

Программа выявления изменений когерентности

Руководство пользователя

Номер документа: 1.2009-06-22

В данном документе содержится описание функциональных возможностей **Программы выявления изменений когерентности**, входящей в состав программного пакета **PHOTOMOD Radar**.

Содержание

Введение	15-1
Запуск программы	15-2
Загрузка исходных данных	15-3
Совмещение изображений	15-5
Выбор фрагмента для обработки	15-9
Вычисление когерентности	15-11
Фильтрация когерентности	15-12
Выявление изменений	15-13
Ректификация матрицы изменений	15-15
Фильтрация матрицы изменений	15-16

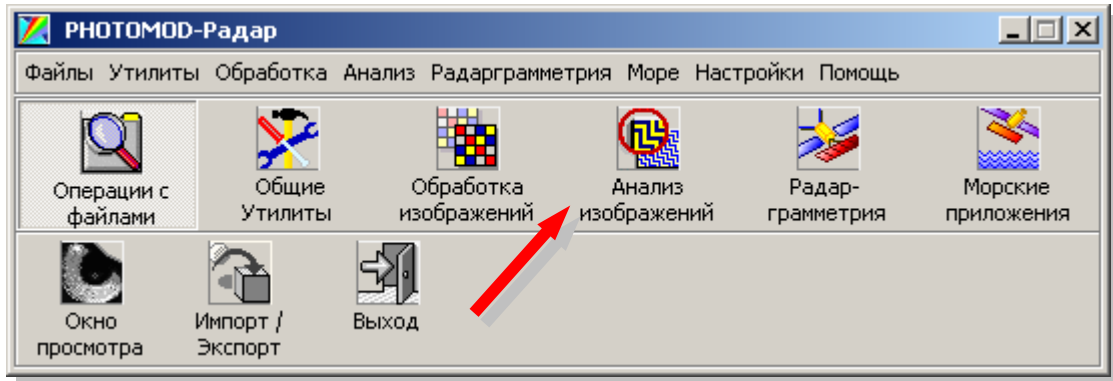
Введение

Программа выявления изменений когерентности предназначена для выявления изменений на подстилающей поверхности, произошедших за период между двумя съемками, по интерферометрической паре космических радиолокационных снимков. Выходным продуктом программы является (геокодированная/орторектифицированная) матрица выявленных изменений (бинарное изображение), представленная в растровом или векторном формате данных.

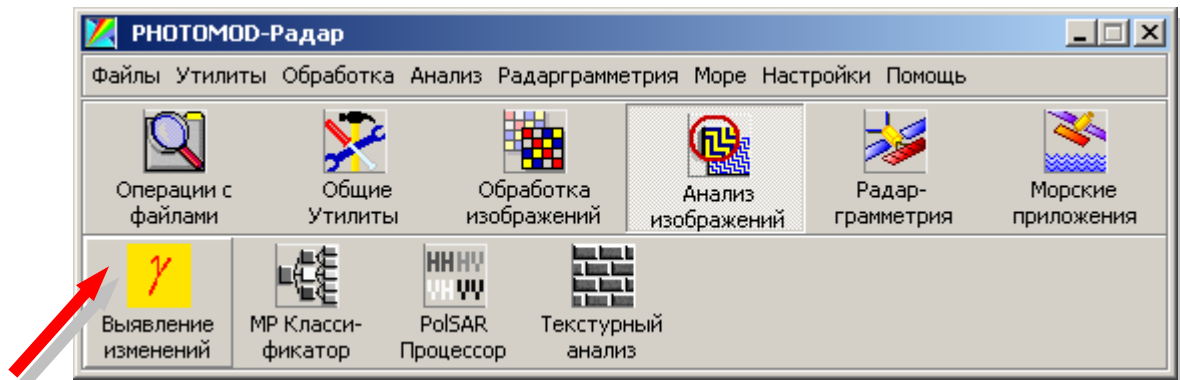


Запуск программы

Для вызова приложения **Программа выявления изменений когерентности** необходимо на главной панели интерфейса модуля **PHOTOMOD Radar** нажать левой кнопкой мыши на иконку **Анализ изображений**.

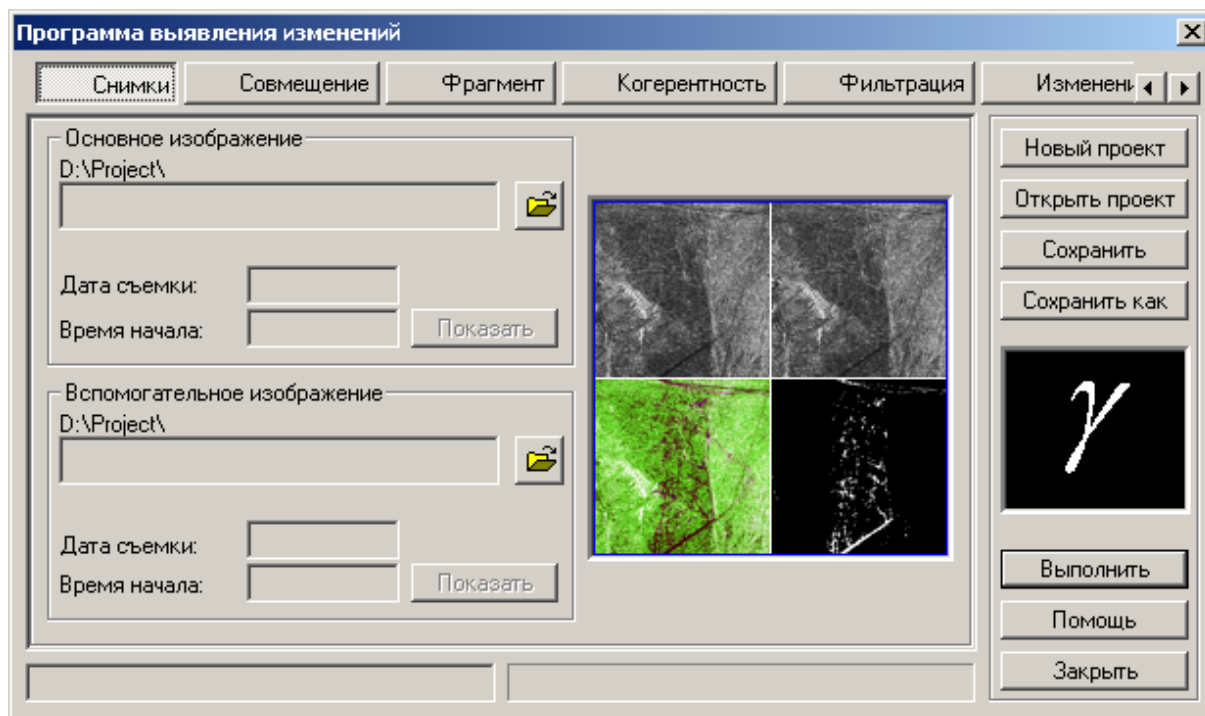


В нижней части главной панели имеется группа иконок, обозначающих приложения. Для запуска приложения **Программа выявления изменений когерентности**, левой кнопкой мыши нажмите на иконку **Выявление изменений**.



Загрузка исходных данных

На первой вкладке программы загружаются исходные снимки интерферометрической пары, и создается файл проекта, имеющий расширение **SNP**.



Кнопка **Новый проект**. По нажатию кнопки создается новый файл проекта. Файл проекта содержит в себе набор параметров обработки, устанавливаемых пользователем.

Кнопка **Открыть проект**. Открывает существующий файл проекта.


Кнопка **Сохранить**. Сохраняет текущие параметры проекта.


Кнопка **Сохранить как**. Сохраняет текущий проект под другим именем.

Кнопка **Выполнить**. Запуск процесса вычислений для всех этапов предшествующих этапу, на котором была нажата кнопка **Выполнить**.

Кнопка **Помощь**. Вызов интерактивной подсказки для текущего этапа.

Кнопка **Заккрыть**. Завершение работы с программой.

Кнопка  в разделе **Основное изображение**, позволяет указать путь к основному снимку интерферометрической пары.

Кнопка  в разделе **Вспомогательное изображение**, позволяет указать путь к вспомогательному снимку интерферометрической пары.

Нередактируемое поле **Дата съемки** в разделах **Основное изображение** и **Вспомогательное изображение** отображает дату съемки в формате ДД.ММ.ГГГГ основного и вспомогательного снимков после их загрузки.

Нередактируемое поле **Время начала** в разделах **Основное изображение** и **Вспомогательное изображение** отображает время начала съемки основного и вспомогательного снимков после их загрузки.

Кнопка **Показать** в разделах **Основное изображение** и **Вспомогательное изображение** позволяет открыть загруженные исходные снимки на просмотр.

Обработка снимков проводится только во внутреннем формате модуля **RDP**. Для преобразования поставляемых в формате **CEOS** данных радиолокационных датчиков необходимо использовать программу **Импорт/Экспорт**.

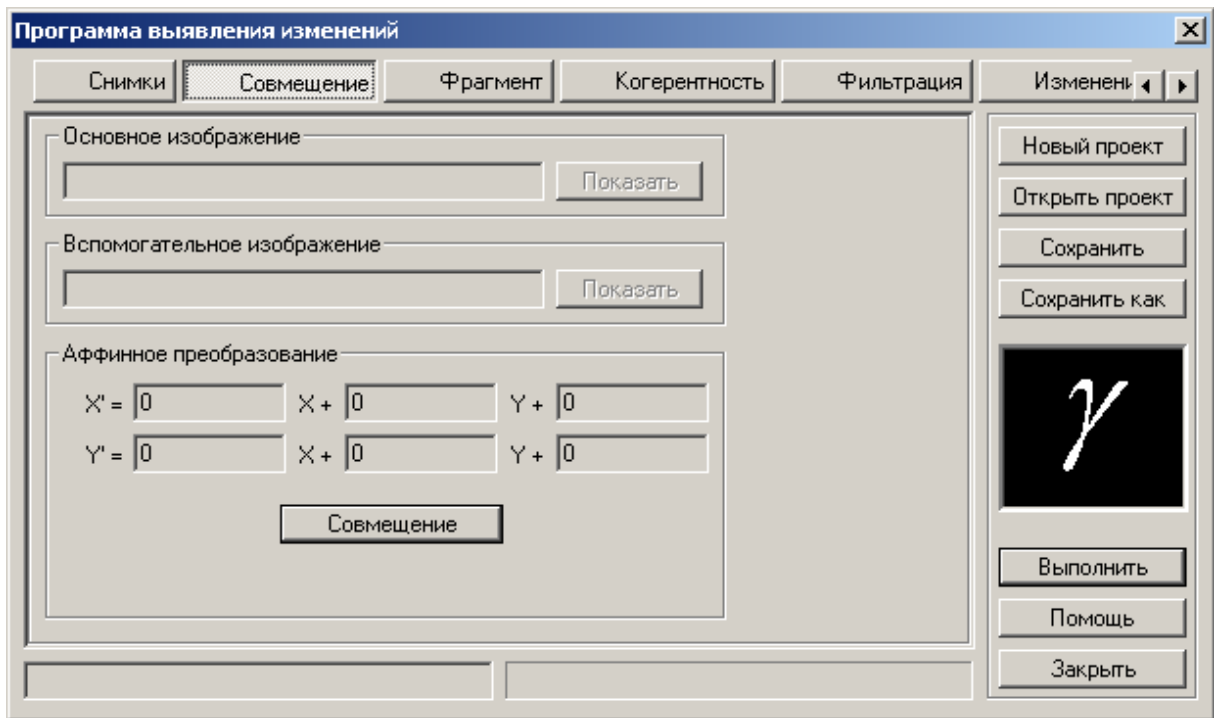
Обязательным на вкладке **Снимки** является:

1. Указание пути к основному снимку пары.
2. Указание пути к вспомогательному снимку пары
3. Сохранение текущих параметров проекта.

После совершения всех вышеуказанных действий необходимо нажать на кнопку **Выполнить**.



Совмещение изображений



Поля редактирования в разделах **Основное изображение** и **Вспомогательное изображение** предназначены для отображения имен совмещенных изображений.

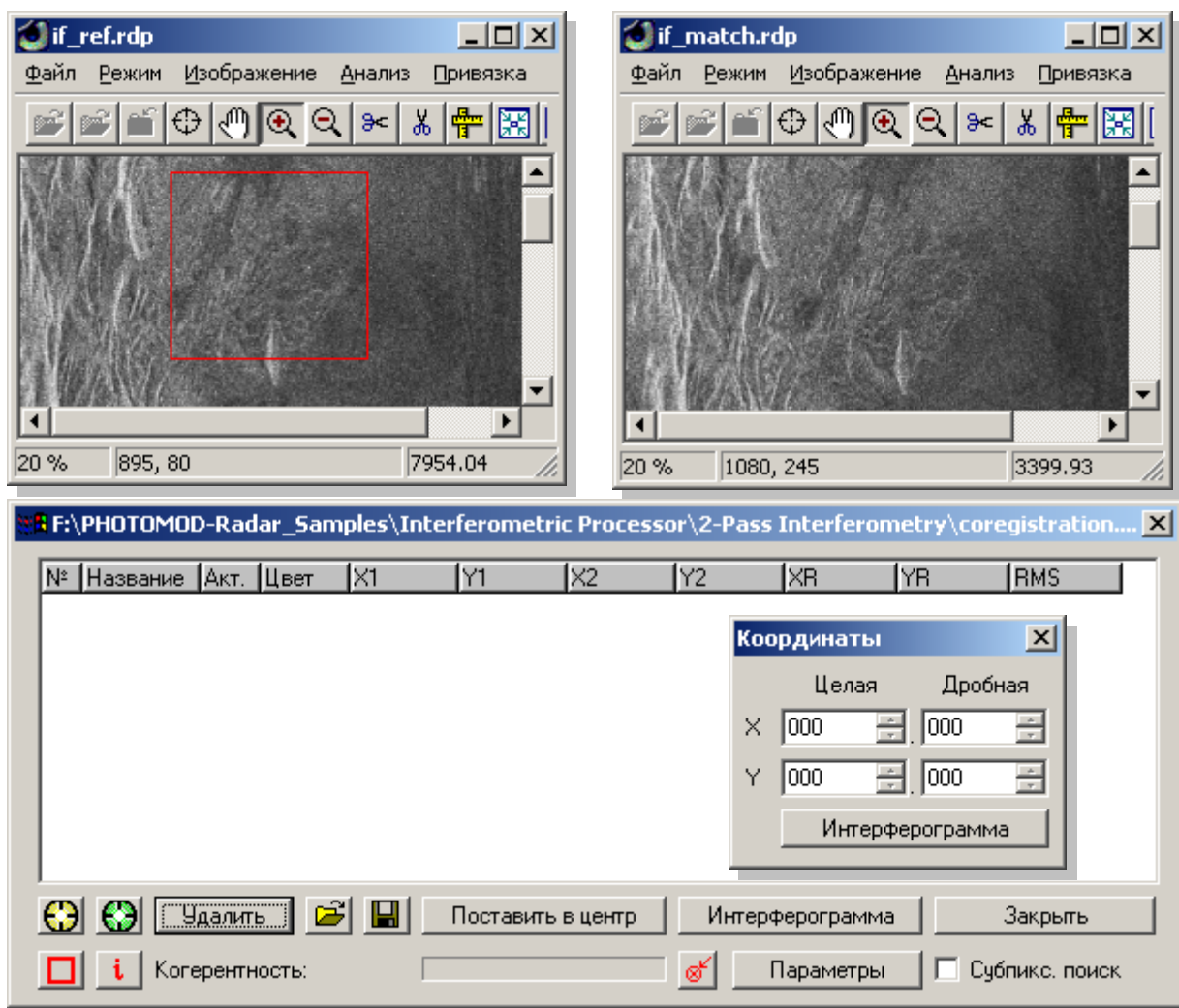
Кнопки **Показать** в разделах **Основное изображение** и **Вспомогательное изображение** предназначены для вызова окна просмотра каждого из совмещенных изображений.


Поля редактирования в разделе **Аффинное преобразование** предназначены для отображения значений параметров аффинного преобразования.


Кнопка **Совмещение**. Вызов инструмента совмещения основного и вспомогательного изображений.

Обязательным на этапе **Совмещение** изображений является проведение процедуры совмещения основного и вспомогательного изображений. По ее окончании необходимо нажать кнопку **Выполнить**.


Инструмент совмещения основного и вспомогательного изображений




Кнопка . Добавить точку на основное изображение.

Кнопка . Добавить точку на вспомогательное изображение.

Кнопка **Удалить**. Удалить активную пару точек.


Кнопка . Открыть файл опорных точек.

Кнопка . Сохранить файл опорных точек.

Кнопка **Поставить в центр**. Поставить активную точку основного изображения в центр окна просмотра.


Кнопка **Интерферограмма**. Подсчитать оценочную интерферограмму без компенсации набега фазы по дальности и по азимуту в области, выделенной на основном изображении красным прямоугольником.

Кнопка **Закреть**. Завершение работы с инструментом набора опорных точек.

Кнопка . Поставить область подсчета оценочной интерферограммы в центр окна просмотра основного изображения.

Кнопка . Показать диалог с параметрами аффинного преобразования.

Статическое поле **Когерентность**. Отображает уровень когерентности для активной пары точек.

Кнопка . Запуск поиска точки на вспомогательном изображении, соответствующей точке на основном изображении.

Кнопка **Параметры**. Показать диалог с параметрами поиска точки на вспомогательном изображении.

Переключатель **Субпиксельный поиск**. При активизированном переключателе поиск точки на вспомогательном изображении будет вестись в субпиксельном режиме, иначе – с точностью до одного элемента изображения.

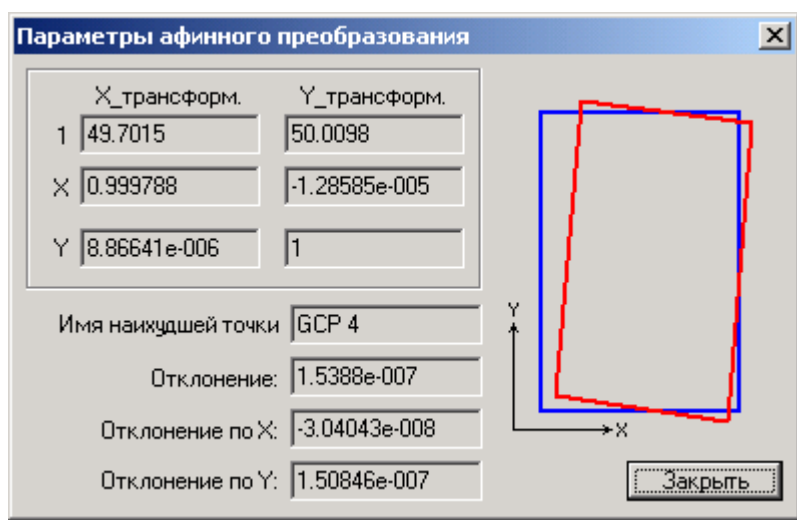
Окно редактирования **X - Целая**. Задаёт целую часть **X** координаты (наклонная дальность) активной точки на вспомогательном изображении.

Окно редактирования **X-Дробная**. Задаёт дробную часть **X** координаты (наклонная дальность) активной точки на вспомогательном изображении.

Окно редактирования **Y-Целая**. Задаёт целую часть **Y** координаты (линия пути) активной точки на вспомогательном изображении.

Окно редактирования **Y-Дробная**. Задаёт дробную часть **Y** координаты (линия пути) активной точки на вспомогательном изображении.

Диалог с текущими параметрами аффинного преобразования



Аффинное преобразование задается следующей системой уравнений:

$$x' = a_{11}x + a_{12}y + a_{13}$$

$$y' = a_{21}x + a_{22}y + a_{23}$$

Окно редактирования **1-X_трансформ**. Показывает значение параметра a_{13} .

Окно редактирования **X-X_трансформ**. Показывает значение параметра a_{11} .

Окно редактирования **Y-X_трансформ**. Показывает значение параметра a_{12} .

Окно редактирования **1-Y_трансформ**. Показывает значение параметра a_{23} .

Окно редактирования **X-Y_трансформ**. Показывает значение параметра a_{21} .

Окно редактирования **Y-Y_трансформ**. Показывает значение параметра a_{22} .

Окно редактирования **Имя наилучшей точки**. Показывает имя точки с наибольшим отклонением от текущих параметров аффинного преобразования.

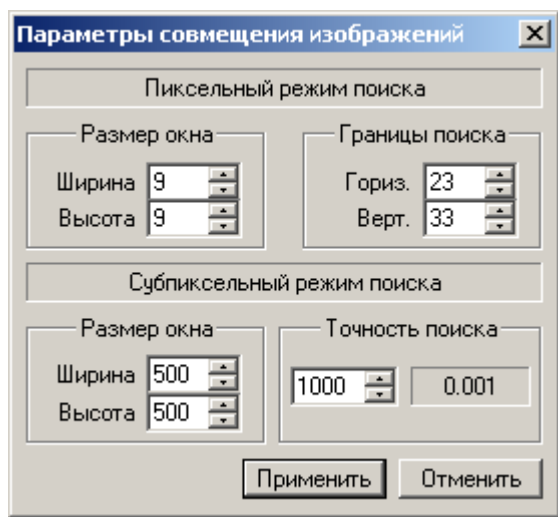
Окно редактирования **Отклонение**. Показывает абсолютную величину отклонения от текущих параметров аффинного преобразования для наилучшей точки.

Окно редактирования **Отклонение по X**. Показывает величину отклонения по координате **X** от текущих параметров аффинного преобразования для наилучшей точки.



Окно редактирования **Отклонение по Y**. Показывает величину отклонения по координате **Y** от текущих параметров аффинного преобразования для наихудшей точки.

Диалог с параметрами поиска точки на вспомогательном изображении



Пиксельный режим поиска:

Окно редактирования **Ширина**. Задаёт ширину окна при поиске точки на вспомогательном изображении.

Окно редактирования **Высота**. Задаёт высоту окна при поиске точки на вспомогательном изображении.

Окно редактирования **Гориз.** Задаёт горизонтальный размер области поиска точки на вспомогательном изображении.

Окно редактирования **Верт.** Задаёт вертикальный размер области поиска точки на вспомогательном изображении.

Субпиксельный режим поиска:

Окно редактирования **Ширина**. Задаёт ширину тестового окна при поиске точки на вспомогательном изображении.

Окно редактирования **Высота**. Задаёт высоту тестового окна при поиске точки на вспомогательном изображении.

Окно редактирования **Точность поиска**. Задаёт точность поиска точки на вспомогательном изображении.

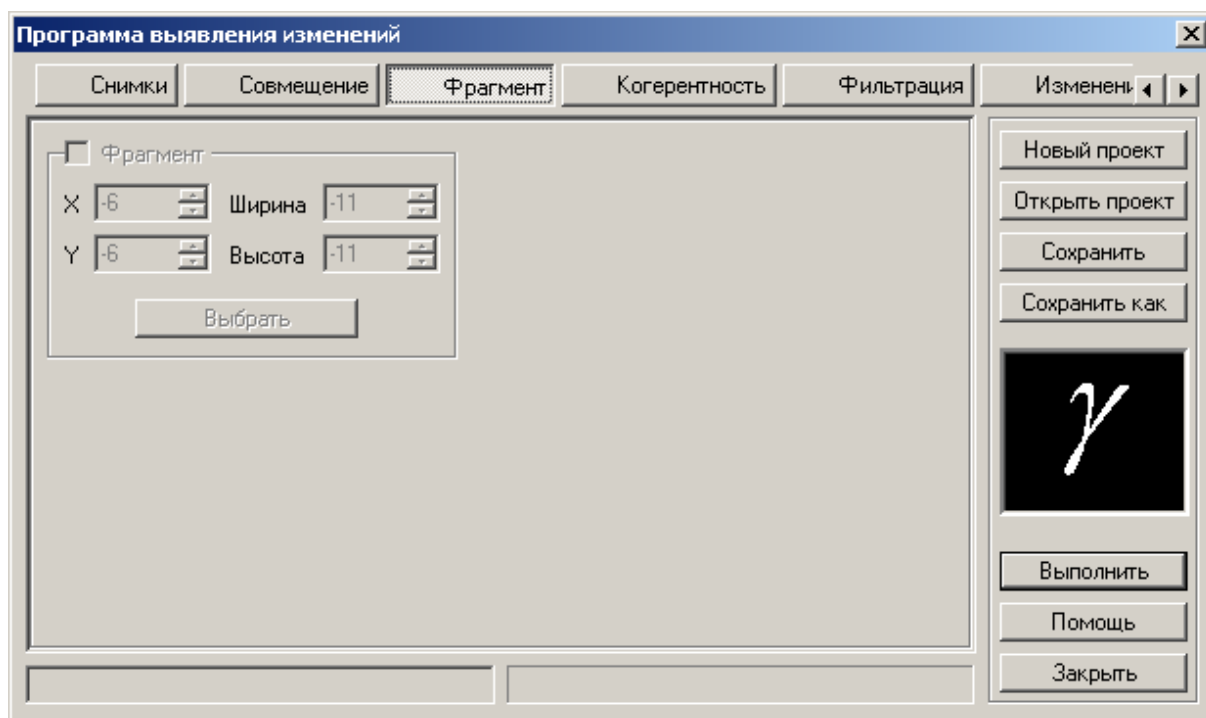
Кнопка **Применить**. Закончить работу с диалогом с параметрами поиска точки на вспомогательном изображении с закреплением параметров поиска.

Кнопка **Отменить**. Закончить работу с диалогом с параметрами поиска точки на вспомогательном изображении без закрепления параметров поиска.



Выбор фрагмента для обработки

Этот этап позволяет выбрать для дальнейшей обработки участок изображения и не является обязательным.



Переключатель **Фрагмент**. При активации этого элемента становятся доступными элементы управления, позволяющие выбрать для обработки небольшой участок входного изображения.

Окно редактирования **X**. Окно становится доступным после активации переключателя **Фрагмент**. Задаёт положение по координате **X** левого верхнего угла изображения.

Окно редактирования **Y**. Окно становится доступным после активации переключателя **Фрагмент**. Задаёт положение по координате **Y** левого верхнего угла изображения.

Окно редактирования **Ширина**. Окно становится доступным после активации переключателя **Фрагмент**. Задаёт ширину обрабатываемого фрагмента изображения.

Окно редактирования **Высота**. Окно становится доступным после активации переключателя **Фрагмент**. Задаёт высоту обрабатываемого фрагмента изображения.

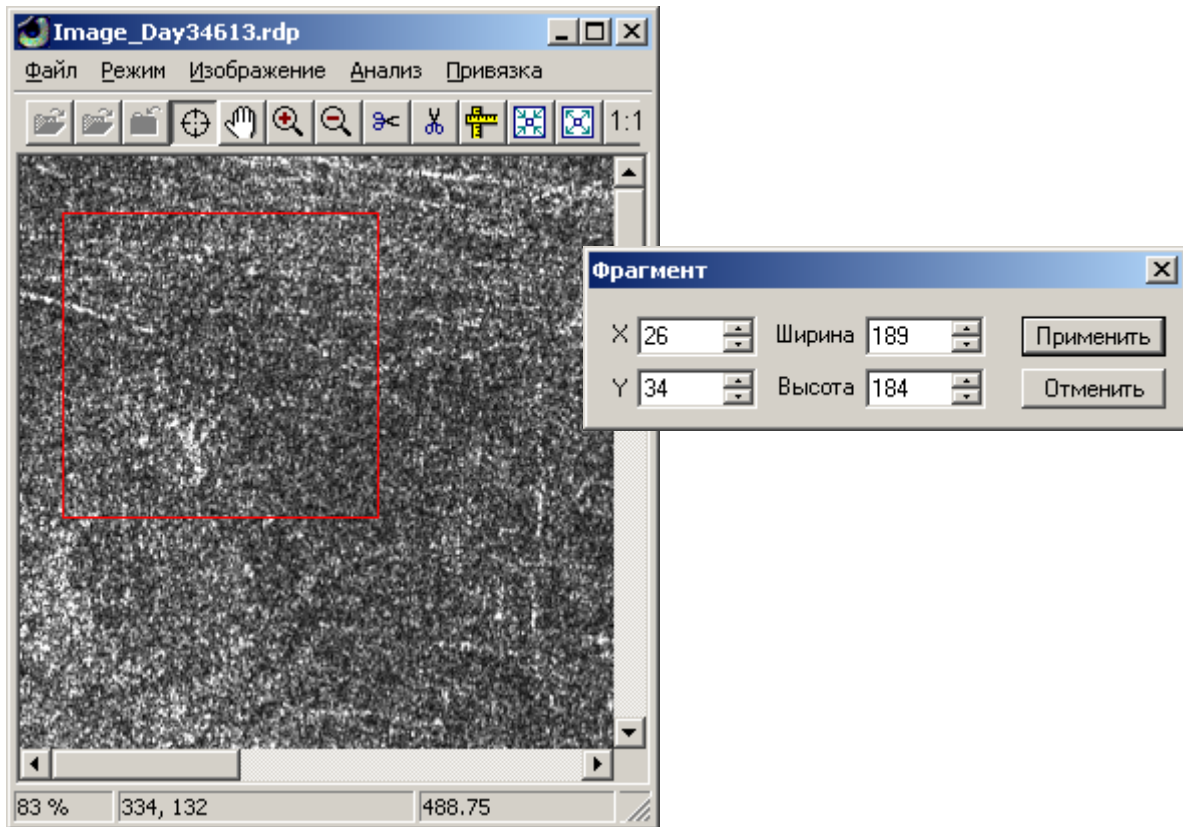
Кнопка **Выбрать**. Вызов инструмента интерактивного выбора области обработки.

Кнопка **Показать**. Вызов окна просмотра выбранного участка изображения.

После задания всех параметров необходимо нажать на кнопку **Выполнить**.



Инструмент интерактивного выбора области обработки



Окно редактирования **X**. Задаёт положение по координате X левого верхнего угла фрагмента изображения.

Окно редактирования **Y**. Задаёт положение по координате Y левого верхнего угла фрагмента изображения.

Окно редактирования **Ширина**. Задаёт ширину фрагмента.

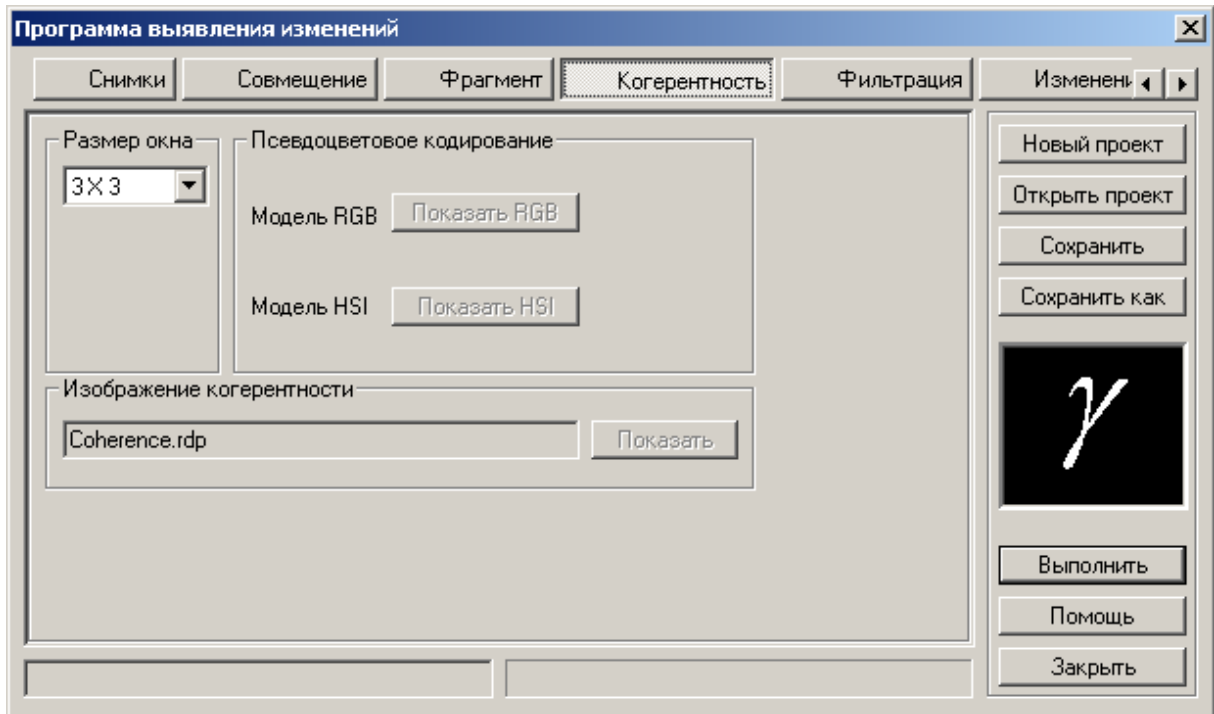
Окно редактирования **Высота**. Задаёт высоту фрагмента.

Кнопка **Применить**. Завершение работы с инструментом интерактивного выбора области обработки с подтверждением сделанных изменений

Кнопка **Отменить**. Завершение работы с инструментом интерактивного выбора области обработки без подтверждения сделанных изменений.

Вычисление когерентности

В результате проведения этого этапа обработки формируется матрица когерентности соответствующая выбранному ранее фрагменту.



Список **Размер окна** позволяет выбрать размер локального квадратного окна при вычислении когерентности.

Кнопка **Показать RGB**. Вызов окна просмотра изображения в цветовой модели **RGB**: полуразность интенсивностей снимков пары – красный, когерентность – зеленый, полусумма интенсивностей снимков пары – синий.

Кнопка **Показать HSI**. Вызов окна просмотра изображения в цветовой модели **HSI**: цветовой тон – красный, цветовая насыщенность – зеленый, цветовая интенсивность – синий.

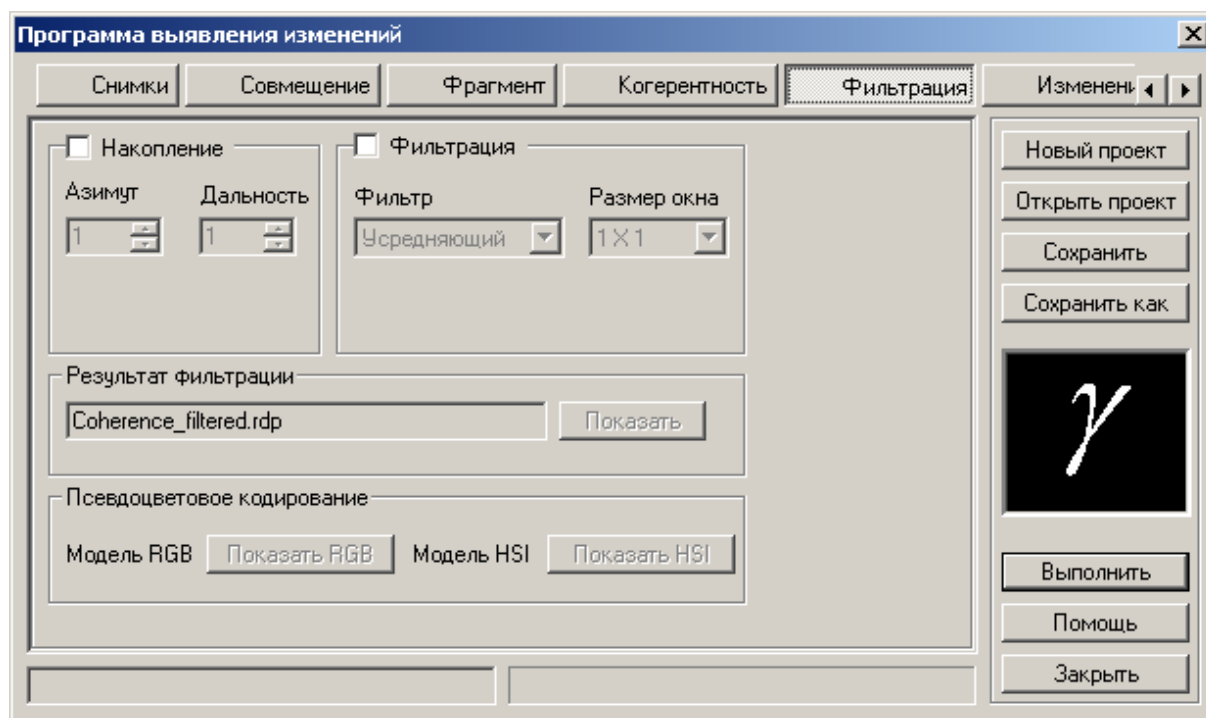
Статическое поле в разделе **Изображение когерентности** отображает имя файла когерентности.

Кнопка **Показать** в разделе **Изображение когерентности**. Вызов окна просмотра изображения когерентности.

После задания всех параметров обработки необходимо нажать на кнопку **Выполнить**.

Фильтрация когерентности

На этом этапе обработки осуществляется некогерентное накопление и пространственная фильтрация матрицы когерентности.



Флажок **Накопление**. Выполнение некогерентного накопления матрицы когерентности. Если флажок стоит, то доступны поля прокрутки **Азимут** и **Дальность** для выбора коэффициентов некогерентного накопления.

Флажок **Фильтрация**. Выполнение пространственной фильтрации матрицы когерентности. Если флажок стоит, то доступны элементы управления **Фильтр** и **Размер окна**.

Список **Фильтр** дает возможность выбрать вид пространственного фильтра.

Список **Размер окна** дает возможность задать размер окна для фильтра.

Нередактируемое поле в разделе **Результат фильтрации** отображает имя фильтрованной матрицы когерентности.

Кнопка **Показать** в разделе **Результат фильтрации**. Вызов окна просмотра фильтрованной матрицы когерентности.

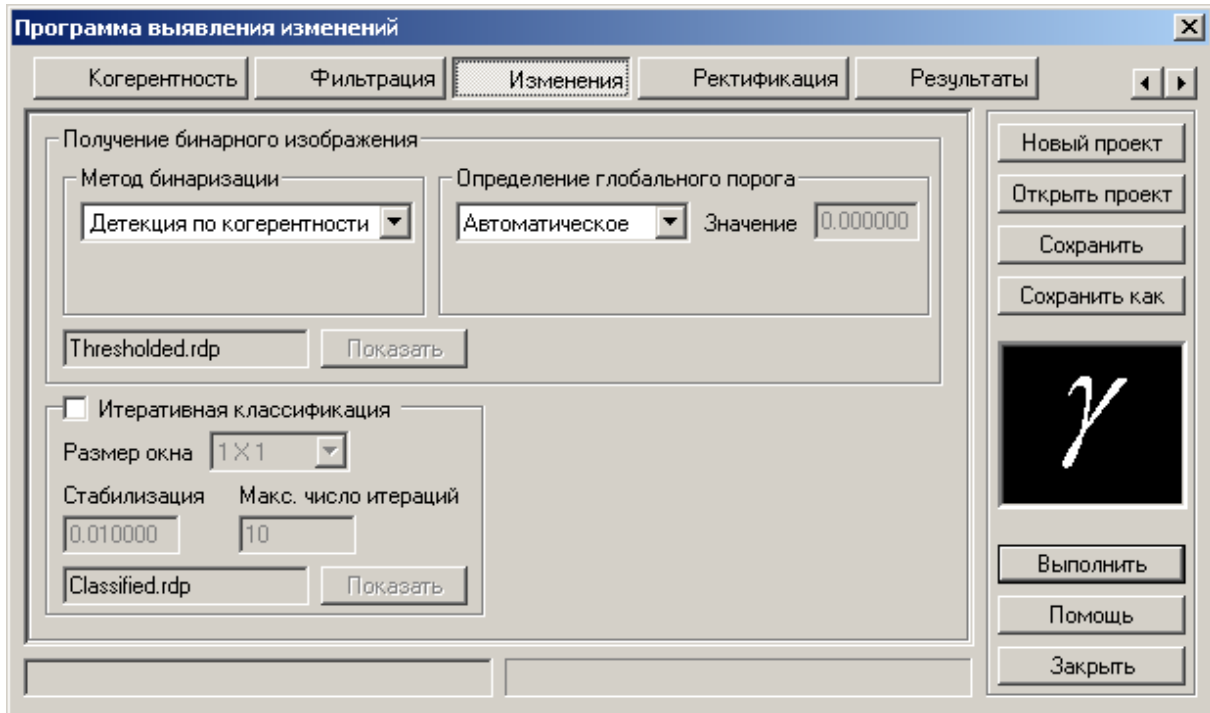
Кнопка **Показать RGB** в разделе **Псевдоцветовое кодирование**. Вызов окна просмотра изображения в цветовой модели **RGB**: полуразность интенсивностей снимков пары – красный, когерентность – зеленый, полусумма интенсивностей снимков пары – синий.

Кнопка **Показать HSI** в разделе **Псевдоцветовое кодирование**. Вызов окна просмотра изображения в цветовой модели **HSI**: цветовой тон – красный, цветовая насыщенность – зеленый, цветовая интенсивность – синий.

После задания всех параметров обработки необходимо нажать на кнопку **Выполнить**.

Выявление изменений

Эта вкладка предназначена для выявления изменений и является основной.



Список **Метод бинаризации** в разделе **Получение бинарного изображения** позволяет выбрать вид детектора изменений (по когерентности / по интенсивности).

Список **Определение глобального порога** в разделе **Получение бинарного изображения** позволяет выбрать способ определения глобального порога (ручной / автоматический).

Поле редактирования **Значение** в разделе **Получение бинарного изображения – Определение глобального порога** позволяет задать значение глобального порога вручную. Поле доступно только тогда когда выбран ручной режим определения глобального порога.

Нередактируемое поле в разделе **Получение бинарного изображения** отображает имя матрицы выявленных изменений. Если в дальнейшем используется итеративная классификация, эта матрица считается предварительной.

Кнопка **Показать** в разделе **Получение бинарного изображения**. Вызов окна просмотра матрицы выявленных изменений.

Флажок **Итеративная классификация**. Выполнение итеративной классификации по результатам пороговой классификации. Установка флажка делает доступными элементы управления, позволяющие задать значения параметров итеративной классификации.

Список **Размер окна** в разделе **Итеративная классификация** позволяет задать размер пространственного окна для анализа локальной пространственной связности.

Поле редактирования **Стабилизация** позволяет задать значение параметра стабилизации, входящего в критерий окончания итераций. Этот параметр представляет собой отношение числа пикселей изображения изменившихся на текущей итерации свой класс к общему числу пикселей изображения.

Поле редактирования **Макс. число итераций** позволяет задать максимальное число итераций классифицирующего алгоритма.

Нередактируемое поле в разделе **Итеративная классификация** отображает имя файла выявленных изменений (в случае выполнения итеративной классификации).

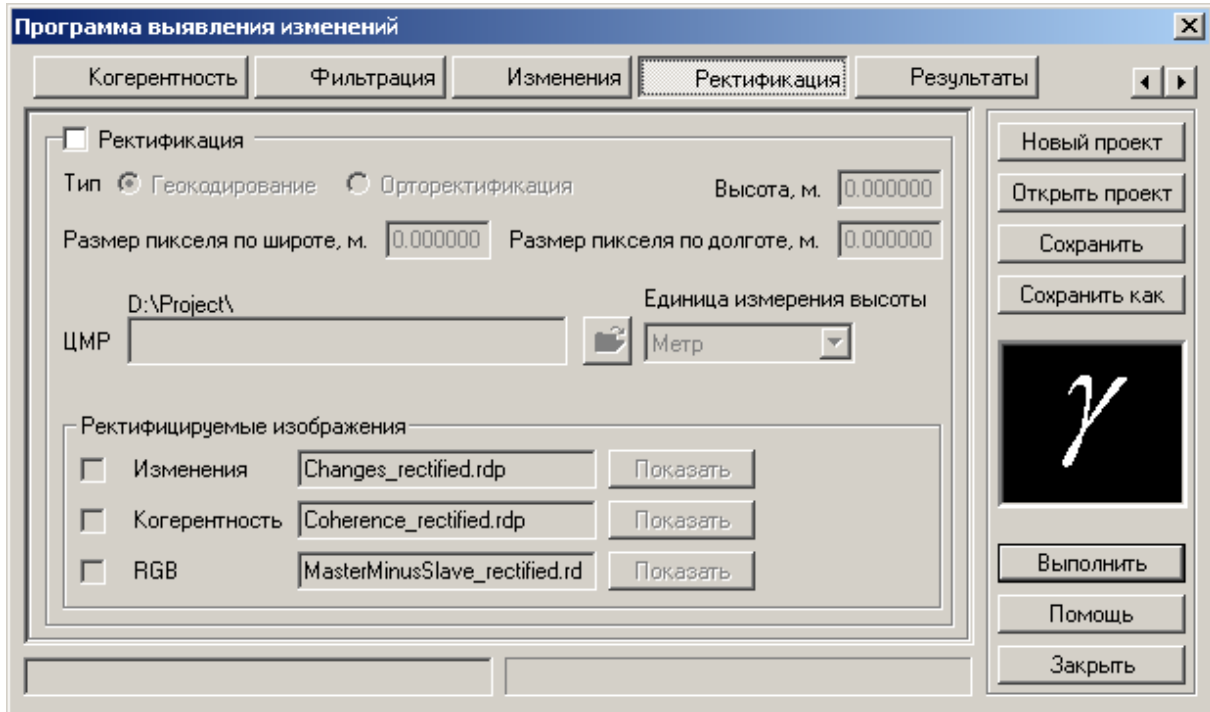
Кнопка **Показать** в разделе **Итеративная классификация**. Вызов окна просмотра матрицы выявленных изменений (в случае выполнения итеративной классификации).

После задания параметров обработки необходимо нажать на кнопку **Выполнить**.



Ректификация матрицы изменений

Эта вкладка предназначена пересчета матрицы выявленных изменений в картографическую проекцию. Вкладка является необязательной.




Флажок **Ректификация** позволяет выполнить или пропустить ректификацию матрицы выявленных изменений. Установка флажка делает доступными элементы управления с настройками ректификации.

Переключатель **Тип (Геокодирование / Орторектификация)** позволяет выбрать тип используемой ректификации.

Поле редактирования **Высота, м.** позволяет задать высоту, на которую будет производиться геокодирование.

Поля редактирования **Размер пикселя по широте, м.** и **Размер пикселя по долготе, м.** позволяют задать шаг выходной сетки по широте и долготе соответственно.

Поле ввода и кнопка  позволяют указать путь к файлу цифровой модели рельефа в случае орторектификации.

Список **Единица измерения высоты** позволяет указать единицу измерения высоты во входной ЦМР. Список доступен только в случае орторектификации.

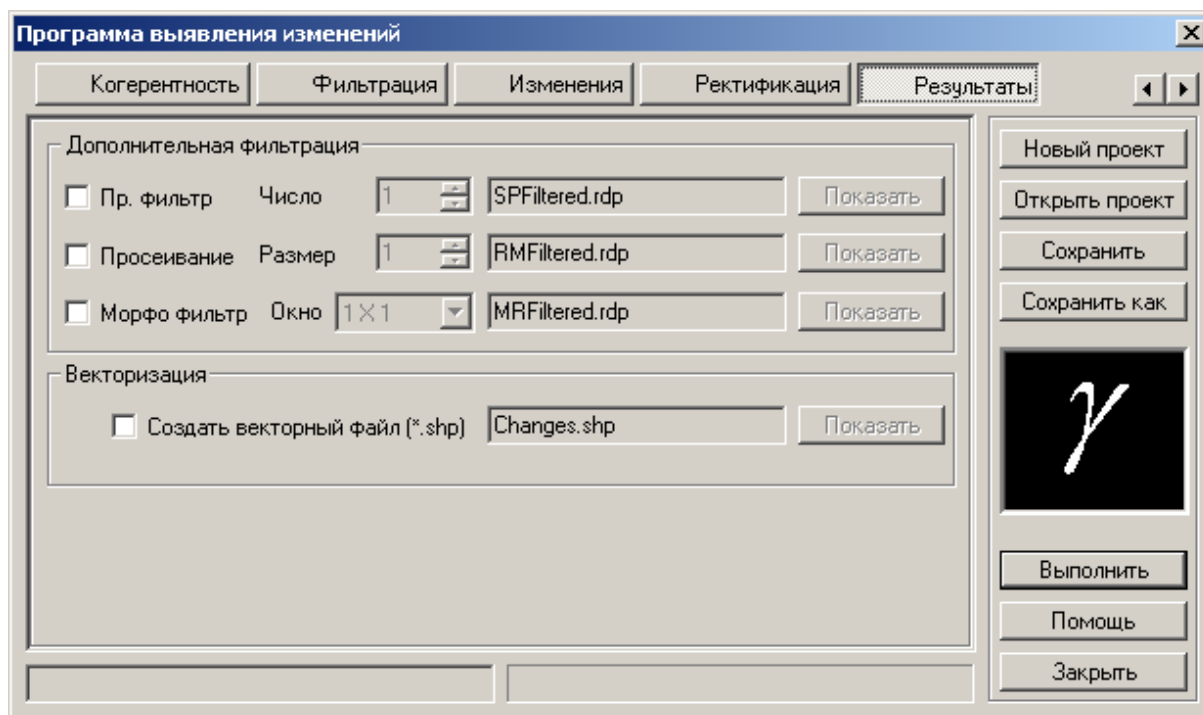
Флажки **Изменения, Когерентность, RGB** в разделе **Ректифицируемые изображения** позволяют сформировать состав ректифицируемых изображений.

Нередактируемые поля в разделе **Ректифицируемые изображения** отображают имена ректифицированных изображений.

Кнопки **Показать** в разделе **Ректифицируемые изображения** позволяют вызвать окна просмотра ректифицированных изображений.

Фильтрация матрицы изменений

Эта вкладка предназначена для дополнительной фильтрации матрицы выявленных изменений и перевода ее в векторный формат данных.



Флажок **Пр. фильтр** в разделе **Дополнительная фильтрация** позволяет выполнить или пропустить пространственную фильтрацию матрицы выявленных изменений. Если флажок установлен, элементы управления для пространственного фильтра доступны.

Поле с прокруткой **Число** в разделе **Дополнительная фильтрация** позволяет задать пороговое число пикселей, определяющее интенсивность фильтрации (см. описание пространственного фильтра в документе «Описание программы выявления изменений»).

Флажок **Просеивание** в разделе **Дополнительная фильтрация** позволяет выполнить или пропустить процедуру просеивания матрицы выявленных изменений. Если флажок установлен, элементы управления для процедуры просеивания доступны.

Поле с прокруткой **Размер** в разделе **Дополнительная фильтрация** позволяет задать критический размер детали изображения (количество пикселей входящих в состав). Все детали меньшего размера по результатам выполнения процедуры будут удалены.

Флажок **Морфо фильтр** в разделе **Дополнительная фильтрация** позволяет выполнить или пропустить морфологическую фильтрацию матрицы выявленных изменений. Если флажок установлен, элементы управления для морфологической фильтрации доступны.

Список **Окно** в разделе **Дополнительная фильтрация** позволяет выбрать размер квадратного шаблона для морфологической фильтрации.

Нередактируемые поля в разделе **Дополнительная фильтрация** отображают имена фильтрованных изображений.

Кнопки **Показать** в разделе **Дополнительная фильтрация** служат для вызова окон просмотра фильтрованных изображений.

Флажок **Создать векторный файл (*.shp)** в разделе **Векторизация** позволяет выполнить преобразование матрицы выявленных изменений в векторный формат данных.

Нередактируемое поле в разделе **Векторизация** отображает имя файла матрицы выявленных изменений в векторном формате.

Кнопка **Показать** в разделе **Векторизация** служит для вызова окна просмотра матрицы выявленных изменений.

