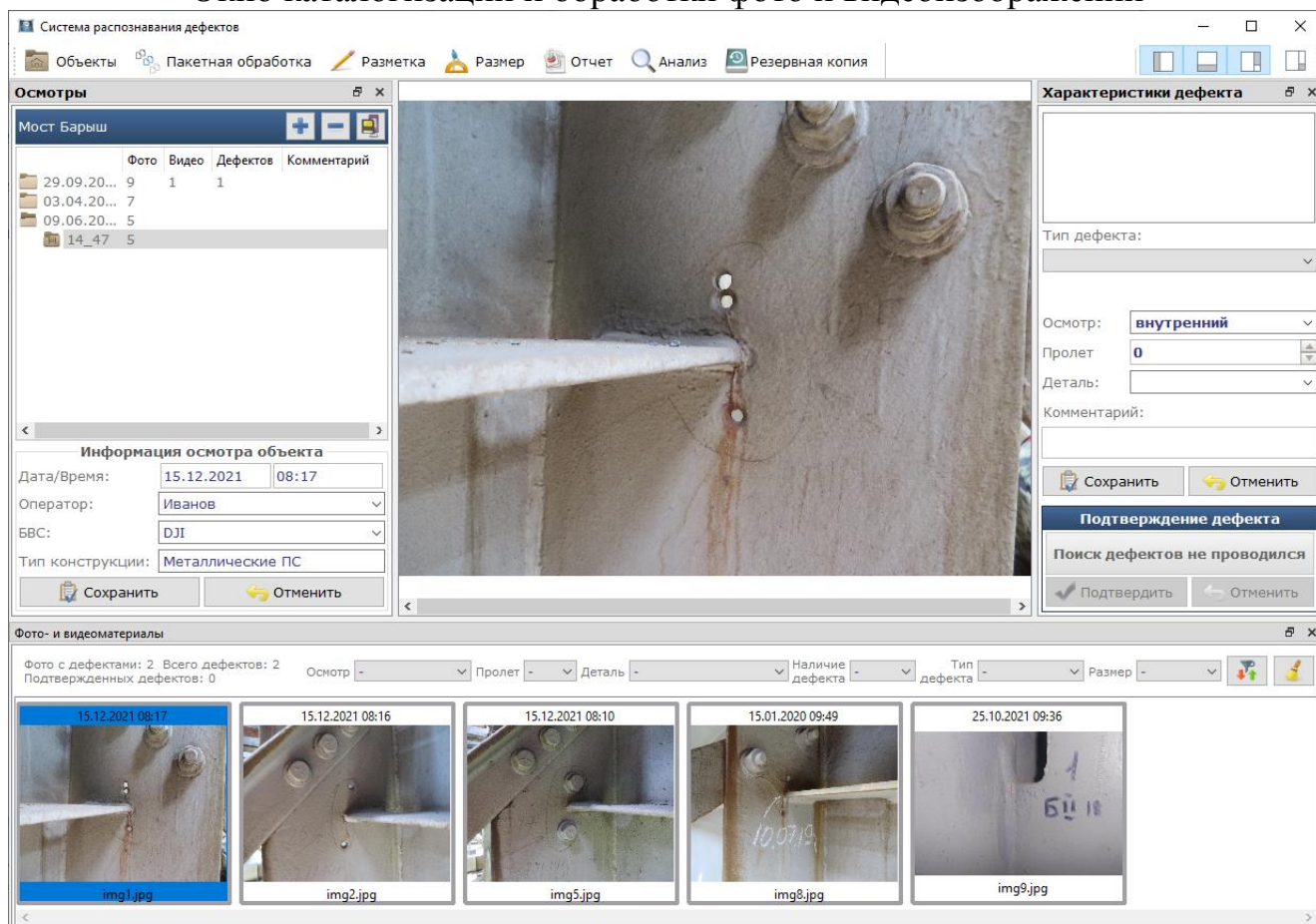





Рисунок 3

На верхней панели инструментов расположены следующие кнопки:

- «Объекты» – для перехода к окну с перечнем объектов (рис. 1);
- «Пакетная обработка» – для запуска последовательного выполнения нескольких длительных операций;
- «Разметка» – для ручной разметки фотографий;
- «Размер» – для определения размера дефекта по эталонному объекту;
- «Отчет» – для получения документа со сводной информацией по выявленным повреждениям и рекомендациями по их устранению
- «Анализ» – для поиска дефектов на фото- и видеоизображениях с применением технологий нейронных сетей;
- «Резервная копия» – для создания резервной копии загруженных материалов.

В левой части главного окна расположено поле «Осмотры» с иерархической структурой каталогов, в которых расположены фото- и видеоизображения. В поле отображается наименование объекта, кнопка  «Удалить» для удаления

каталога/подкаталога, кнопка  «Добавить» для добавления фото- и видеоизображений, кнопка  «Загрузка с карты памяти БВС» для автоматической загрузки данных с карты беспилотного воздушного судна (БВС).

В нижней части главного окна расположено поле «Фото- и видеоматериалы» для просмотра содержимого выбранного подкаталога с возможностью настройки фильтров отображения.


В центре расположена область для просмотра и разметки фотографии.

В правой части главного окна расположены поля:

- «Характеристики дефекта» – для ввода характеристик повреждения на выбранном изображении;
- «Подтверждение дефекта» – для подтверждения дефекта оператором.

5.5. Добавление фото- и видеоизображений

Для каждого видеофайла создается отдельный подкаталог. На количество фотографий в подкаталогах ограничений не накладывается.

Для добавления фото- и видеоизображений нажать кнопку  «Добавить», после чего открывается диалоговое окно «Загрузка фото- и видеоизображений» для выбора файлов (рис. 4).

Окно «Загрузка фото- и видеоизображений»

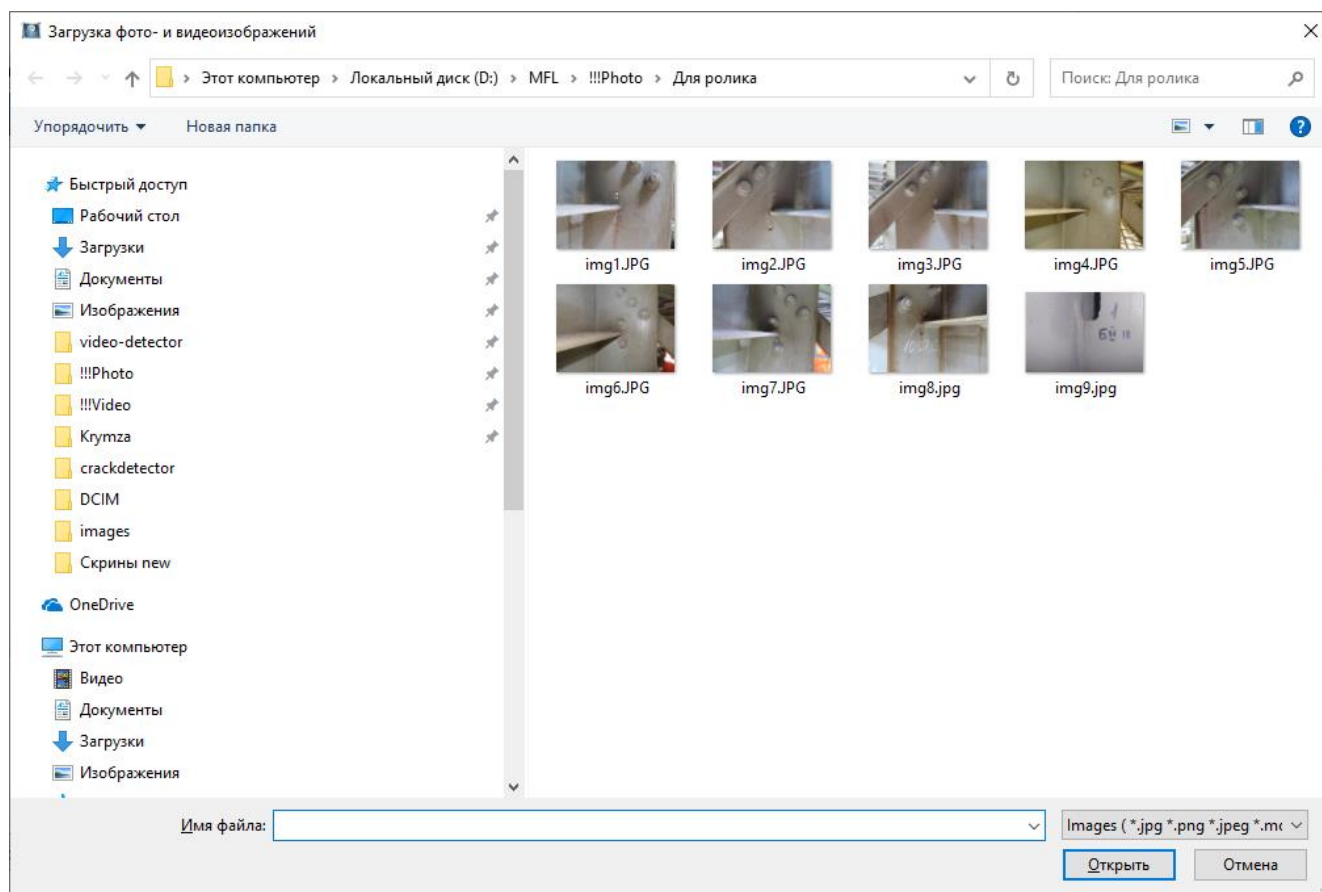


Рисунок 4

Выбрать файлы и нажать кнопку «Открыть», после чего открывается окно «Добавить» для ввода атрибутов (рис. 5).

Окно «Добавить»

Добавить (файлов: 1) ? X

Мост Барыш

Использовать дату и время из первого загружаемого файла

Дата: 09.06.2023

Время: 14:47

Комментарий:

Комментарий:

Тип конструкции: Металлические ПС

Вид осмотра:

Оператор:

БВС:

Применить Отменить


Рисунок 5


В окне расположены следующие поля:

- «Дата» – наименование родительского каталога;
 - «Комментарий» – дополнительная информация о каталоге;
 - «Время» – наименование подкаталога;
 - «Комментарий» – дополнительная информация о подкаталоге;
 - «Использовать дату и время из первой загружаемой фотографии» – при выборе флажком этого поля в полях «Дата» и «Время» отображается дата и время из первой загружаемой фотографии;
 - «Тип конструкции» – тип конструкции, к которому относятся добавляемые материалы;
 - «Оператор» – оператор БВС;
 - «БВС» – тип БВС;
 - «Вид осмотра» – вид осмотра объекта (внутренний/внешний).
- «Оператор», «БВС», «Вид осмотра» – необязательные поля, значение


добавляется к каждому файлу в виде атрибута. Оператор может ввести данные в поле ввода или выбрать значение из выпадающего списка.

Нажать кнопку «ОК», после чего окно «Добавить» закрывается, и данные добавляются в заданный подкаталог.

Для добавления материалов в подкаталог, выбрать его мышкой в дереве каталогов, после чего выбрать пункт контекстного меню «Добавить» или нажать кнопку  «Добавить».

Для удаления каталога выбрать его в дереве каталогов, после чего выбрать пункт контекстного меню «Удалить» или нажать кнопку  «Удалить», подтвердить удаление в появившемся диалоговом окне. В появившемся диалоговом окне выбрать пункт «Удалить файлы осмотра с жесткого диска без возможности восстановления» при необходимости безвозвратного удаления файлов с жесткого диска или не выбирать – для удаления данных только из базы данных, подтвердить удаление.

Добавление каталогов и подкаталогов происходит на основе введенных данных в поля «Дата» и «Время» в окне «Добавить» во время добавления новых фото- и видеоизображений.

Для автоматического добавления материалов с карты памяти БВС нажать кнопку  «Загрузка с карты памяти БВС», после чего открывается окно настройки копирования файлов (рис. 6).

Окно «Копирование файлов с карты памяти БВС»

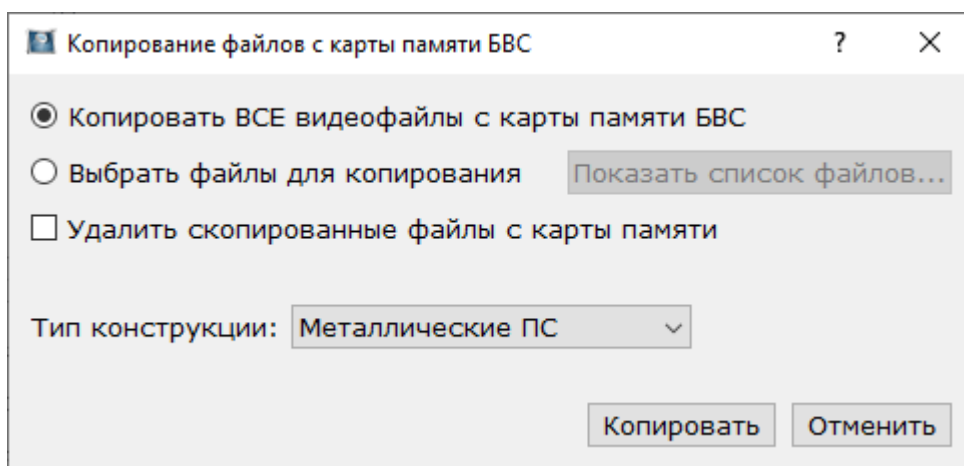


Рисунок 6

В открывшемся окне копирования файлов выбрать пункт «Копировать все видеофайлы с карты памяти БВС» для копирования всех материалов с носителя или пункт «Выбрать видеофайлы для копирования» для выборочного копирования материалов. При выборочном копировании файлов становится активной кнопка «Показать список файлов...», после нажатия на которую необходимо выбрать требуемые файлы. Для удаления файлов с карты памяти после копирования выбрать «Удалить скопированные файлы с карты памяти». Из выпадающего списка выбрать «Тип конструкции», к которому относятся добавляемые материалы.

Для запуска процесса копирования нажать кнопку «Копировать». После завершения процесса копирования фото- и видеоматериалы будут добавлены в заданный подкаталог.

5.6. Просмотр, изменение и фильтрация данных

При выборе каталога в дереве открываются вложенные подкаталоги, при выборе подкаталога в нижнем окне отображается список файлов, которые содержатся в подкаталоге. Файлы отображаются в списке в виде уменьшенной копии (превью).

При выборе файла в списке:

- в центральной части окна отображается выбранная фотография для просмотра и разметки;

- в правой части окна в группе «Характеристики дефекта» отображаются имеющиеся атрибуты повреждения;

- в правой части окна в группе «Подтверждение дефекта» отображается статус фотографии:

- а) поиск дефектов не проводился;
- б) дефект найден системой;
- в) дефекты не найдены;
- г) дефект подтвержден оператором;

- в левой части окна в группе «Информация осмотра объекта» отображаются атрибуты файла.

Пользователь может отметить фотографию с дефектом. Для этого нужно выбрать фотографию в списке материалов в нижней части окна, в группе «Характеристики дефекта» выбрать из списка дефект для подтверждения, если дефекты на фото были найдены системой, или в выпадающем списке «Тип дефекта» выбрать необходимый и нажать кнопку «Сохранить». Затем нажать кнопку «Подтвердить» в группе «Подтверждение дефекта». После этого фотография выделяется в списке красной рамкой, статус изменяется на значение «Дефект подтвержден оператором».

В группе «Характеристики дефекта» расположено поле вывода списка дефектов на изображении, поля ввода «Тип дефекта», «Осмотр», «Пролет», «Деталь», «Комментарий».

Пользователь может ввести данные в поля ввода или выбрать значение из выпадающего списка, нажать кнопку «Сохранить», после чего изменения сохраняются для выделенного файла.

В группе «Информация» расположены следующие поля ввода:



- «Дата/Время» – дата и время создания файла;
- «Оператор» – оператор БВС;
- «БВС» – тип БВС.

Пользователь может ввести данные в поля ввода или выбрать значение из выпадающего списка, нажать кнопку «Сохранить», после чего изменения сохраняются для выделенного файла.

Для изменения атрибутов нескольких файлов выделить левой кнопкой мыши, удерживая клавишу Ctrl, группу файлов в списке, изменить данные в полях ввода, после чего нажать кнопку «Сохранить».

Над списком с правой стороны расположена группа «Фильтры» для поиска в списке. Пользователь может выбрать значение фильтра из выпадающего списка в следующих полях: «Осмотр», «Пролет», «Деталь», «Наличие дефекта», «Тип дефекта», «Размер».

При выборе значения «-» фильтр по этому атрибуту не применяется. После

выбора необходимых значений нажать кнопку , после чего в списке отображаются файлы с заданными атрибутами. Для сброса фильтров нажать кнопку , после чего в списке отображаются все файлы.

Для работы с видеоизображением выбрать необходимый файл в списке, затем в контекстном меню выбрать соответствующий пункт. Контекстное меню содержит следующие функции:

- «Воспроизвести видео» – для воспроизведения видео через проигрыватель Media Player Classic;

- «Открыть во Flyability Inspector» – для запуска проекта видео через приложение БВС Flyability Inspector, если видео было добавлено с карты памяти БВС Elios 2 (п. 3.5.9-3.5.11);

- «Открыть в проводнике» – для отображения расположения видео через проводник операционной системы;

- «Удалить» – для удаления видео из базы данных;

- «Выделить кадры» – для выделения кадров с дефектами, относящимися к выбранному видео.

5.7. Распознавание дефектов и повреждений

Для распознавания дефектов и повреждений выбрать необходимые фото- или видеоизображения и нажать кнопку «Анализ» на верхней панели инструментов окна каталогизации и обработки.

При поиске дефектов на фотоизображениях откроется диалоговое окно «Автоматический поиск дефектов» (рис. 7) с параметрами для поиска по фотографиям.

Окно «Автоматический поиск дефектов»

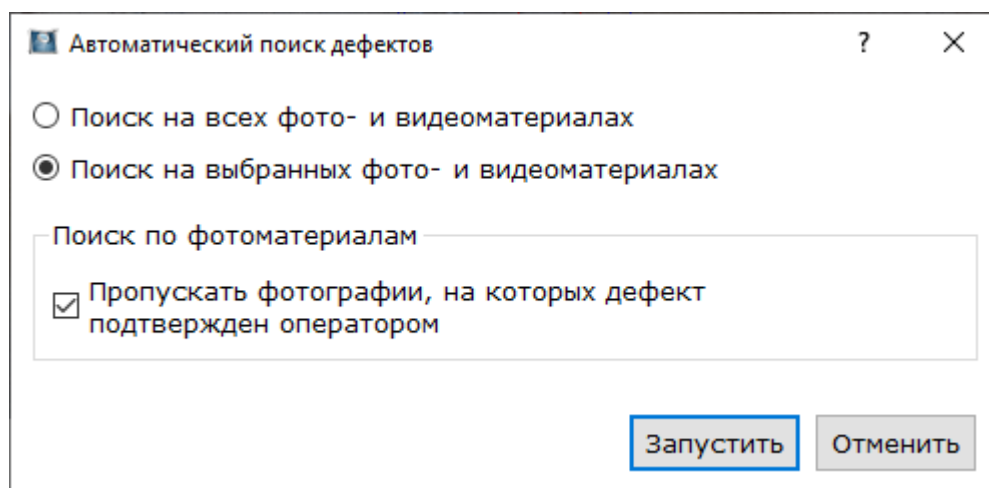


Рисунок 7

При поиске дефектов на видеоизображениях откроется диалоговое окно «Автоматический поиск дефектов» (рис. 8) с параметрами для поиска по видео.

Окно «Автоматический поиск дефектов»

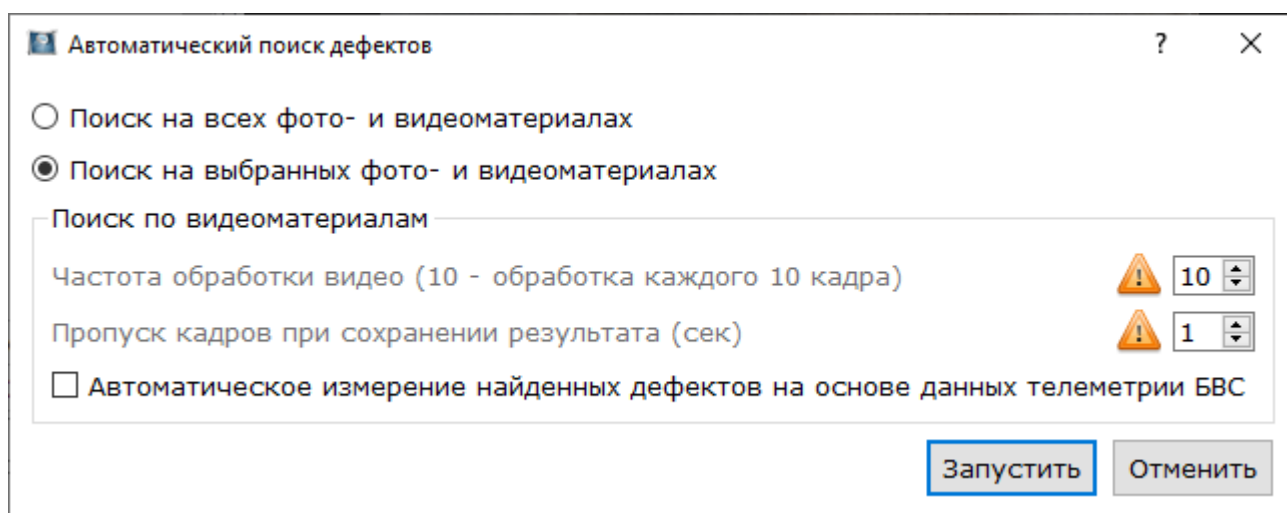


Рисунок 8

В открывшемся окне поиска дефектов выбрать радиокнопкой значение:

- «Поиск на всех фото- и видеоматериалах» для поиска по всему списку;
- «Поиск на выбранных фото- и видеоматериалах» для поиска на выбранных в списке файлах.

При поиске по фотоизображениям установить флажок, если нужно пропустить фотографии, на которых дефект подтвержден оператором. При поиске по видеоизображениям ввести частоту обработки видео, ввести значение пропуска кадров при сохранении результата, выбрать при необходимости

параметр «Автоматическое измерение найденных дефектов на основе данных телеметрии БВС».

Нажать кнопку «Запустить», после чего запускается нейросетевая обработка данных (рис. 9).

Окно «Анализ данных»

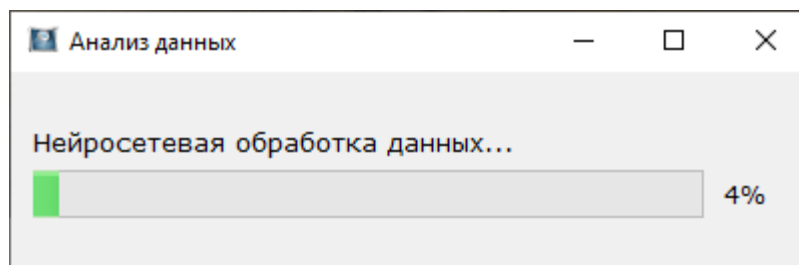


Рисунок 9

После завершения длительного процесса поиска выдается подтверждение (рис. 10).

Окно «Поиск дефектов»

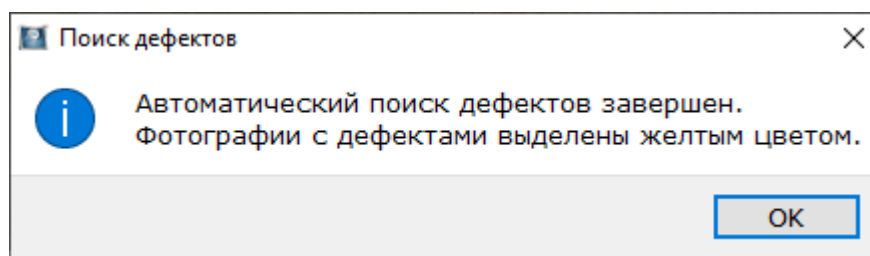


Рисунок 10

При анализе видеоизображения файл разделяется на отдельные кадры, на которых были обнаружены дефекты. Кадры в виде новых фотоизображений добавляются в подкаталог (рис. 11). В наименовании фото указывается время кадра от начала видео. Пользователь может просмотреть видео по двойному щелчку по кадру.

Окно приложения после поиска дефектов на видеоизображении

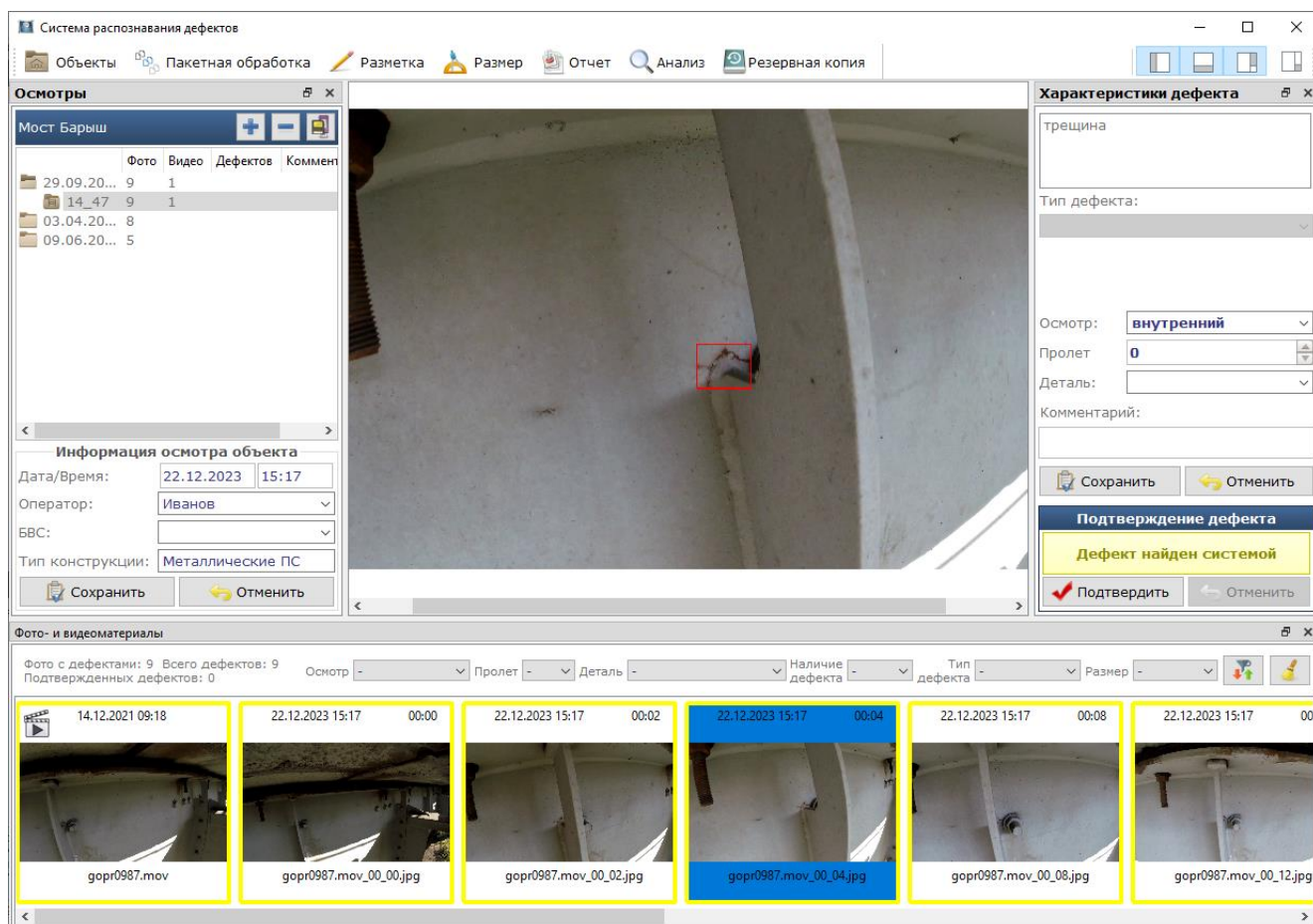


Рисунок 11

Если при добавлении видео с карты памяти БВС Elios 2 был создан файл проекта для Flyability Inspector и выбран параметр «Автоматическое измерение найденных дефектов на основе данных телеметрии БВС», то после обработки видео будет произведено автоматическое измерение найденных дефектов на основе данных телеметрии БВС.

После анализа данных фотографии с найденными дефектами выделяются в списке желтой рамкой. Статус фотографий изменяется на значение «Дефект найден системой». В окне для просмотра и разметки у таких фотографий показывается область дефекта – в виде прямоугольной рамки красного цвета (рис. 11).

Пользователь может подтвердить повреждение на фотографиях. Для этого выделить в списке материалов изображение с дефектами, в списке найденных дефектов в правой части окна выбрать дефект для подтверждения и нажать кнопку «Подтвердить» в группе «Подтверждение дефекта», после чего

фотография выделяется в списке красной рамкой (рис. 12). Статус фотографий изменяется на значение «Дефект подтвержден оператором». Для отмены подтверждения нажать кнопку «Отменить».

Дефект подтвержден оператором

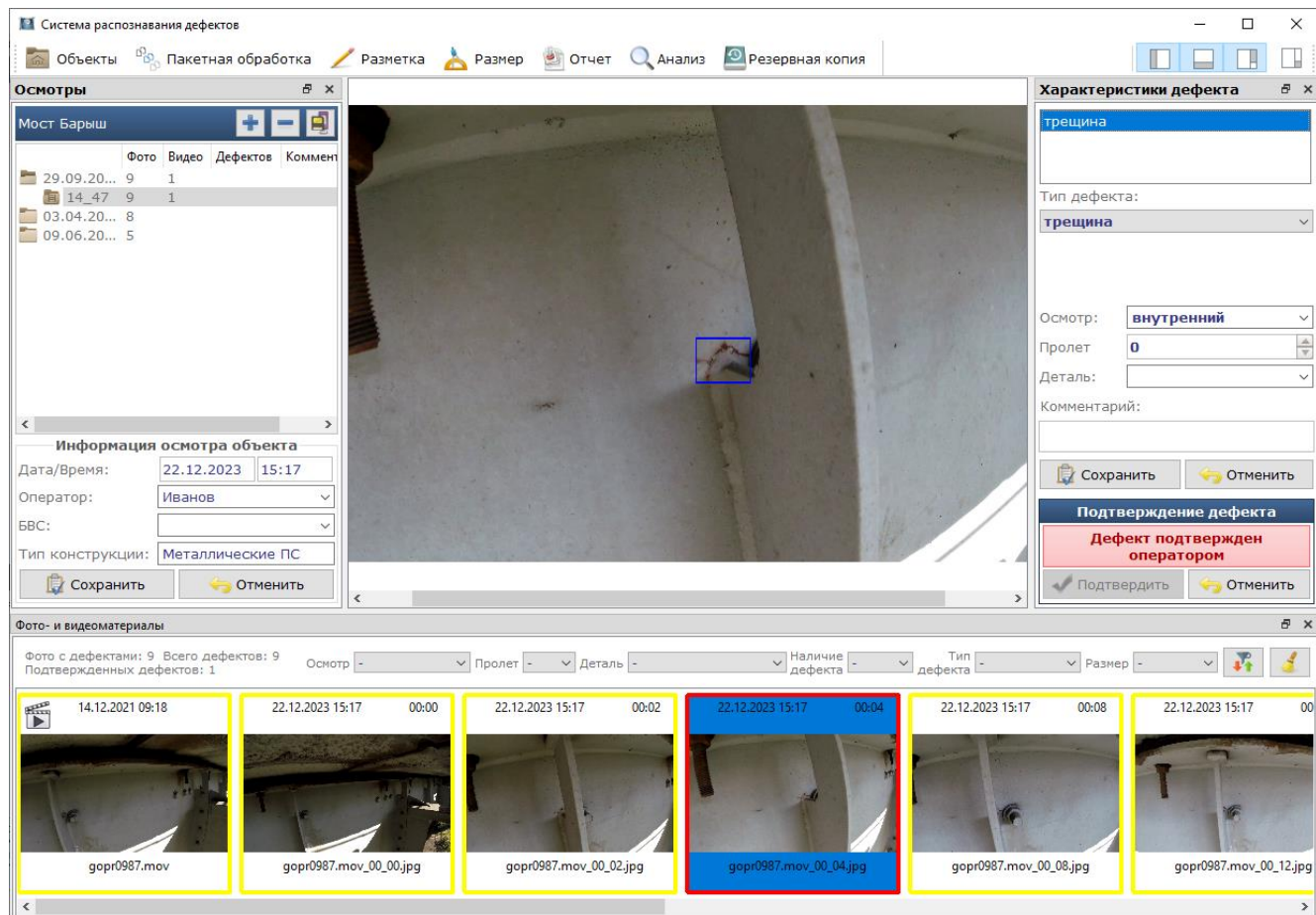


Рисунок 12

5.8. Ручная разметка дефектов

При необходимости выделения вручную дефекта, обнаруженного пользователем на фотоизображении, следует выбрать необходимое изображение и нажать кнопку «Разметка» на верхней панели инструментов окна каталогизации и обработки фото- и видеоизображений. После чего в правой части главного окна отображается группа «Ручная разметка дефекта» (рис. 13), остальные области становятся неактивными.

Ручная разметка дефекта

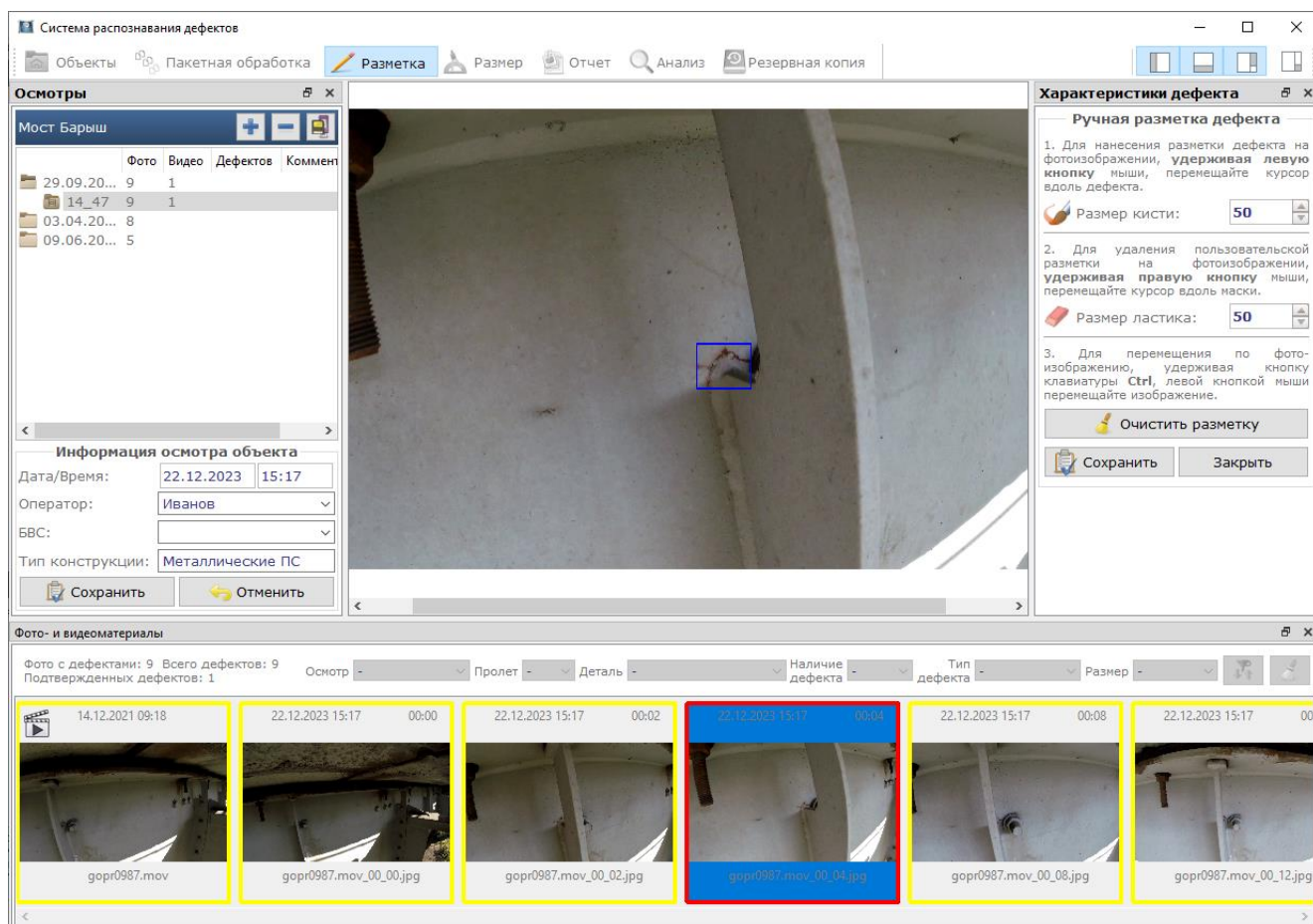


Рисунок 13

Пользователю необходимо установить значение размера кисти, после чего на области фото, удерживая левую кнопку мыши, нарисовать разметку дефекта. Для стирания пользовательской разметки необходимо ввести значение размера ластика, после чего на области фото стереть разметку, удерживая правую кнопку мыши.

Для перемещения по изображению необходимо, удерживая кнопку клавиатуры **Ctrl**, левой кнопкой мыши передвинуть изображение в нужную позицию.

Для сохранения разметки дефекта нажать кнопку «Сохранить».

Для удаления разметки дефекта нажать кнопку «Очистить разметку».

Для выхода из режима нанесения разметки нажать кнопку «Заккрыть» или кнопку «Разметка» на верхней панели инструментов. Если разметка не была сохранена, в появившемся диалоговом окне подтвердить или отменить сохранение разметки.

5.9. Определение размеров дефектов

Для измерения размера дефекта по эталонному объекту следует выбрать необходимое изображение из списка в нижней части окна, выбрать дефект для измерения размера из списка в правой части окна и нажать кнопку «Размер» на верхней панели инструментов окна каталогизации и обработки фото- и видеоизображений.

На открывшейся в правой части главного окна панели измерения размера (рис. 14) нажать кнопку «Нарисовать» в группе «Эталонный объект» и, удерживая левую кнопку мыши, указать границы эталонного объекта зеленым цветом. Затем нажать кнопку «Нарисовать» в группе «Дефект» и, удерживая левую кнопку мыши, нарисовать дефект красным цветом. В группе «Размер дефекта» в поле «Размер объекта» ввести размер эталонного объекта, после чего размер дефекта будет рассчитан автоматически.

Измерение размера

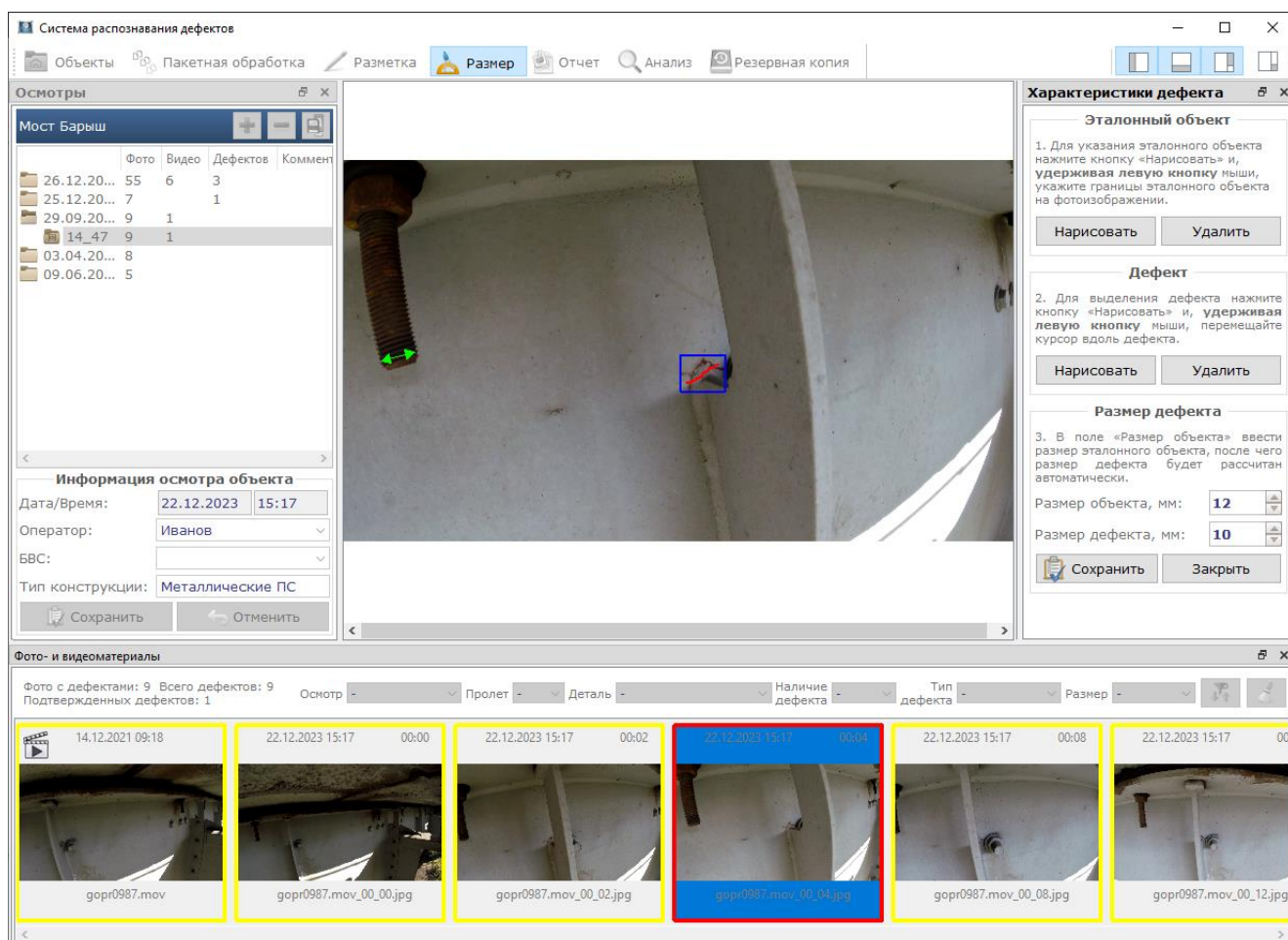


Рисунок 14

Для сохранения размера дефекта нажать кнопку «Сохранить».

Для удаления разметки эталонного объекта или дефекта нажать соответствующей группе кнопку «Удалить».

Для выхода из режима измерения размера нажать кнопку «Заккрыть» или кнопку «Размер» на верхней панели инструментов. Если размер не был сохранен, в появившемся диалоговом окне подтвердить или отменить сохранение размера.

5.10. Формирование отчета

Для формирования отчета необходимо наличие дефектов, подтвержденных оператором (п. 3.7.10).

Для формирования отчета по подтвержденным дефектам нажать кнопку «Отчет» на верхней панели инструментов окна каталогизации и обработки фото- и видеоизображений.

В появившемся окне выбрать для какого уровня дерева папок формировать отчет и нажать кнопку «Создать» (рис. 15). После чего откроется окно браузера с отчетом.

Окно «Создание отчета»

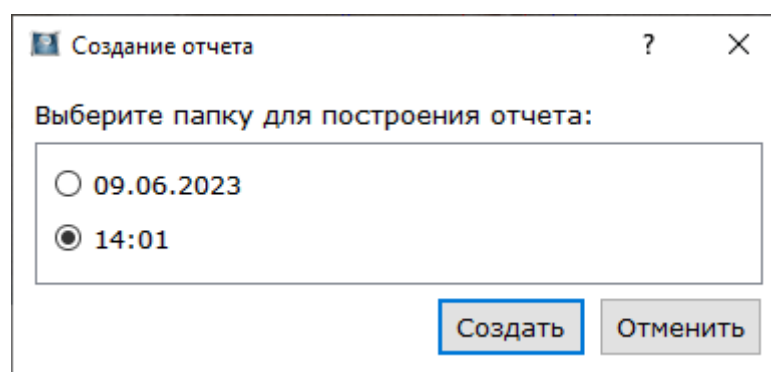


Рисунок 15

5.11. Резервное копирование

Для создания резервной копии загруженных данных нажать кнопку «Резервная копия» на верхней панели инструментов окна каталогизации и обработки фото- и видеоизображений. В появившемся окне выбрать место хранения резервной копии и для какого уровня дерева папок сохранять резервную

копию и нажать кнопку «Запустить» (рис. 16).

Окно «Резервное копирование»

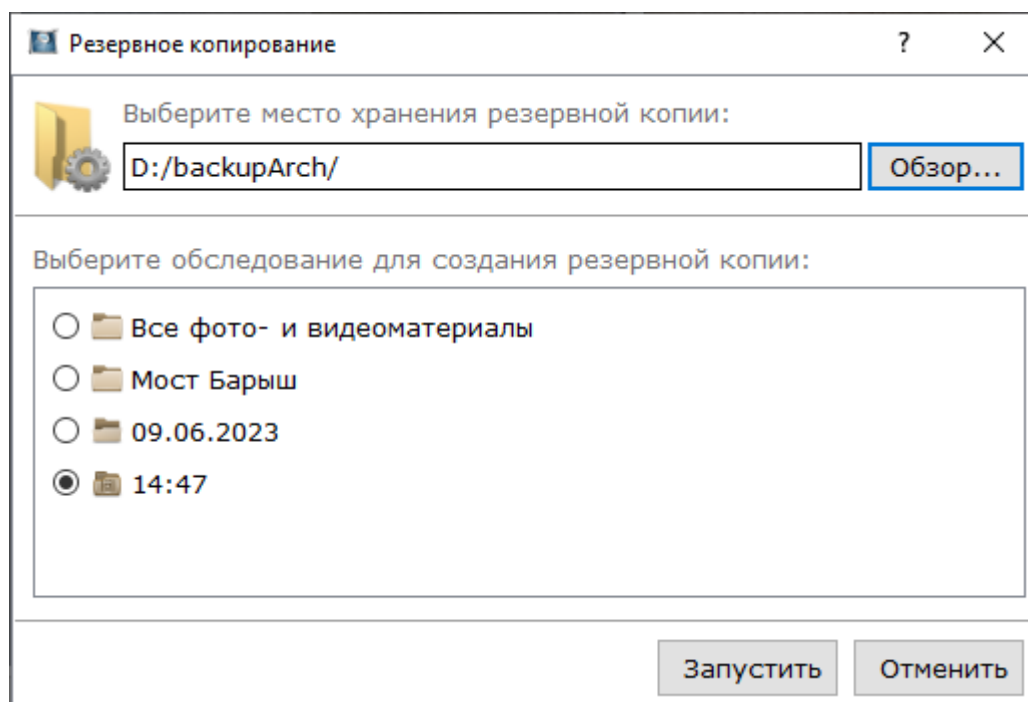


Рисунок 16

После запуска процесса сохранения резервной копии откроется окно отображения прогресса сохранения (рис. 17). Для приостановки процесса необходимо нажать кнопку «Пауза», для возобновления процесса нажать кнопку «Восстановить», для остановки процесса – кнопку «Остановить».

Окно «Копирование файлов»

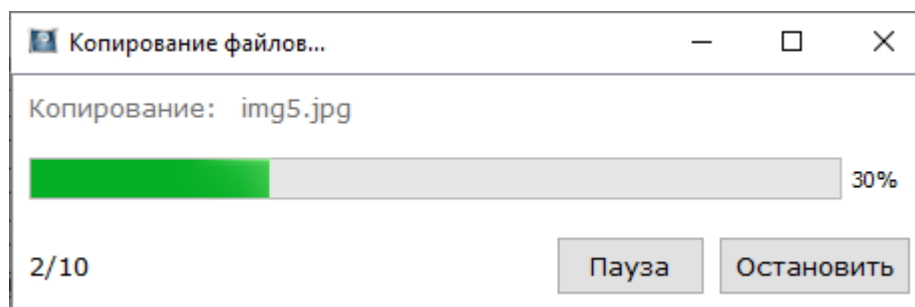


Рисунок 17

5.12. Пакетная обработка

Для запуска последовательного выполнения нескольких длительных операций (добавление материалов, поиск дефектов, резервное копирование)

необходимо нажать кнопку «Пакетная обработка» на верхней панели инструментов окна каталогизации и обработки фото- и видеоизображений, после чего откроется окно настройки пакетной обработки (рис. 18).

Окно «Пакетная обработка»

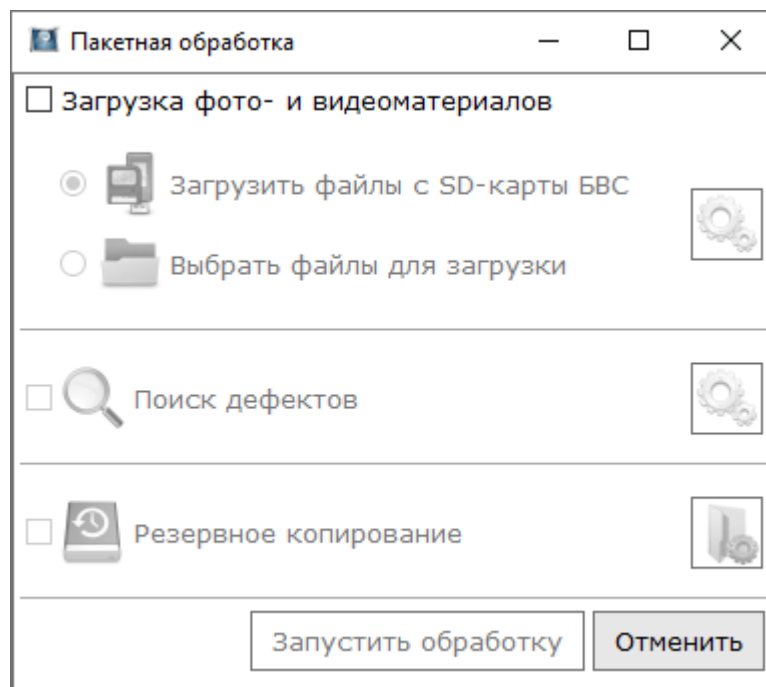





Рисунок 18

Для загрузки фото- и видеоматериалов необходимо выбрать соответствующий пункт, затем выбрать опцию «Загрузить файлы с SD-карты БВС» для загрузки материалов с носителя или опцию «Выбрать файлы для загрузки» для добавления материалов с других хранилищ. Затем нажать кнопку настроек  и выбрать необходимые материалы в соответствии с описанием в п.3.5.

После выбора материалов для загрузки становятся активны пункты «Поиск дефектов» и «Резервное копирование».

Для последующего запуска поиска дефектов на добавляемых материалах необходимо выбрать соответствующий пункт. При наличии в списке добавляемых материалов видеоизображений становится активна кнопка  для настройки параметров поиска дефектов по видеоматериалам. Для настройки параметров нажать кнопку настроек и в открывшемся окне ввести скорость обработки видео,

при необходимости ввести значение пропуска кадров и нажать кнопку «Применить».

Для последующего запуска резервного копирования необходимо выбрать соответствующий пункт и, нажав кнопку , выбрать место хранения резервной копии.

Для запуска пакетной обработки после выбора необходимых параметров нажать кнопку «Запустить обработку», после чего последовательно будут добавлены выбранные фото- и видеоизображения, произведен поиск дефектов и резервное копирование.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ

БВС – беспилотное воздушное судно