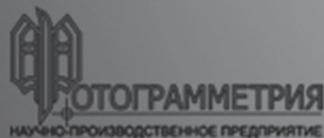


ScanIMAGER

Professional



Copyright © 2008-2014 "НПП "Фотограмметрия" Все права защищены.



Разработка ScanIMAGER: С.Тихонов, А. Войнаровский

www.photogrammetria.ru

www.scanimager.ru

Оглавление

1. Описание.....	5
2. Установка и запуск.....	5
3. Требования к персональному компьютеру	5
4. Операционные системы	5
5. Определения	6
6. Работа с программой ScanIMAGER	7
6.1. Общие положения.....	7
6.2. Вкладка «Управление данными».....	7
6.3. Лента команд вкладки «Управление данными»	7
6.3.1. Сканы.....	7
6.3.2. Проект.....	7
6.3.3. Конвертация.....	7
6.4. Блок «Менеджер сканов»	8
6.5. Блок «Конвертация».....	8
6.5.1. Новое задание	8
6.5.1.1. Пользовательский профиль	10
6.5.2. Редактирование задания.....	11
6.5.3. Настройки конвертации	11
6.6. Блок «Регистрация».....	11
6.6.1. Поиск марок	12
6.6.2. Регистрация в блок.....	12
6.6.3. Геопривязка	15
6.7. Вкладка «Сканы»	16
6.8. Лента команд вкладки «Сканы».....	16
6.8.1. Секция Вид	16
6.8.2. Секция Действия	16
6.8.3. Секция Дополнительно.....	16
6.8.4. Секция Настройки	17
6.9. Панель «Управление»	17
6.9.1. Общие настройки	17
6.9.2. Подстройка интенсивности	17
6.9.3. Регистрация сканов.....	18
6.9.3.1. Регистрация сканов по данным тахеометрической съемки.....	18

6.9.3.2.	<i>Регистрация относительно другого скана</i>	19
6.9.3.3.	<i>Регистрация по заданным параметрам</i>	20
6.9.3.4.	<i>Измерение марки</i>	20
6.10.	Панель «Инструменты»	21
6.10.1.	<i>Рамки</i>	21
6.10.2.	<i>Измерения</i>	21
6.10.3.	<i>История действий</i>	21
6.11.	Основные функции вкладки «Сканы»	22
6.11.1.	<i>Новый вид</i>	22
6.11.2.	<i>Настройка вида</i>	22
6.11.3.	<i>Экспорт</i>	23
6.11.4.	<i>Создать ортофотоплан</i>	23
6.11.5.	<i>Развернуть на плоскость</i>	25
6.11.6.	<i>Покрасить облако точек</i>	26
6.11.7.	<i>Построение сечений</i>	27
6.11.8.	<i>Коррекция сечений</i>	27
6.11.9.	<i>Объем по сечениям</i>	27
6.11.10.	<i>Фильтрация скана</i>	27
6.11.11.	<i>Сетка</i>	28
6.11.12.	<i>Настройки</i>	28
6.12.	Вкладка Ортофотопланы	30
6.13.	Лента команд вкладки «Ортофотопланы»	30
6.13.1.	<i>Файл</i>	30
6.13.2.	<i>Изображения</i>	30
6.13.3.	<i>Действия</i>	31
6.13.4.	<i>Фильтры</i>	31
6.13.5.	<i>Настройки</i>	31
6.14.	Контекстное меню	31
6.15.	Основные функции вкладки «Ортофотопланы»	32
6.15.1.	<i>Кадрировать</i>	32
6.15.2.	<i>Изменение разрешения</i>	32
6.15.3.	<i>Удалить точки</i>	32
6.15.4.	<i>Рассчитать площадь</i>	32
6.15.5.	<i>Интерполяция</i>	32

6.15.6.	Сегментация	33
6.15.7.	Коррекция шума	34
6.15.8.	Сглаживание/размытие	34
6.15.9.	Псевдоокрашивание	35
6.15.10.	Вычитание	35
6.15.11.	Негатив	36
6.15.12.	Смена каналов	36
6.15.13.	Сетка	36
6.15.14.	Настройки	36
6.15.15.	Управление регионом	37
6.15.16.	Создание цветного ортофотоплана	37
6.15.16.1.	Создание черно-белого ортофотоплана	37
6.15.16.2.	Формирование каталога снимков	37
6.15.16.3.	Измерение опорных точек.....	39
6.15.16.4.	Расчет элементов внешнего ориентирования снимков.....	40
6.15.16.5.	Окрашивание ортофотоплана.....	41
6.15.16.6.	Подсветка изображений.....	43
6.16.	Вкладка Развертки	44
6.17.	Лента команд вкладки «Развертки»	44
6.17.1.	Управление	44
6.17.2.	Измерения	44
6.17.3.	Действия	44
6.18.	Основные функции вкладки «Развертки»	45
6.18.1.	Измерение марок	45
6.18.2.	Измерение точек	45
6.18.3.	Фильтрация	45

1. Описание

Программа **ScanIMAGER** предназначена для обработки материалов трехмерного лазерного сканирования. Которая включает в себя средства обработки облаков точек, полученных с различных трехмерных лазерных сканирующих систем. Уникальной особенностью программы является визуализация огромного количества измерений в сочетании с возможностью отображать цвет измеренной точки, что позволяет воспринимать дискретные данные, как трехмерную модель.

Основные возможности программы:

- загружать сканы, содержащие миллиарды точек (количество одновременно подгружаемых файлов ограничивается возможностями компьютера)
- сводить (регистрировать) сканы в единой системе координат
- раскрашивать облако точек по набору цифровых фотоснимков
- строить ортофотопланы, спроецированные на заданные плоскости
- создавать развертки криволинейных поверхностей
- снимать размеры по скану
- получать разрезы объекта
- получать сечения деталей
- вырезать фрагменты
- вычислять площади и объемы
- экспортировать данные в различные форматы (PTX, DXF, TXT).

Программа **ScanIMAGER** разрабатывается российским научно-производственным предприятием «**Фотограмметрия**» (г. Санкт-Петербург) с 2006 года и динамично развивается в настоящее время. Программа выпускается в нескольких уровнях. Данная документация описывает уровень **Professional** с максимальным набором функций. Функции, которые не доступны в более низких уровнях, помечаются комментарием в скобках. Дополнительную информацию о программном продукте **ScanIMAGER** и о НПП «Фотограмметрия» вы можете получить на нашем сайте www.scanimager.ru или www.photogrammetria.ru.

2. Установка и запуск

Программный продукт устанавливается с помощью файла setup.exe, который находится на компакт-диске или в скаченном дистрибутиве в одноименном каталоге. Во время установки необходимо следовать инструкциям мастера установки. Необходимо принимать во внимание, что во время работы с материалами сканирования программа ведет историю операций с файлами. Поэтому, на диске, где установлена программа, необходимо иметь достаточный объем свободного дискового пространства.

3. Требования к персональному компьютеру

Рекомендуемой конфигурацией для работы с программой является:

- Процессор: Pentium Intel Core 2 Duo 2GHz и выше;
- Оперативная память: 2 Gb и выше
- Видеокарта: на базе чипсетов nVidia или ATI Radeon среднего ценового диапазона.
- Дополнительно: сетевая карта (в случае сетевой версии).

4. Операционные системы

Программный продукт **ScanIMAGER** успешно работает в операционных системах Microsoft Windows XP, Microsoft Windows Vista, Windows 7 и Windows 8. Для 32-х разрядной и 64-х разрядной версии выпускаются самостоятельные дистрибутивы.

5. Определения

Облако точек (скан) – графическое представление совокупности геометрических объектов, каждый из которых представлен тремя координатами в пространстве (X, Y, Z) и оптической плотностью.

Ортофотоплан – растровое изображение, полученное путем ортогонального проецирования точек скана на заданную плоскость. В ортофотоплане также помимо плановых координат содержится информация об отстоянии для каждой его точки.

Развертка скана – растровое изображение, полученное проецированием точек скана на поверхность цилиндра с учетом координат точки сканирования.

Проект – файл, содержащий рабочий набор сканов.

Регистрация сканов – процесс, направленный на приведение всех сканов в единую систему координат и высот, выбранную пользователем.

6. Работа с программой ScanIMAGER

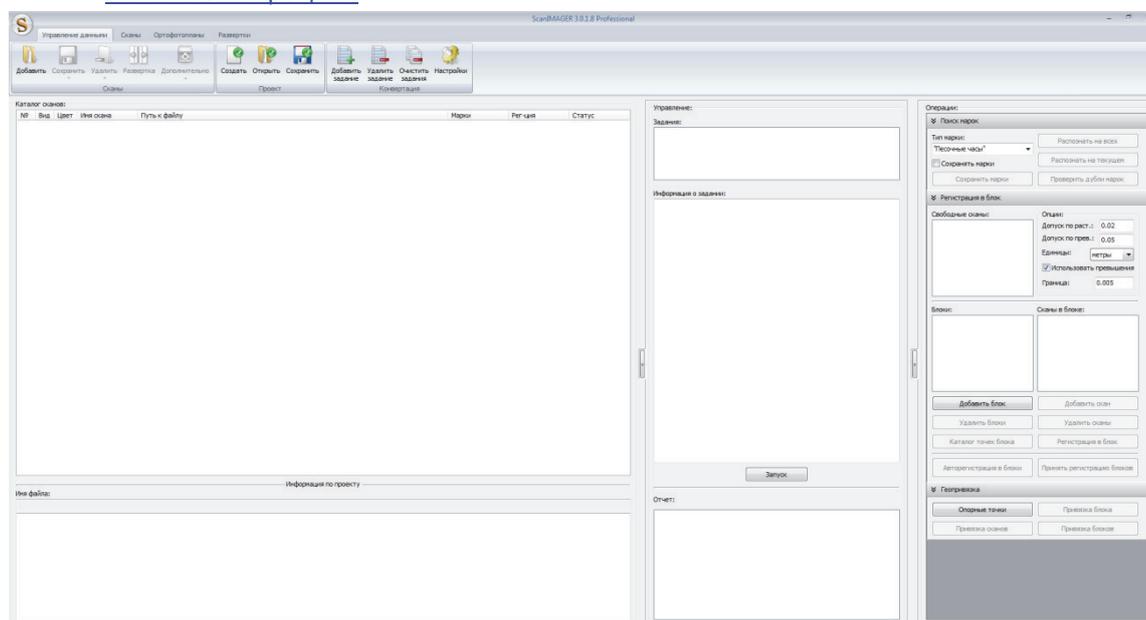
6.1. Общие положения

Философия программы построена таким образом, что работа с различными, по сути, данными (сканы, ортофотопланы, развертки) осуществляется внутри единого координатного пространства, но в разных блоках. Функционал каждого блока отвечает за работу над определенным типом данных и сосредоточен в отдельных вкладках программы.

6.2. Вкладка «Управление данными»

Вкладка «Управление данными» содержит в себе три блока:

- [Блок «Менеджер сканов»](#)
- [Блок «Конвертация»](#)
- [Блок «Регистрация»](#)



6.3. Лента команд вкладки «Управление данными»

6.3.1. Сканы

Добавить – добавляет файлы сканов в каталог

Сохранить – сохраняет изменения текущего скана

Сохранить все – сохраняет изменения всех сканов

Развертка – создает развертку сканов.

Дополнительно > Сброс регистрации – удаляет регистрацию выбранных сканов.

6.3.2. Проект

Создать – создает файл проекта.

Открыть – открывает сохраненный проект.

Сохранить – сохраняет изменения проекта.

6.3.3. Конвертация

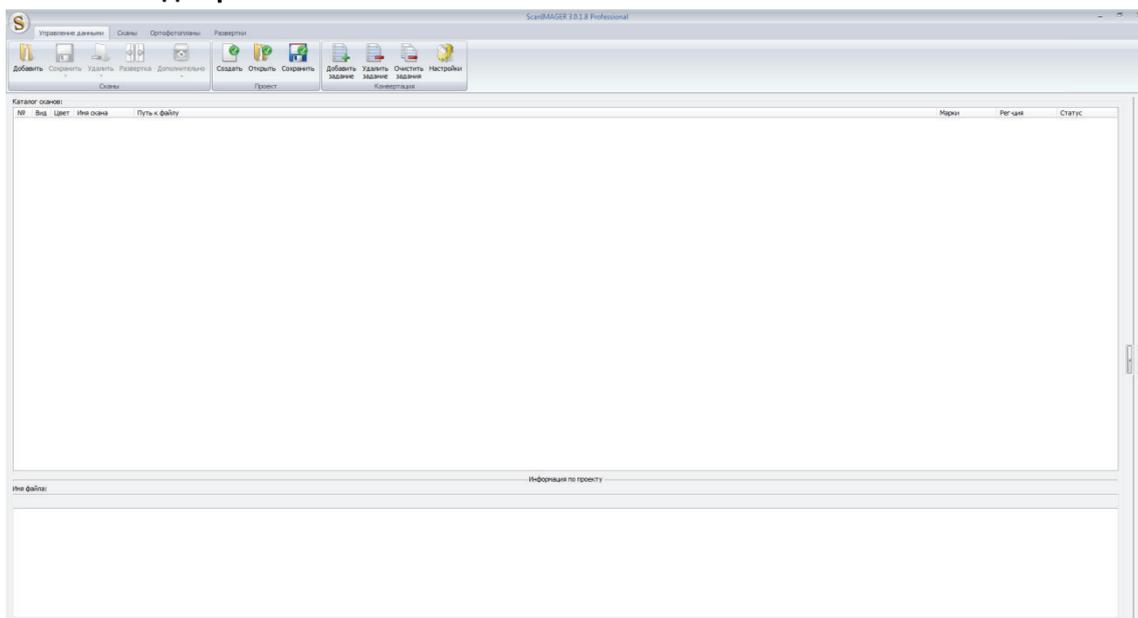
Добавить задание – добавляет задание на конвертацию.

Удалить задание – удаляет выбранное задание.

Очистить задания – удаляет все задания.

Настройки – открывает окно «**Настройки конвертации**».

6.4. Блок «Менеджер сканов»



В секции «Каталог сканов» отображается список загруженных файлов в формате SPF. По каждому скану приводится информация о количестве измеренных марок, регистрации и статусе.

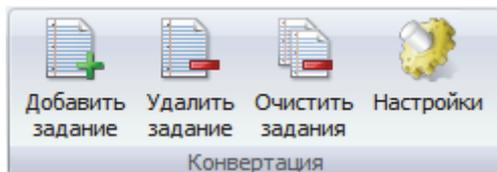
Выключить/включить показ скана – кнопка  колонки «**Вид**».

Задать цвет точек скана – кнопка  колонки «**Цвет**», для сброса выбранного цвета необходимо указать черный цвет.

В секции «**Информация по проекту**» приводится информация о проекте. Проект программы представляет собой рабочий набор сканов. Создание проекта перед началом работы необязательно, проект может быть создан и записан уже после формирования набора сканов.

6.5. Блок «Конвертация»

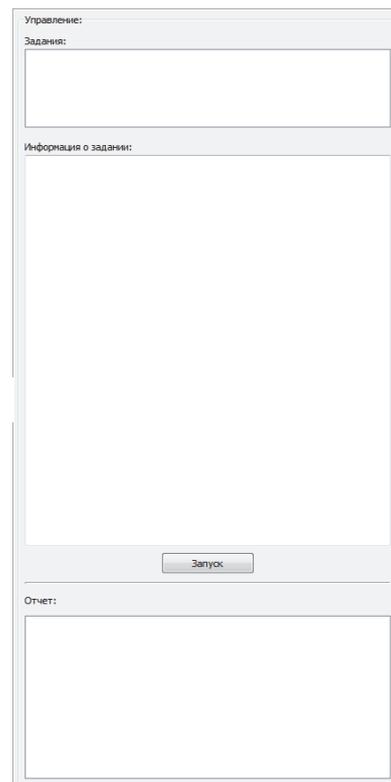
Блок «Конвертация» отвечает за конвертацию файлов каталогов точек из обменных форматов во внутренний формат SPF. Для начала конвертации необходимо создать задание на конвертацию. Управление заданиями осуществляется с ленты команд секции «**Конвертация**».



6.5.1. Новое задание

Кнопка «**Добавить задания**» открывает диалоговое окно «**Добавление задания**».

В поле «**Название задания**» вводится название задания. В поле «**Профиль**» нужно задать профиль



соответствующий формату файла, который необходимо конвертировать. В поле «Единицы» задать единицы измерения, в которых представлены данные в файле. Для добавления в пакет файлов содержащих набор точек (одинакового формата и соответствующего выбранному профилю) нужно нажать кнопку «Добавить» и выбрать нужные файлы. Для удаления файлов из пакета нужно выбрать их в списке (допускается множественный выбор) и нажать кнопку «Удалить» (дублируется

Добавление задания

Параметры задания:

Название задания:
Задание 1

Профиль: Бинарный файл каталога точек (*.xub) Единицы: метры

Файлы каталогов точек:

Добавить Удалить

Проверять наличие файла с координатами станции

Искать марки заданного типа: Тип "Песочные часы"

Принять Отмена

клавишей «Delete»).

Если в конвертируемом файле содержатся точки только с одной станции и координаты станции известны, то их можно записать в одноименном файле с расширением «.pos» в последовательности X, Y, Z. Во время конвертации координаты станции будут автоматически считаны из созданного файла и помещены во внутренний формат «SPF» для дальнейшего использования в некоторых функциях. Если файлы с координатами станции отсутствуют, то необходимо снять опцию «Проверять наличие файла с координатами станции». Если работа осуществлялась с помощью сканера Faro Focus 3D, то вместо файлов с расширением

«.ros» можно использовать файл отчета о регистрации. Для этого его необходимо загрузить, нажав по кнопке «...».

ПРИМЕЧАНИЕ. В случае работы со сканером Faro Focus 3D наиболее технологичным является использование профиля «**Бинарный файл каталога точек (*.xub)**».

Существует возможность автоматического распознавания марок типа «песочные часы» во время конвертации. Для этого необходимо включить опцию «**Искать марки заданного типа**».

6.5.1.1. Пользовательский профиль

При выборе в поле «**Профиль**» параметра «Пользовательский профиль» откроется диалоговое окно «**Настройка пользовательского профиля**».

Столбец 1	Столбец 2	Столбец 3	Столбец 4

После нажатия кнопки «**Выбрать файл...**» в открывшемся диалоговом окне нужно указать файл для конвертации, после чего в секции «**Поле для**

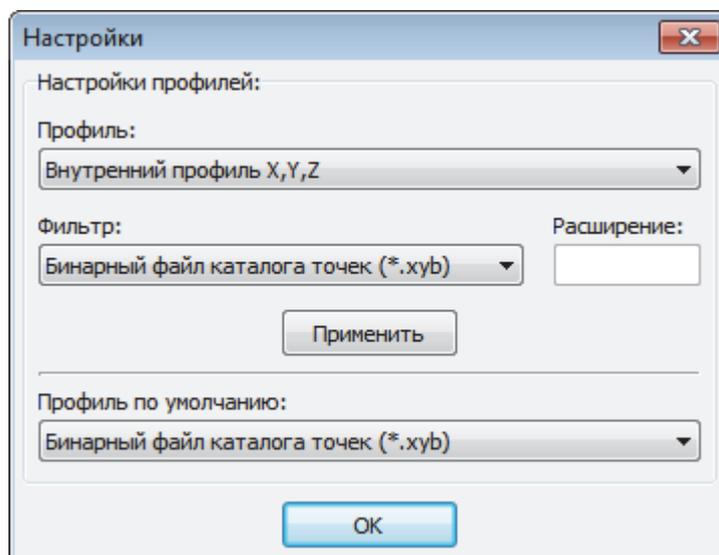
просмотра файла» будет выведено содержание конвертируемого файла. В секции **«Разделитель»** нужно выбрать один из стандартных разделителей столбцов или указать его в поле **«Другой»**. В секции **«Дополнительно»** нужно выбрать количество столбцов, при необходимости указать количество пропускаемых строк и задать диапазон интенсивности отраженного сигнала. В секции **«Поле выбора параметров»** нужно кликнуть по области под названием столбца и в открывшемся списке выбрать параметр столбца. Данную процедуру необходимо проделать для всех столбцов. Если работа с файлами подобного формата предстоит в дальнейшем, то есть возможность сохранить заданный профиль нажав по кнопке **«Экспорт...»**. Для загрузки ранее сохраненного профиля нужно нажать кнопку **«Импорт...»**. Перед началом конвертации необходимо нажать кнопку **«Разделить»** и убедиться, что файл воспринят корректно. Для запуска процесса конвертации нужно нажать кнопку **«ОК»**.

6.5.2. Редактирование задания

Для редактирования задания необходимо дважды кликнуть по заданию в списке **«Задания»** блока **«Конвертация»**. Откроется диалоговое окно **«Редактирование задания»**, которое аналогично окну **«Добавление задания»**.

6.5.3. Настройки конвертации

Кнопка **«Настройки»** секции **«Конвертация»** открывает диалоговое окно **«Настройки»**.



В данном окне существует возможность задать каждому профилю свое расширение файла из существующих или задать пользовательское. В поле **«Профиль по умолчанию»** задается профиль, который устанавливается при создании нового задания.

Для начала процесса конвертации необходимо нажать кнопку **«Запуск»**.

6.6. Блок «Регистрация»

Блок «Конвертация» отвечает за регистрацию (сведение) сканов в единую систему координат, как в ручном, так и в автоматическом режимах. Для регистрации необходимо иметь распознанные общие марки или измеренные точки. Для успешной регистрации необходимо иметь не менее трех общих марок/точек между сводимыми сканами.

6.6.1. Поиск марок

Если марки были не распознаны во время конвертации, то их можно измерить в ручном режиме на развертке скана или в автоматическом.

Для автоматического распознавания марок на всех сканах необходимо в секции «Поиск марок» нажать кнопку «Распознать на всех». Для распознавания марок только на одном скане необходимо перейти на нужный скан в секции «Каталог сканов» нажать кнопку «Распознать на текущем».

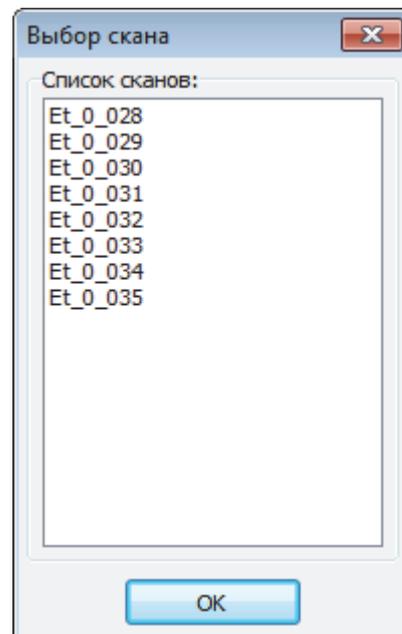
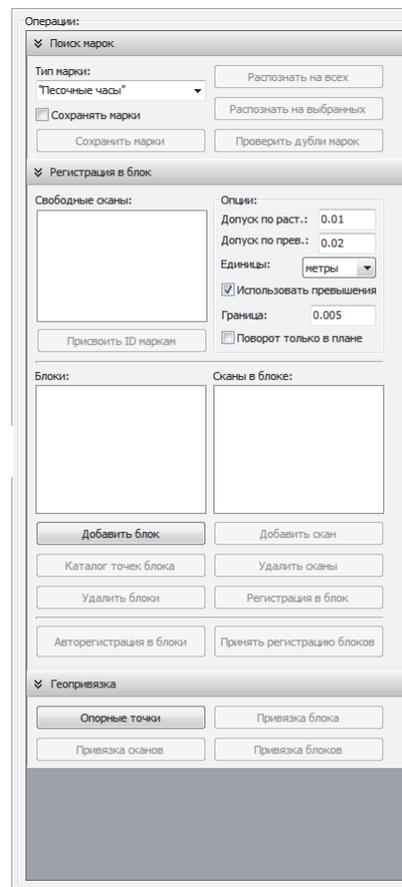
Что бы марки автоматически сохранялись на диск нужно включить опцию «Сохранять марки». Для контроля распознавания дважды одной и той же марки существует кнопка «Проверить дублиаж».

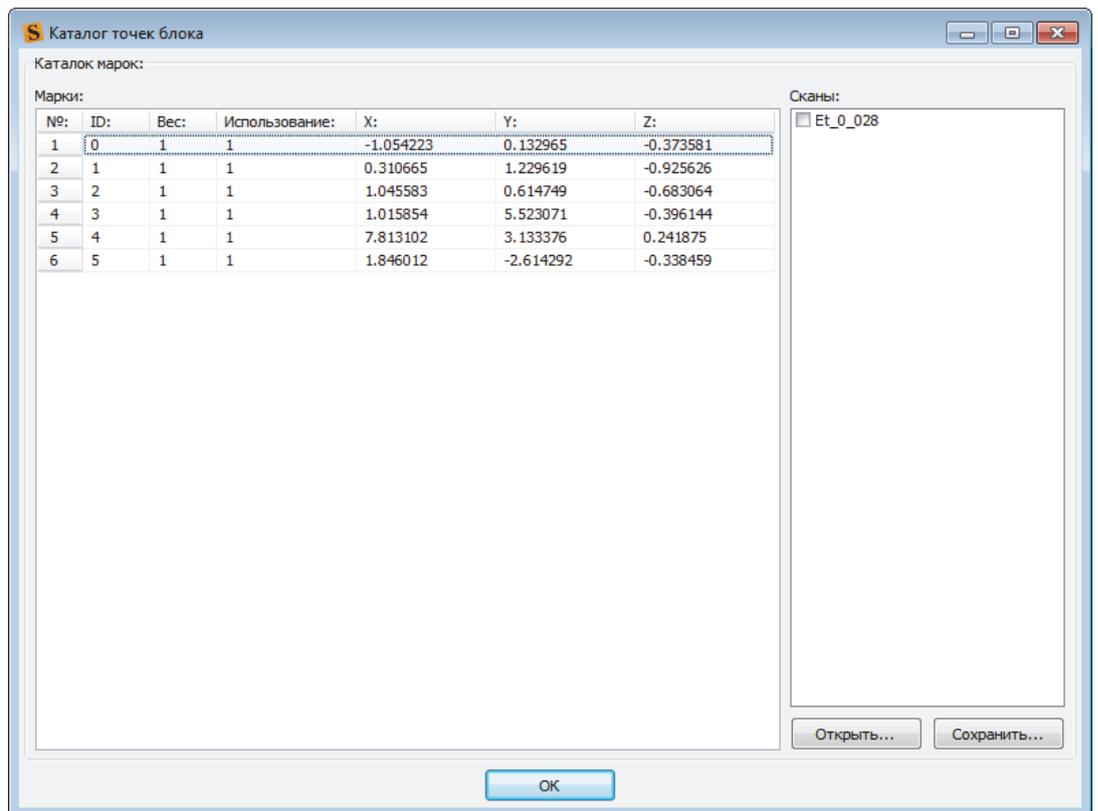
6.6.2. Регистрация в блок

Регистрация сканов в блок позволяет свести максимально точно сканы между собой в локальную систему координат первого скана.

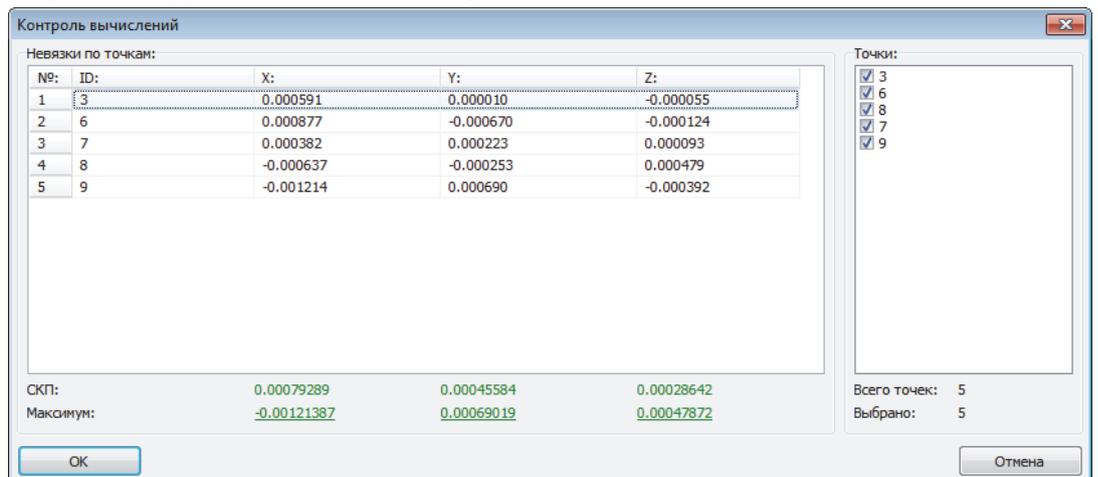
Перед регистрацией нужно задать допуски по расстоянию и превышению в секции «Опции» для автоматического определения соответственных марок в нужных единицах. Поле «Граница» отвечает за границу точности, значение превысившее границу будет помечено красным цветом. Опция «Поворот только в плане» отвечает за поворот только на один угол вокруг нормали и сдвиг.

Для регистрации в блок необходимо нажать кнопку «Присвоить ID маркам» после чего откроется окно с таблицей распределения марок. Затем нужно нажать кнопку «Добавить блок» и в открывшемся диалоговом окне ввести имя блока. Затем нажать кнопку «Добавить скан» и в появившемся списке выбрать первый скан для формирования предварительного каталога точек блока (по умолчанию предлагается скан содержащий максимальное число марок). В открывшемся диалоговом окне «Каталог точек блока» будут показаны координаты марок блока идентичные координатам марок первого скана.





Далее необходимо добавлять сканы по ходу. После добавления нового скана будет открываться диалоговое окно «**Контроль вычислений**».



В секции «**Невязки по точкам**» выводятся невязки по каждой точке в единицах заданных в секции «**Опции**» свитка «**Регистрация в блок**». Если значения СКП и Максимумы укладываются в границу допуска, они показываются зеленым цветом, в противном случае – красным. Для перехода к точке с максимальным значением по какой-либо координате нужно кликнуть по этому максимальному значению. Для исключения точки из расчета её можно выключить в секции «**Точки**».

Если после добавления очередного скана окно «**Контроль вычислений**» не показывается, это значит, что программа не нашла трех или более общих марок между каталогом точек блока и добавляемым сканом.

После добавления всех сканов в блок нужно нажать кнопку «**Регистрация в блок**». Появится диалоговое окно «**Регистрация**» в котором табличном виде будет

содержаться информация по каждой точке блока с невязкой по каждому скану и выводом максимальных значений.

Регистрация

Информация по блоку Block1

№:	ID:	W:	Et_0_028	Et_0_029	Et_0_030	Et_0_031	Et_0_032	Et_0_033	Et_0_034	Et_0_035
1	0	2	9.3E-5	0.000169	-	-	-	-	-	-
2	1	1	3.6E-5	-	-	-	-	-	-	-
3	2	1	2.7E-5	-	-	-	-	-	-	-
4	3	3	0.000191	0.000385	0.000447	-	-	-	-	-
5	4	2	9.5E-5	0.000131	-	-	-	-	-	-
6	5	1	1.3E-5	-	-	-	-	-	-	-
7	6	2	-	0.000679	0.000647	-	-	-	-	-
8	7	2	-	0.000322	0.00027	-	-	-	-	-
9	8	2	-	0.000416	0.000411	-	-	-	-	-
10	9	3	-	0.001409	0.000201	0.001638	-	-	-	-
11	10	2	-	-	0.001211	0.001299	-	-	-	-
12	11	3	-	-	0.001801	0.001139	0.001021	-	-	-
13	12	2	-	-	0.00129	0.001195	-	-	-	-
14	13	2	-	-	-	0.000482	0.000459	-	-	-
15	14	2	-	-	-	0.000952	0.000886	-	-	-
16	15	2	-	-	-	0.000556	0.000571	-	-	-
17	16	1	-	-	-	-	0.000144	-	-	-
18	17	4	-	-	-	-	0.001078	0.00126	0.000922	0.000585
19	18	2	-	-	-	-	0.001123	0.00106	-	-
20	19	2	-	-	-	-	0.000304	0.000272	-	-
21	20	3	-	-	-	-	0.000729	0.000475	0.000997	-
22	21	4	-	-	-	-	0.00283	0.001224	0.001104	0.001219
23	22	3	-	-	-	-	-	0.001694	0.002268	0.001024
24	23	2	-	-	-	-	-	-	0.00088	0.001222
25	24	1	-	-	-	-	-	-	-	4E-5
26	25	1	-	-	-	-	-	-	-	4.2E-5
27	26	1	-	-	-	-	-	-	-	4.1E-5
28	27	1	-	-	-	-	-	-	-	4.5E-5
29	28	1	-	-	-	-	-	-	-	3.8E-5
Max:	-	-	0.000191	0.001409	0.001801	0.001638	0.00283	0.001694	0.002268	0.001222

Допуск: 0.005

OK

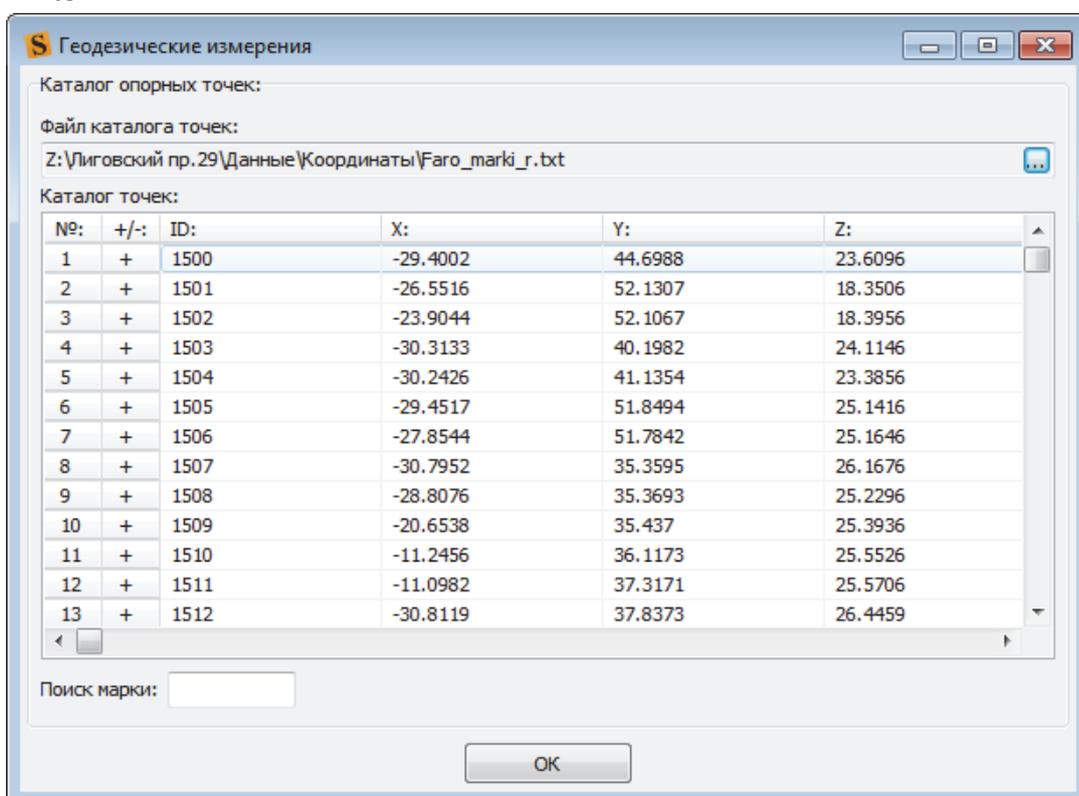
Для удаления скана из блока нужно выбрать требуемый скан в списке «Сканы в блоке» и нажать клавишу «Delete». Для удаления блока нужно выбрать требуемый блок в списке «Блоки» и нажать клавишу «Delete»

ВАЖНО! Все вышеперечисленные операции регистрации в блок могут быть автоматизированы. Для автоматической регистрации нужно нажать только кнопку «Авторегистрация в блок» после чего все сканы будут автоматически связаны, а затем будет показано окно «Регистрация» с невязками и максимальными

значениями. В том случае если результат автоматической регистрации не удовлетворяет точности, то тогда необходимо провести регистрацию вручную. Для привязки блока сканов в требуемую систему координат необходимо перейти к следующему разделу.

6.6.3. Геопривязка

Для привязки отдельных сканов или блока (блоков) в геодезическую систему координат необходимо загрузить каталог опорных точек (в правой системе координат). Для этого необходимо нажать кнопку «**Опорные точки**» свитка «**Геопривязка**». В диалоговом окне «**Геодезические измерения**» в секции «**Каталог опорных точек**» будут отображены опорные точки с идентификаторами. Для исключения точки из расчетов нужно нажать прямоугольнику с символом «+» в столбце «+/-:». Исключенная точка помечается знаком «-». Для поиска марки в каталоге нужно перейти в поле «**Поиск марки**», ввести имя и нажать клавишу «**Enter**».



После загрузки точек нужно нажать одну из трех кнопок в зависимости от того какую операцию требуется произвести:

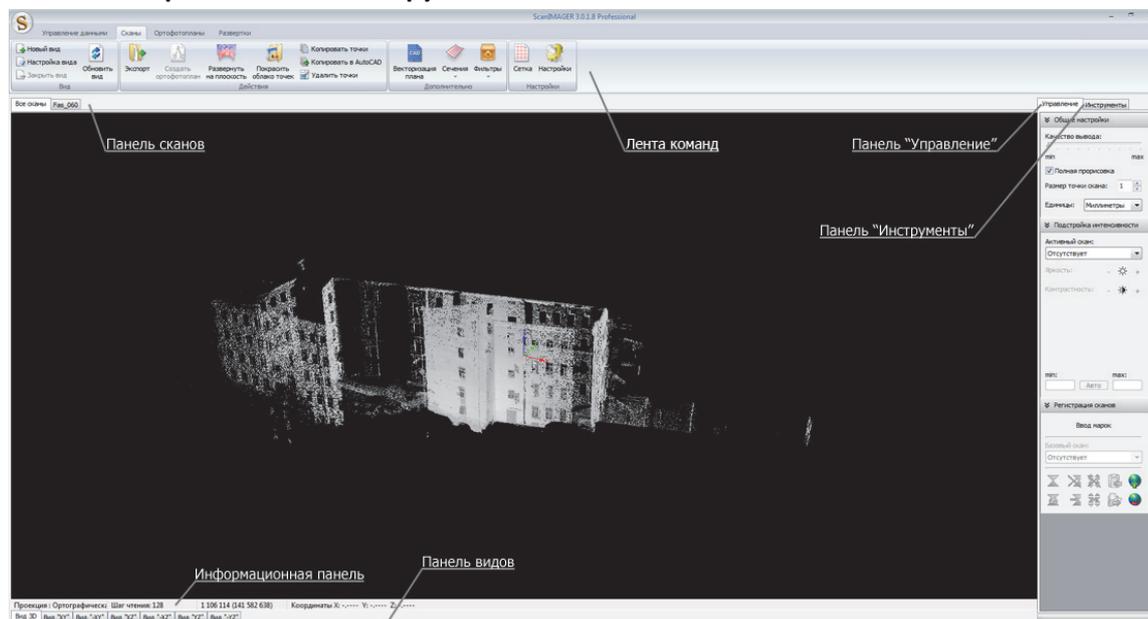
Привязка блока – привязка текущего блока выбранного в списке «**Блоки**».

Привязка сканов – привязка всех сканов без формирования блоков к геодезической СК. В данном случае каждый скан должен содержать не менее 3-геодезически измеренных опорных точек.

Привязка блоков – привязка всех сформированных блоков в геодезическую СК.

6.7. Вкладка «Сканы»

Вкладка сканы отвечает за визуализацию и обработку данных лазерного сканирования представленных в виде облака точек. Функционал сосредоточен на ленте команд и на панелях «Управление» и «Инструменты».



6.8. Лента команд вкладки «Сканы»

6.8.1. Секция Вид

Новый вид – создает новый вид.

Настройка вида – конфигурирует текущий вид (функция не доступна для стандартных видов, созданных по умолчанию, кроме вида 3D).

Закрывать вид – закрывает текущий вид (функция не доступна для стандартных видов, созданных по умолчанию).

Обновить вид – принудительно перерисовывает экран (дублируется клавишей «F5»).

6.8.2. Секция Действия

Экспорт – позволяет экспортировать данные в различные обменные форматы.

Создать ортофотоплан – создает ортофотоплан из облака точек.

Развернуть на плоскость – строит развертки криволинейных объектов (доступно в уровне **Standard** и **Professional**).

Покрасить облако точек – раскрашивает облако точек по набору ориентированных цифровых фотоснимков (доступно в уровне **Professional**).

Копировать точки – создает отдельный виртуальный скан и копирует в него точки, которые попали в **выделенный регион**.

Копировать точки в AutoCAD – копирует точки в систему AutoCAD, которые попали внутрь **3D рамки**.

Удалить точки – удаляет точки, которые попали в **выделенный полигон**.

6.8.3. Секция Дополнительно

Построение сечений – задает параметры сечений и запускает процесс построения (доступно в уровне **Standard** и **Professional**).

Коррекция сечений – корректирует созданные сечения (доступно в уровне **Standard** и **Professional**).

Удалить сечение – удаляет созданные сечения.

Фильтры > Фильтрация скана – запускает процесс фильтрации скана, на предмет устранения шумов (доступно в уровне **Standard** и **Professional**).

6.8.4. Секция *Настройки*

Сетка – отображает и задает параметры сетки в плоскости XY.

Настройки – открывает окно настроек.

6.9. Панель «Управление»

6.9.1. Общие настройки

Качество вывода – настройка отвечает за количество точек, которые будут выводиться на экран. Чем выше качество, тем большее количество точек будет выводиться.

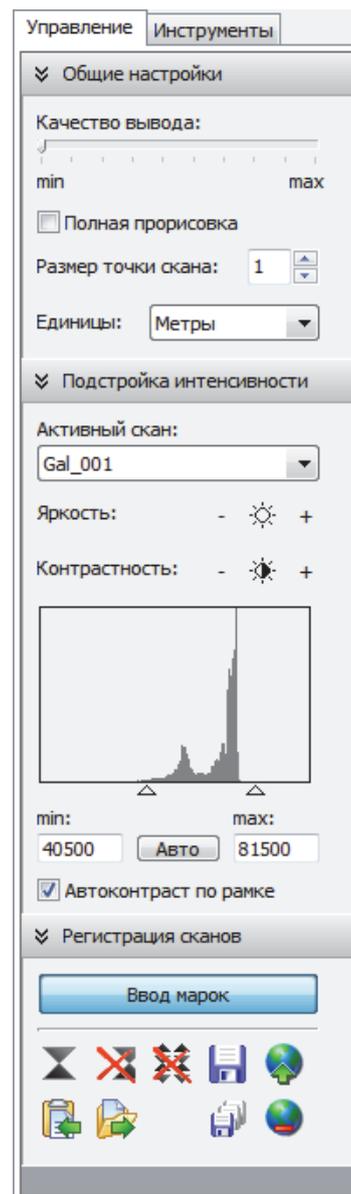
Полная прорисовка – если включена данная опция, то перерисовка экрана происходит после каждого действия над облаком точек. В случае, когда происходит работа с большим объемом данных, рекомендуется отключать эту опцию и пользоваться принудительной перерисовкой с помощью кнопки «**Обновить вид**» (панель «**Вид**») или клавиши **F5**.

Размер точки скана – отвечает за размер точки в пикселях.

Единицы – отвечает за единицы измерения, в которых выводятся координаты точек в информационной панели, а также за единицы, в которых экспортируются точки!

6.9.2. Подстройка интенсивности

С помощью инструментария данной панели есть возможность подстроить яркость и контрастность скана (только для точек имеющих интенсивность отраженного сигнала, а не реальный цвет, полученный в результате окрашивания по ориентированным снимкам). В поле «**Активный скан**» выбирается скан, к которому будут применяться соответствующие настройки. В поле «**Min**» и «**Max**», соответственно, выводятся минимальная и максимальная границы диапазона интенсивности (0 – 10 000). В пределах заданных границ интенсивность преобразуется в оттенки серого (55 - 255). Увеличение или уменьшение яркости с помощью кнопок «+» и «-» приводит к сдвигу границ диапазона. Увеличение или уменьшение контрастности с помощью кнопок «+» и «-» приводит к сужению или расширению границ, соответственно. Так же, существует возможность явно задать границы диапазона.



Опция «Автоконтраст по рамке» отвечает за автоматическую подстройку интенсивности в пределах заданной рамки.

6.9.3. Регистрация сканов

В программе ScanIMAGER реализовано несколько методов регистрации сканов: по данным тахеометрической съёмки, относительно другого скана и по заданным параметрам. В первых двух способах для сведения сканов могут использоваться как специальные марки, так и произвольные точки сканируемого объекта.

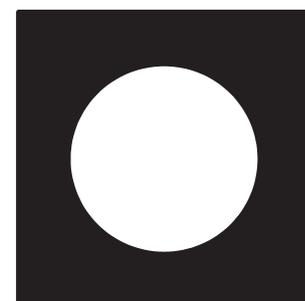
Наиболее распространённой в области лазерного сканирования является марка в виде песочных часов («ZF-марка»). Данный тип марки обеспечивает высокую точность как при определении её координат по скану, так и при наведении в процессе тахеометрической съёмки.



ZF-марка

Фотограмметрическая марка предназначена для решения специальных задач, используя алгоритм разработанный специалистами НПП «Фотограмметрия», данный тип марки обеспечивает высокую точность измерений как по сканам, так и по цифровым фотоснимкам.

«Точка-пятно» - это произвольная марка, её координаты определяются путём усреднения измерений, попадающих в заданную область. Такую марку удобно использовать для вычисления угла поворота проекции при создании ортофотоплана в том случае, если объект не параллелен ни одному из стандартных видов. Также её можно применять для сведения сканов по характерным точкам объекта, например, углы оконных проёмов, но это наименее точный и трудоёмкий способ и на практике используется редко.



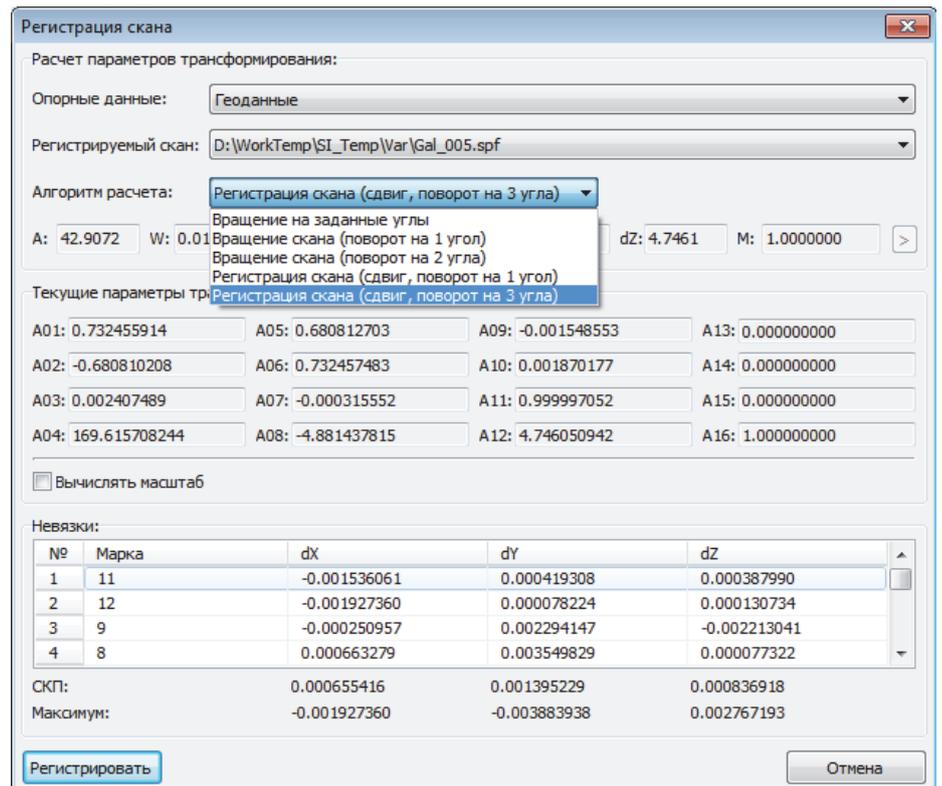
Фотограмметрическая марка

6.9.3.1. Регистрация сканов по данным тахеометрической съёмки

Для регистрации сканов по данным тахеометрической съёмки необходимо последовательно выполнить следующие действия:

- Открыть регистрируемые сканы.
- На панели сканов перейти во вкладку «**Все сканы**» (в данном случае происходит работа с глобальным, геодезическим каталогом марок, а не с каталогом марок скана)
- На панели «**Регистрация сканов**» нажать кнопку  «**Импорт каталога марок**», в появившемся диалоговом окне выбрать файл с координатами марок. Данный файл должен иметь расширение *.txt и состоять из четырёх столбцов, где первый столбец – номер марки, второй, третий и четвёртый – координаты X, Y, Z соответственно.
- Импортированные марки и их координаты будут отображаться в «**Каталоге марок**», расположенного в нижней части окна программы.

- Далее нужно указать марки на регистрируемом скане. Для этого необходимо в «Панели сканов» выбрать вкладку с номером скана и [измерить](#) на нем все марки.
- Нажать кнопку  «Регистрация скана...» панели «Регистрация сканов».
- В появившемся диалоговом окне «Регистрация сканов» в поле «Опорные данные» выбрать «Геоданные», в поле «Регистрируемый скан», собственно, регистрируемый скан, в поле «Алгоритм расчета» один из вариантов «Регистрация скана» и нажать кнопку «Регистрировать».



Регистрация скана

Расчет параметров трансформирования:

Опорные данные: Геоданные

Регистрируемый скан: D:\WorkTemp\SI_Temp\Var\Gal_005.spf

Алгоритм расчета: Регистрация скана (сдвиг, поворот на 3 угла)

A: 42.9072 W: 0.01 Вращение на заданные углы
 Вращение скана (поворот на 1 угол)
 Вращение скана (поворот на 2 угла)
 Регистрация скана (сдвиг, поворот на 1 угол)
 Регистрация скана (сдвиг, поворот на 3 угла)

Текущие параметры тр: dz: 4.7461 M: 1.0000000

A01: 0.732455914 A05: 0.680812703 A09: -0.001548553 A13: 0.000000000
 A02: -0.680810208 A06: 0.732457483 A10: 0.001870177 A14: 0.000000000
 A03: 0.002407489 A07: -0.000315552 A11: 0.999997052 A15: 0.000000000
 A04: 169.615708244 A08: -4.881437815 A12: 4.746050942 A16: 1.000000000

Вычислять масштаб

Невязки:

№	Марка	dx	dy	dz
1	11	-0.001536061	0.000419308	0.000387990
2	12	-0.001927360	0.000078224	0.000130734
3	9	-0.000250957	0.002294147	-0.002213041
4	8	0.000663279	0.003549829	0.000077322

СКП: 0.000655416 0.001395229 0.000836918
 Максимум: -0.001927360 -0.003883938 0.002767193

Регистрировать Отмена

6.9.3.2. Регистрация относительно другого скана

Для регистрации скана относительно другого (базового) скана необходимо выполнить следующие действия:

- Открыть базовый и регистрируемый сканы.
- На панели сканов выбрать базовый скан и [измерить](#) на нём марки.
- После измерения всех марок на базовом скане на панели сканов нужно выбрать регистрируемый скан.
- [Измерить](#) марки на регистрируемом скане.
- Нажать кнопку  «Регистрация скана...» панели «Регистрация сканов».
- В появившемся диалоговом окне «Регистрация сканов» в поле «Опорные данные» выбрать базовый скан, в поле «Регистрируемый скан», собственно, регистрируемый скан, в поле «Алгоритм расчета»

один из вариантов «**Регистрация скана...**» и нажать кнопку «**Регистрировать**».

6.9.3.3. Регистрация по заданным параметрам

Регистрация по заданным параметрам выполняется без использования марок. Данный способ используется в том случае, если известны параметры трансформирования. Для этого после нажатия на кнопку  «**Регистрация сканов...**» в появившемся диалоговом окне «**Регистрация сканов**» в поле «**Алгоритм расчета**» необходимо выбрать параметр «**Вращение на заданные углы**» и вручную ввести их значения. Затем для вычисления матрицы трансформирования нужно нажать на кнопку  и после вычисления матрицы трансформации нажать кнопку «**Регистрировать**».

6.9.3.4. Измерение марки

Для измерения марки необходимо:

- Перейти во вкладке сканов в нужный скан
- Нажать кнопку  «**Создать марку**».
- В диалоговом окне «**Создание марки**» выбрать один из пунктов:
 - Указать марку – марка измеряется на скане
 - Задать координаты – координаты вводятся вручную
- В случае выбора пункта «**Указать марку**»:
 - Выбрать тип марки
 - Задать размер
 - Нажать кнопку «**Создать**»
 - Указать марку на скане
 - В открывшемся диалоговом окне «**Указание марки**» проконтролировать качество распознавания и задать ID марки.

6.9.3.5. Инструментарий вкладки

-  «**Создать марку**» – создание марки
-  «**Удалить марку**» – удаление выбранной марки.
-  «**Удалить все марки**» – удаление всего каталога марок.
-  «**Сохранить каталог марок**» – сохраняет каталог марок текущего скана.
-  «**Экспорт каталога марок**» – экспортирует координаты измеренных на
-  «**Сохранить все каталоги марок**» – сохраняет каталоги марок всех сканов.
-  «**Экспорт каталога марок**» – экспортирует координаты измеренных на скане марок в текстовый файл.
-  «**Регистрация сканов...**» – регистрация, поворот, сдвиг скана/сканов.
-  «**Сброс регистрации**» – удаляет данные регистрации скана.

6.10. Панель «Инструменты»

6.10.1. Рамки

Инструментарий данной панели позволяет создавать 3D рамку и плоский регион.

3D рамка позволяет ограничить скан необходимой трехмерной областью. Ограничения касаются вывода точек на экран (если включена опция «Показывать внутренние»), а также участие точек в различных процессах (вырезание, экспорт, создание ортофотоплана и проч.). Для создания 3D рамки

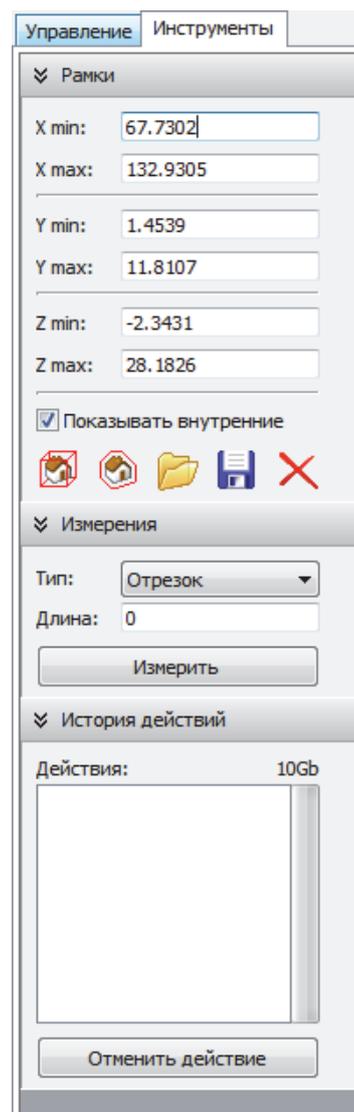
необходимо нажать кнопку «Создать рамку»  (по умолчанию границы рамки соответствуют границам сканов). 3D рамка может быть задана непосредственными значениями в соответствующих полях (**X min**, **X max**, **Y min**, **Y max**, **Z min**, **Z max**) или задана путем перемещения границ с помощью «мыши» в стандартных видах (кроме вида 3D). Существует возможность сохранить или загрузить ранее созданную рамку с помощью кнопок «Сохранить рамку»  и «Открыть рамку» . Для удаления рамки необходимо нажать кнопку «Удалить рамку» .

Регион позволяет задать область (в плоскости экрана), точки внутри которого будут участвовать в процессах удаления или копирования. Для создания региона нужно нажать кнопку «Создать регион»  и нарисовать его на экране добавляя вершины путем нажатия левой кнопки «мыши» (если параметр «Проекция» текущего вида имел настройку «Перспективная», то настройка изменится на «Ортографическая»). Для отмены дальнейшего добавления вершин, необходимо нажать клавишу «Escape». Для удаления ранее созданного региона необходимо ещё раз нажать кнопку «Создать регион». Для отмены рисования региона нужно нажать клавишу «Escape».

6.10.2. Измерения

Панель «Измерения» отвечает за измерение отрезков или путей между точками скана. Для измерения расстояния необходимо выбрать **Тип** измерения («Отрезок» или «Путь»), нажать кнопку «Измерить» и указать точки на скане между которыми необходимо измерить расстояние. Результат измерения выводится в поле «Длина».

6.10.3. История действий



Программа **ScanIMAGER** имеет механизм протоколирования и сохранения изменений, которые были произведены над сканами, в виде истории действий. Протоколируются следующие действия над сканами:

- удаление точек;
- покраска;
- фильтрация;
- трансформирование (регистрация).

Каждое из вышеперечисленных действий фиксируется в списке **«Действия»**. Для отмены действия или нескольких действий и возврата к предыдущему состоянию необходимо выбрать в списке действие, к которому нужно вернуться и нажать кнопку **«Применить»**.

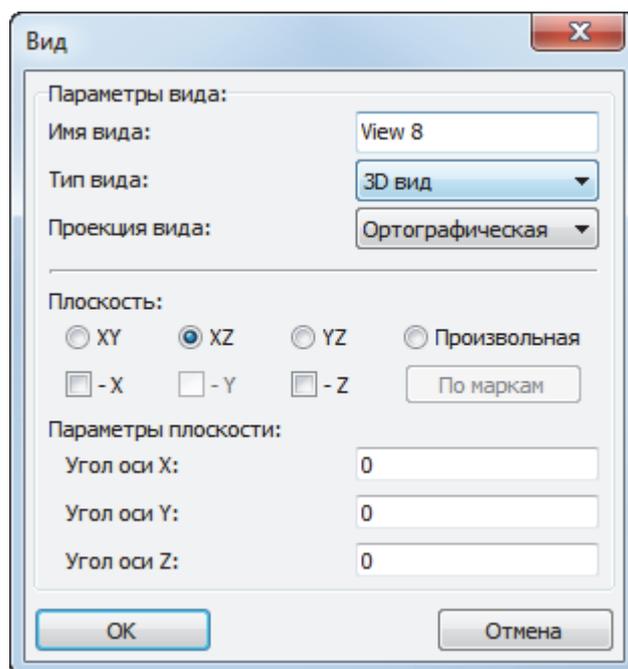
6.11. Основные функции вкладки **«Сканы»**

6.11.1. Новый вид

Кнопка **«Новый вид»** панели **«Вид»** открывает диалоговое окно **«Вид»**. Для создания нового вида нужно ввести необходимые параметры (см. следующий раздел) и нажать кнопку **«ОК»**.

6.11.2. Настройка вида

Для настройки текущего вида (кроме стандартных видов ориентированных параллельно соответствующим плоскостям) необходимо нажать кнопку **«Настройка вида»** панели **«Вид»** (дублируется пунктом **«Настройка вида...»** в контекстном меню, которое открывается после нажатия правой кнопки мыши на **«Поле координатного пространства»**). В открывшемся диалоговом окне **«Вид»** нужно задать необходимые параметры и нажать кнопку **«ОК»**.



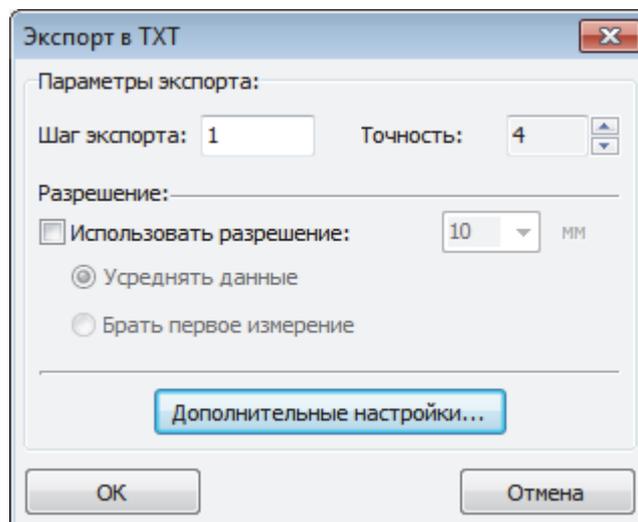
В качестве параметров вида выступают:

- Название вида.
- Тип вида (2D вид или 3D вид). В типе вида 2D запрещается вращение.
- Проекция вида (Ортографическая или Перспективная). Создание ортофотоплана из текущего вида возможно только при ортографической проекции.
- Ориентировка вида. Вид может быть сориентирован перпендикулярно одной из стандартных плоскостей или углы ориентировки могут быть заданы произвольно. Предусмотрена возможность ориентирования вида

перпендикулярно какой-либо произвольной плоскости. Для этого на произвольной плоскости необходимо [указать](#) минимум 3 марки типа «[Точка-пятно](#)», а расчет параметров плоскости и углов ориентировки вида происходит после нажатия кнопки «[По маркам](#)».

6.11.3. Экспорт

Кнопка «[Экспорт](#)» панели «[Действия](#)» открывает диалоговое окно «[Сохранить как](#)», где предлагается выбрать формат выходного файла. После указания имени файла открывается диалоговое окно «[Экспорт](#)», в котором, в зависимости от формата, предлагаются различные настройки:



- **Шаг экспорта** – задается шаг записи точек в файл (1 – записывается каждая точка).
- **Точность** – количество знаков после запятой.
- **Использовать разрешение** – опция, которая записывает в файл точки с заданным разрешением (позволяет получить более равномерное прорежение), блокирует параметр «**Шаг экспорта**».
 - **Усреднять данные** – усредняет по всем точкам, попадающим в ячейку заданного разрешения.
 - **Брать первое значение** – берет первое значение, попавшее в ячейку заданного разрешения, остальные значения, попадающие в ячейку, игнорируются.
- **Дополнительные настройки** – выбор типа представления цветовой информации:
 - Цвет в формате R, G, B
 - Интенсивность в диапазоне от 0 до 1.0
 - Интенсивность в диапазоне от 0 до 255

6.11.4. Создать ортофотоплан

Прежде чем создавать ортофотоплан, необходимо выполнить ряд действий:

- Если необходимо, с помощью [3D рамки](#) ограничить точки, которые будут использованы для создания ортофотоплана.
- Выбрать плоскость проецирования. Для этого нужно выбрать один из стандартных видов или [создать новый](#), задав требуемые параметры плоскости

Для создания ортофотоплана необходимо нажать кнопку «Создать ортофотоплан» панели «Действия».

Проецирование

Параметры проецирования:

Граница: Рамка Масштаб (мм на пикс.): 5

AX: 0.0000 AY: 0.0000 AZ: 0.0000

minX: 67.73016080 maxX: 132.9305441 dx: 65.20038331
minY: 1.453916202 maxY: 11.81065608 dy: 10.35673987
minZ: -2.3431 maxZ: 28.18256366 dz: 30.52566366

Ширина (pix): 10 868 Размер Орто: 221 229 008
Высота (pix): 5 089 Размер доп.: 221 229 008

Количество точек: 55 307 252

Дополнительно:

Использовать актуальный масштаб: 6

Выравнивание интенсивности Степень полинома: 3

Согласно позиции сканера

Запуск Отмена

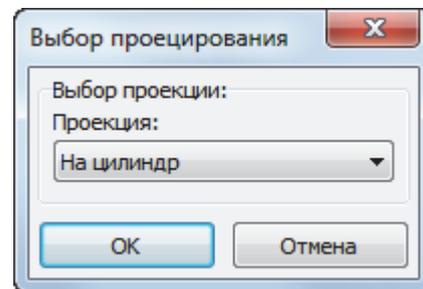
В открывшемся диалоговом окне «Проецирование» необходимо задать следующие параметры:

- **Граница** – задает границу проецирования («Рамка» или «Скан»). Автоматически подставляет «Рамка», при наличии заданной 3D рамки.
- **Масштаб** – задает разрешение проецированного ортофотоплана (мм на пиксель).
- При желании границы проецирования можно подкорректировать в соответствующих полях. Ниже приводится информация о размере выходного ортофотоплана.
- **Использовать актуальный масштаб** – опция включает поле для задания актуального масштаба (мм. на пиксель). Если ортофотоплан создается с более высоким разрешением, чем разрешение сканирования, то возможно проявление эффекта, когда задние точки «просвечивают» сквозь передние. Тогда включение данной опции и задание актуального разрешения сканирования, устраняют данную проблему.
- **Выравнивание интенсивности** – опция включает механизм выравнивания интенсивности отраженного сигнала (на основе заданного полинома) при использовании нескольких сканов на одну и ту же область. Тем самым устраняя эффект «цветового шума».
- **Согласно позиции сканера** – опция включает механизм разделения ортофотоплана на зоны вокруг точек стояния сканера, и данные зоны заполняются точками только с ближайшего скана. Таким образом,

изображения объекта становится более качественным из-за отсутствия «шума» с других сканов. Применяется на объектах близких к плоским. Для начала процесса проецирования точек необходимо нажать кнопку «**Запуск**». После проецирования дальнейшая работа осуществляется во вкладке «[Ортофотопланы](#)».

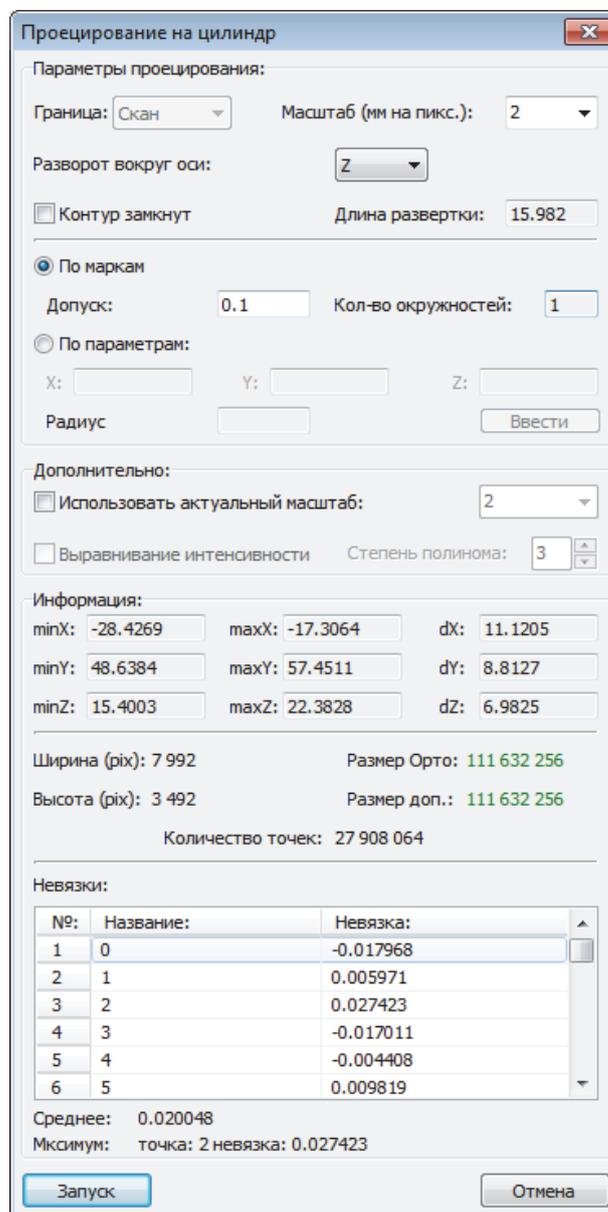
6.11.5. Развернуть на плоскость

Для развертки криволинейного объекта на плоскость первоначально необходимо последовательно указать на объекте марки типа «**точка-пятно**». Размер марки выбирается исходя из разрешения сканирования и уровня шума (приблизительно, размер марки должен быть в 2-3 раза больше шага сканирования). Началом развертки считаются координаты первой марки, а концом – координаты последней. Марки должны быть указаны последовательно, не допускается указание новой марки между уже указанными! Далее необходимо кнопку «**Развернуть на плоскость**» панели «**Действия**» и в отрывшемся диалоговом окне «**Выбор проецирования**» необходимо указать проекцию.



6.11.5.1. Проекция на цилиндр.

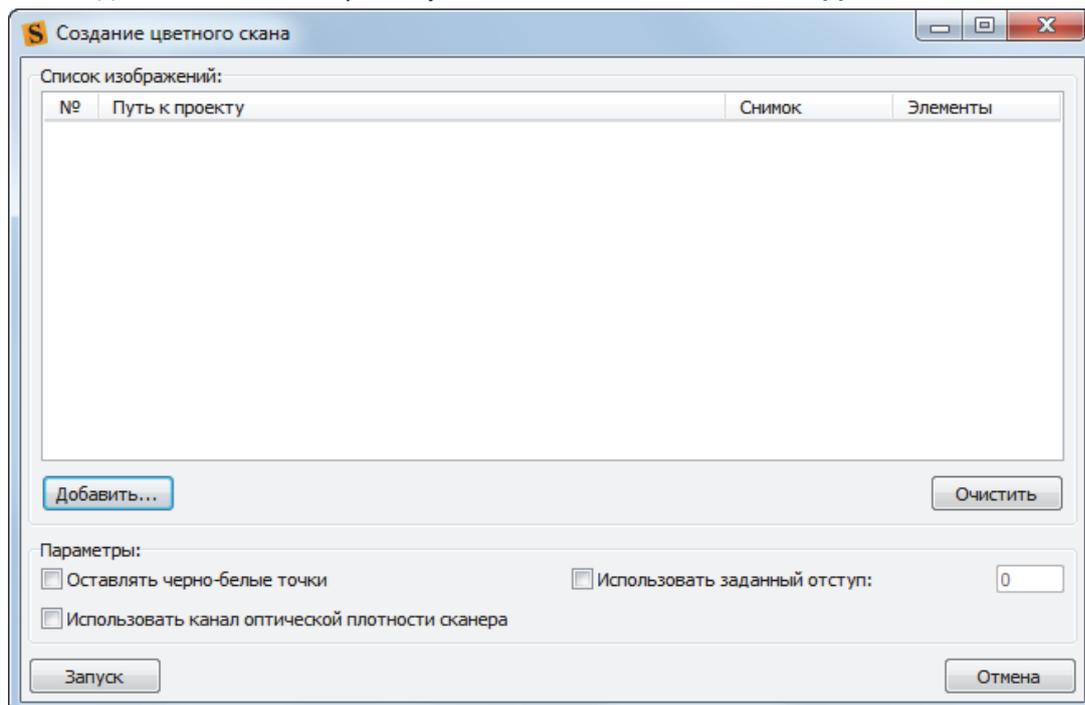
В открывшемся диалоговом окне «**Проецирование на цилиндр**» в секции «**Параметры проецирования**» можно задать границу (Рамка или скан), выбрать ось вокруг которой будет разворот (X, Y, Z) и допуск по точности. Чем меньше допуск отклонения от окружности, тем большим количеством окружностей аппроксимируется заданная кривая. Опция «**Конур замкнут**» замыкает набор указанных марок первой. При изменении вышеописанных параметров происходит автоматический пересчет



размеров выходного ортофотоплана. В поле «**Кол-во окружностей**» указывается каким количеством окружностей аппроксимируется указанная из марок кривая. А в поле «**Длина развертки**» выводится рассчитанная длина. В секции «**Невязки**» выводятся отклонения от окружности для каждой точки, а также среднее и максимальное значение для конкретной точки. Конечный результат развертки представляется во вкладке «**Ортофотопланы**».

6.11.6. Покрасить облако точек

Для окрашивания облака точек по ориентированным цифровым фотоснимкам необходимо нажать кнопку «**Покрасить облако точек**» панели «**Действия**».

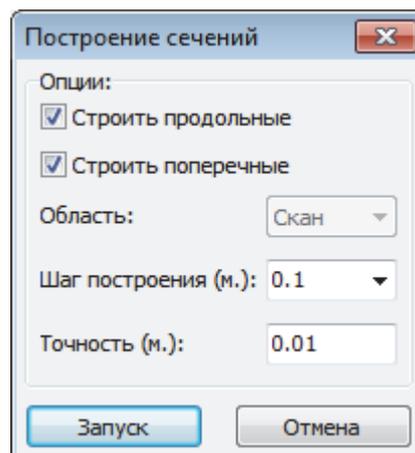


В открывшемся диалоговом окне «**Создание цветного скана**» нужно сформировать список из обработанных снимков и включить соответствующие опции. Для добавления снимков в список в виде проектов, которые были созданы во вкладке «**Ортофотопланы**» или программном продукте **PhotoTransformer** (<http://www.photogrammetria.ru/6-phototransformator.html>), нужно нажать кнопку «**Добавить**» и выбрать нужные папки, в которых находятся проекты со снимками. Для корректного окрашивания скана, снимки должны быть получены с точки сканирования. Не допускается одновременное окрашивание облаков точек полученных с разных точек сканирования. Опция «**Оставлять черно-белые точки**» запрещает в процессе окрашивания удаление точек, которые не были окрашены. Опция «**Использовать канал оптической плотности сканера**» позволяет производить окраску скана по цветовой схеме YCbCr (яркость, оттенки красного, оттенки синего), где вместо канала яркости снимка используется канал яркости сканера, тем самым сохраняя четкость исходного скана. Опция «**Использовать заданный отступ**» позволяет уменьшить область снимка, которая участвует в окраске скана, задав фиксированный отступ (в пикселях) от краев снимка. При окрашивании черный цвет на снимках (RGB 0/0/0) игнорируется.

6.11.7. Построение сечений

Для создания продольных и поперечных сечений объекта необходимо вызвать команду «Сечения > Построение сечений».

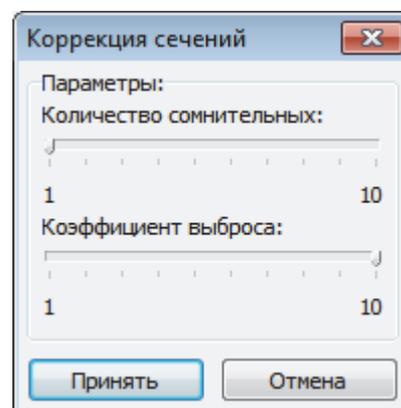
В открывшемся диалоговом окне нужно указать какие сечения необходимо построить, задать область (при наличии созданной 3D рамки автоматически подставляется значение «Рамка»), задать «Шаг построения» (в метрах) и точность округления (вычисляется автоматически исходя из предыдущего параметра). Наиболее удачно строятся сечения объекта, преимущественно расположенного в плоскости «XY», без резких перепадов по высоте и изгибов (отвалы, карьеры, крыши и т.д.)



6.11.8. Коррекция сечений

Для коррекции «выбросов» в созданных сечениях необходимо вызвать команду «Сечения > Коррекция сечений».

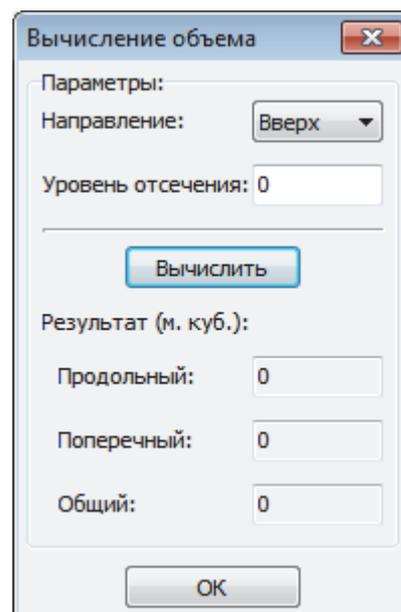
В открывшемся диалоговом окне задаются параметры «Количество сомнительных» – отвечает за количество вершин, которые участвуют в «выбросе» и «Коэффициент выброса» – отвечает за остроту угла «выброса» (чем ниже значение, тем более тупые углы между двумя вершинами считаются «выбросом»). Изменение параметров сопровождается автоматической перерисовкой.



6.11.9. Объем по сечениям

Для вычисления объема по сечениям необходимо вызвать команду «Сечения > Объем по сечениям».

В открывшемся диалоговом окне нужно задать «Направление» (Вверх – положительный объем, например: отвал; Вниз – отрицательный объем, например: карьер) и задать в поле «Уровень отсечения» высотную отметку, от которой в заданном направлении производить вычисление. После нажатия кнопки «Вычислить» результат вычисления отображается в соответствующих полях.



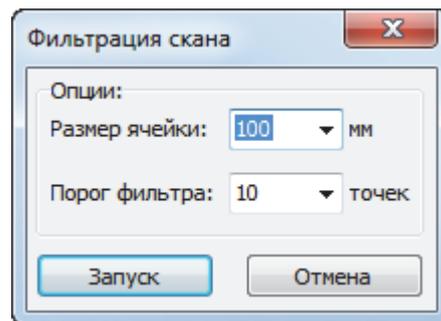
6.11.10. Фильтрация скана

Для запуска процесса фильтрации скана необходимо вызвать команду «Фильтры > Фильтрация скана».

В открывшемся диалоговом окне нужно ввести следующие параметры:

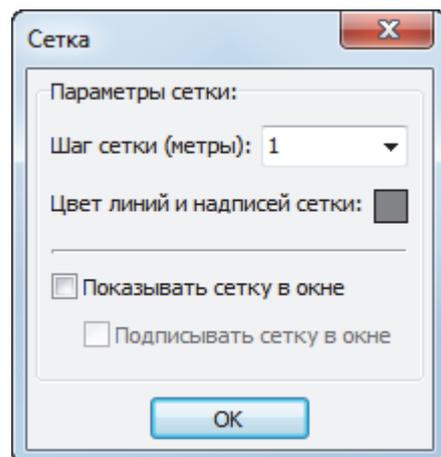
- **Размер ячейки** – параметр, который отвечает за размер стороны куба (ячейки), на которые разбивается скан.

Порог фильтра – параметр, который отвечает за минимальное количество точек в ячейке. Если количество точек, которые попали в ячейку, меньше заданного порога, то все точки в этой ячейке удаляются.



6.11.11. Сетка

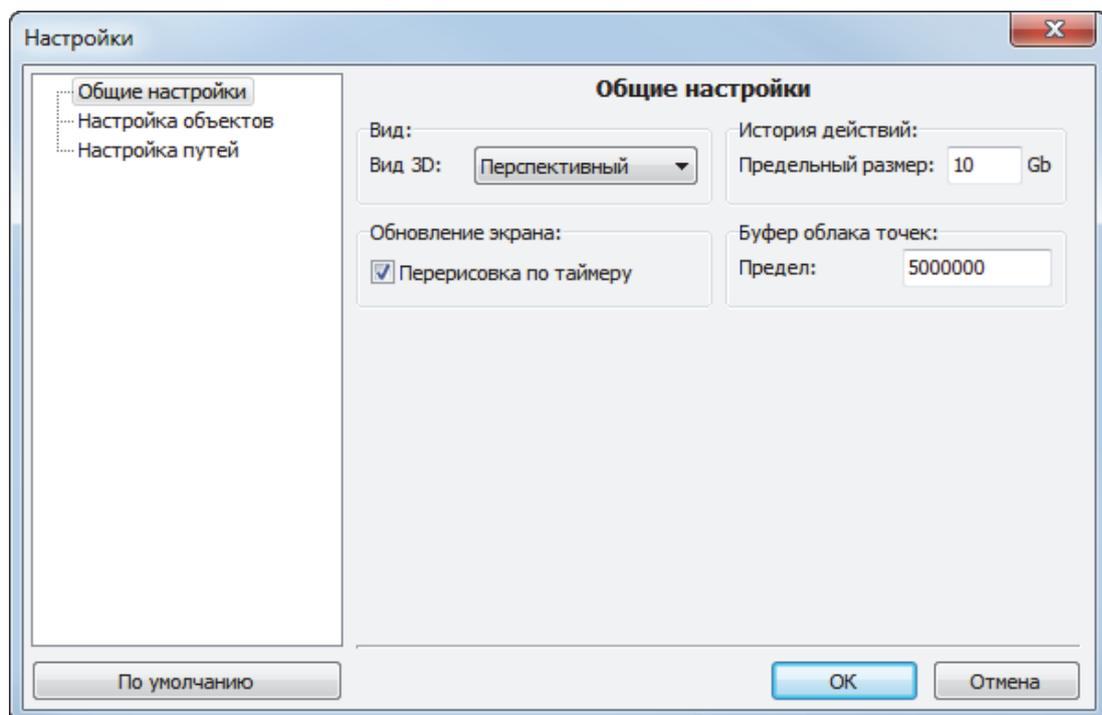
При нажатии кнопки «Сетка» панели «Действия» открывается диалоговое окно «Сетка», в котором можно включить или выключить показ сетки, а также задать её цвет и шаг (в метрах). Сетка показывается в плоскости «XY» на нижней границе облака точек.



6.11.12. Настройки

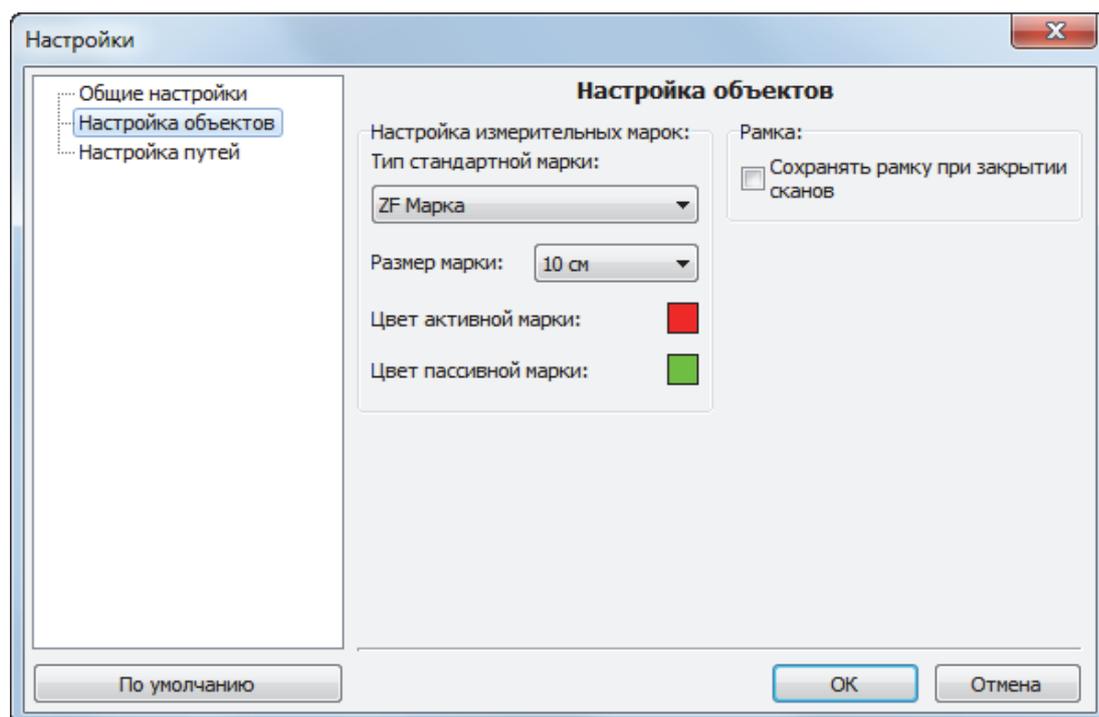
Для настройки программы необходимо выполнить команду главного меню «Настройки». В левой части окна «Настройки» присутствуют разделы, в правой – настройки по соответствующему разделу.

6.11.12.1. Раздел «Общие настройки»



- 6.11.12.1.1. *Настройка вида.* Задается тип стандартного вида 3D, который будет присваиваться этому виду во время запуска программы.
- 6.11.12.1.2. *Настройка истории.* Задается предельный размер буфера действий.
- 6.11.12.1.3. *Обновление экрана.* Данная опция отвечает за постоянную перерисовку экрана. **ВНИМАНИЕ!** На компьютерах, где видеокарты не поддерживают двойную буферизацию, замечен эффект «мигания» картинки при включении опции. В этом случае опцию нужно отключить.

6.11.12.2. Раздел «*Настройки объектов*»



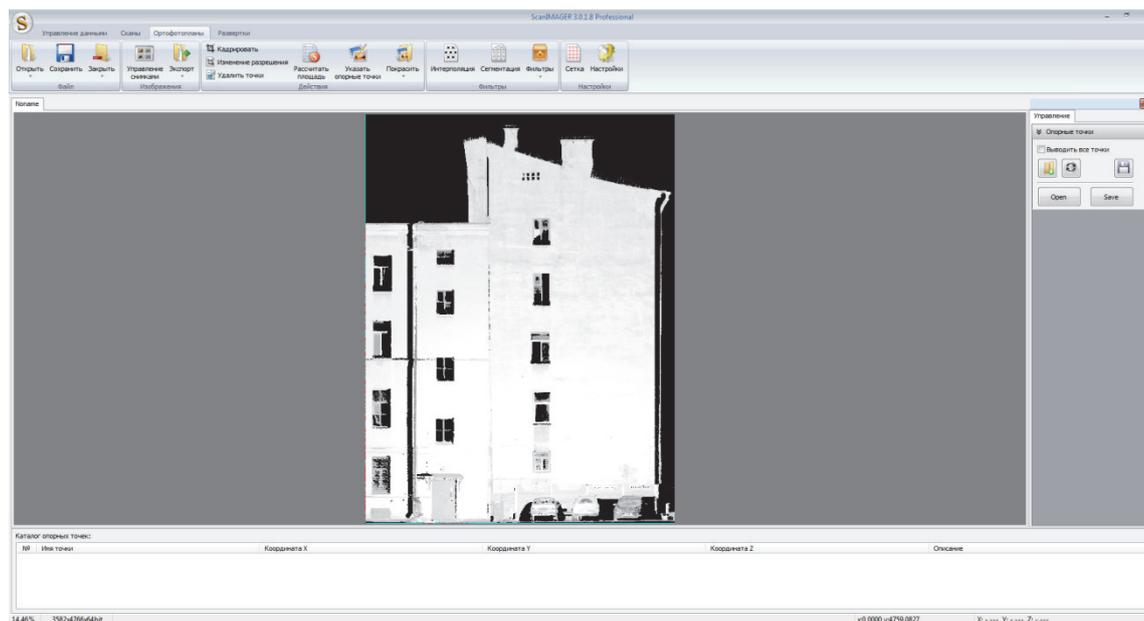
- 6.11.12.2.1. *Настройка измерительных марок.* Задается тип и размер марки «по умолчанию», а так же цвета пассивной и активной марки.
- 6.11.12.2.2. *Рамка.* Данная опция отвечает за сохранение заданной [3D рамки](#) после закрытия всех сканов.

6.11.12.3. Раздел «*Настройки путей*»

В данном разделе можно настроить в соответствующем поле путь к ориентированным снимкам для окрашивания сканов, созданным во вкладке «[Ортофотопланы](#)» или программном продукте PhotoTransformer (<http://www.photogrammetria.ru/6-phototransformator.html>).

6.12. Вкладка Ортофотопланы

Вкладка «Ортофотопланы» предназначена для работы с ортофотопланами, спроецированными на заданную плоскость. Работа в приложении может осуществляться как с одним, к и с несколькими ортофотопланами. Переход между ними осуществляется с помощью вкладок на панели ортофотопланов. Также допускается возможность одновременной загрузки нескольких ортофотопланов в одной вкладке, которые в процессе загрузки объединяются в один. Для хранения ортофотопланов приложение использует внутренний формат «.spo», который помимо плановых координат и цветовой информации хранит данные о третьей координате, представляя собой «трехмерный» ортофотоплан.



6.13. Лента команд вкладки «Ортофотопланы»

6.13.1. Файл

Открыть – загружает один или несколько выбранных ортофотопланов (каждый в своей вкладке).

Открыть и объединить – загружает совместно несколько ортофотопланов с одинаковыми параметрами.

Сохранить – сохраняет текущий ортофотоплан.

Закрыть – закрывает текущий ортофотоплан.

Закрыть все – закрывает все загруженные ортофотопланы.

6.13.2. Изображения

Управление снимками – открывает диалоговое окно «Управление снимками» для работы со списком проектов снимков.

Экспорт изображения – экспортирует ортофотоплан в графические форматы («*.tiff», «.jpg», «.bmp») или облако точек.

Экспорт в AutoCAD – экспортирует текущий ортофотоплан в файл .dwg в виде растрового изображения с привязкой в рабочей системе координат.

6.13.3. Действия

Кадрировать – обрезает ортофотоплан по заданной границе.

Изменение разрешения – изменяет разрешение ортофотоплана.

Удалить точки – удаляет точки внутри заданной области.

Рассчитать площадь – инструмент для вычисления площади поверхности по ортофотоплану.

Указать опорные точки – открывает панель указания опорных точек для расчета элементов внешнего ориентирования снимков.

Покрасить – раскрашивает ортофотоплан по набору ориентированных цифровых фотоснимков (доступно в уровне Professional).

Подсветить изображения – запускает режим подсвечивания части окрашенного ортофотоплана.

6.13.4. Фильтры

Интерполяция – запускает процесс интерполяции, который устраняет пробелы на ортофотоплане.

Сегментация – применяется для более четкого выявления контуров.

Псевдоокрашивание – применяется для более четкого выявления контуров.

Вычитание – осуществляет операцию вычитания двух ортофотопланов по координате отстояния.

Коррекция шума – запускает процесс коррекции ортофотоплана на предмет устранения одиночных точек и локальных выбросов.

Сглаживание/размытие – запускает процесс сглаживания текущего ортофотоплана по параметрам интенсивности отражения и отстояния в каждой точке.

Вычитание – осуществляет операцию вычитания двух ортофотопланов по координате отстояния.

Негатив – инструмент для обращения параметра интенсивности отражения в негатив.

Смена каналов – меняет местами каналы RGB для псевдоокрашенного и окрашенного ортофотоплана.

6.13.5. Настройки

Сетка – отображает и задает параметры координатной сетки в плоскости ортофотоплана.

Настройки – открывает окно настроек.

6.14. Контекстное меню.

Вызывается нажатием правой кнопки «мыши» на панели изображения.

Режим указания – сброс текущего режима на режим указания (по умолчанию).

Все изображение – задает масштаб ортофотоплана, при котором все изображение умещается в поле изображения.

Реальный размер – задает масштаб ортофотоплана, при котором пиксель ортофотоплана соответствует пикселю монитора.

Управление регионом – команды, которые отвечают за создание и удаление регионов.

6.15. Основные функции вкладки «Ортофотопланы»

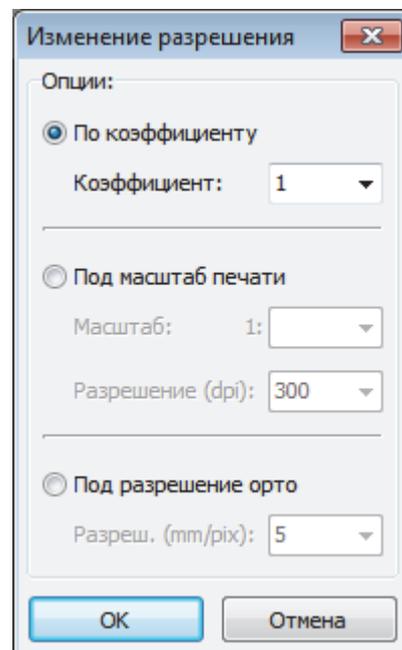
6.15.1. Кадрировать

Для кадрирования (обрезки) ортофотоплана нужно [задать интересующую область](#) и нажать кнопку «Кадрировать».

6.15.2. Изменение разрешения

Для изменения разрешения ортофотоплана необходимо нажать кнопку «Изменение разрешения» секции «Действия». В открывшемся диалоговом окне «Изменение разрешения» можно изменить разрешение ортофотоплана под требуемую задачу:

- **По коэффициенту** – задается коэффициент уменьшения.
- **Под масштаб печати** – задается масштаб и выходное разрешение печати.
- **Под разрешение орто** – задается реальный масштаб в пикселях на миллиметр.

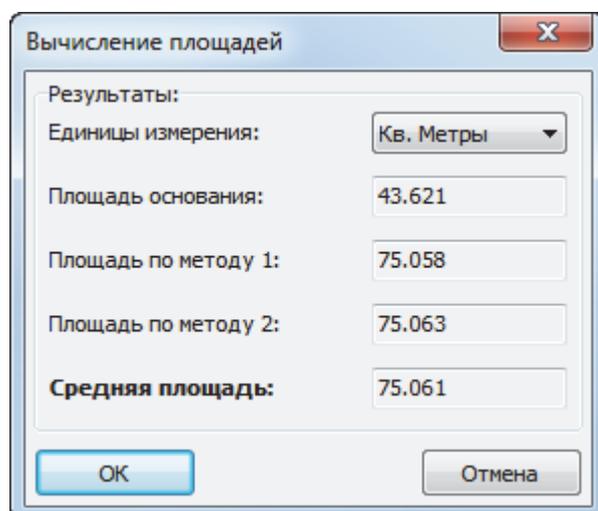


6.15.3. Удалить точки

Для удаления точек необходимо [задать область](#) и вызвать команду «Действия > Удалить точки».

6.15.4. Рассчитать площадь

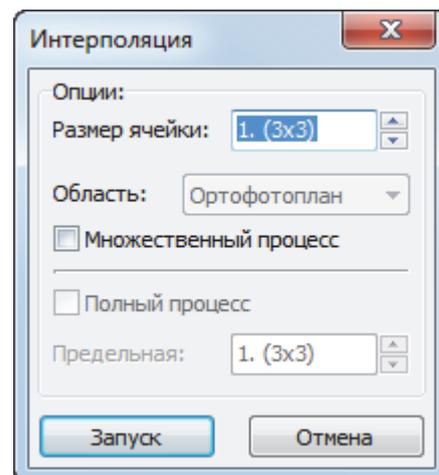
Расчет площади поверхности по ортофотоплану производится с учетом точек, находящихся внутри выбранного региона или по всем точкам ортофотоплана (в случае отсутствия региона). По завершению процесса расчета, программа выдает отчетное окно, отображающее результаты вычисления, а именно: площадь основания поверхности, площади поверхности рассчитанные двумя методами и среднее арифметическое двух результатов. В программе предусмотрена возможность выбора единиц, в которых будут выведены результаты.



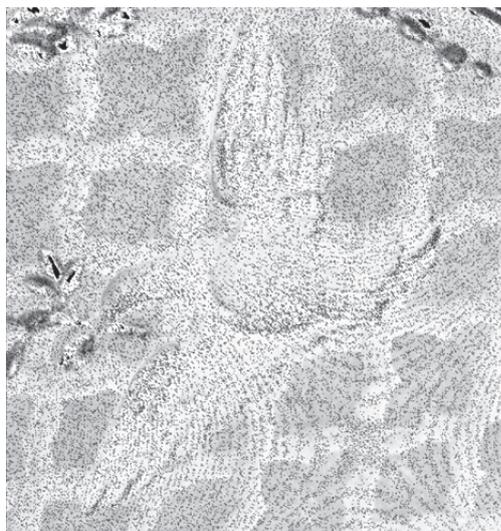
6.15.5. Интерполяция

Для запуска процесса интерполяции необходимо вызвать команду «Действия > Интерполяция».

В открывшемся диалоговом окне нужно задать размер ячейки фильтра, область интерполяции («**Ортофотоплан**» или «**Регион**»). Опция «**Множественный процесс**» отвечает за включение процесса непрерывной интерполяции до тех пор, пока не останется ни одной точки подлежащей интерполяции на заданном размере ячейки. Опция «**Полный процесс**» включает процесс непрерывной последовательной интерполяции в пределах размеров ячеек заданных в полях «**Размер ячейки**» и «**Предельная**» соответственно.

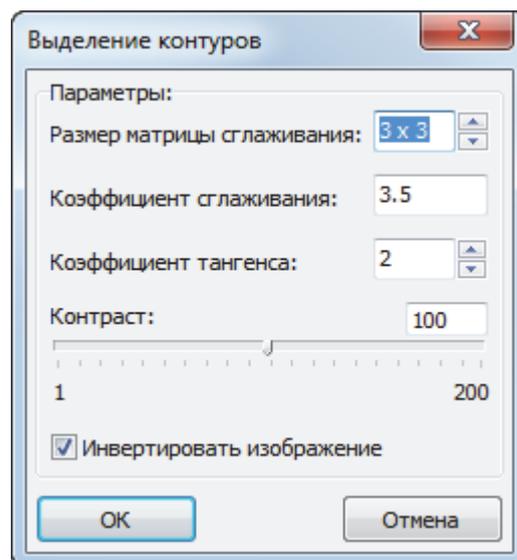


Результат работы фильтра:



6.15.6. Сегментация

Сегментация применяется для выделения контуров на ортофотоплане. Для сегментации изображения нужно нажать кнопку «**Сегментация**» секции «**Фильтры**». В диалоговом окне «**Выделение контуров**» необходимо задать параметры «**Размер матрицы сглаживания**», «**Коэффициент сглаживания**», «**Коэффициент тангенса**». Параметры выбираются в соответствии с разрешением ортофотоплана и качеством исходных данных. В результате действия фильтра получается черно-белое изображение с выделенными контурами. При создании этого изображения используется координата отстояния и не учитывается интенсивность отражения в каждой точке ортофотоплана. Если опция



«Инvertировать изображение» выключена, то результат получится в негативных цветах (черный фон).

Пример сегментации изображения:

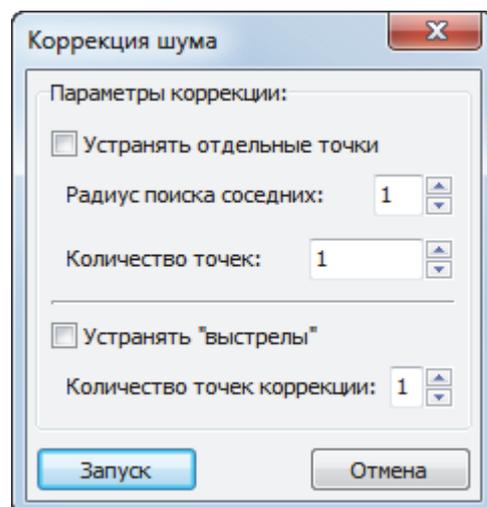


6.15.7. Коррекция шума

Для запуска процесса устранения шумов необходимо вызвать команду «**Фильтры > Коррекция шума**». Фильтр устраняет как «обособленные» точки на ортофотоплане, так и локальные «выстрелы».

Для устранения отдельных точек необходимо включить опцию «**Устранять отдельные точки**» и задать следующие параметры фильтра:

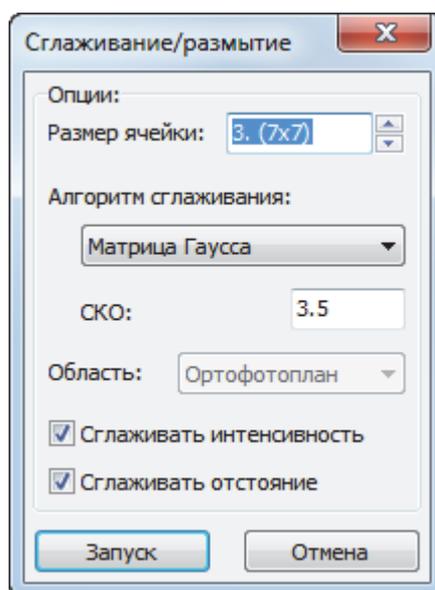
- **Радиус поиска соседних** – отвечает за размер области (в пикселях), в которой ведется подсчет точек.
- **Количество точек** – отвечает за минимальное число точек в области. Если в области построенной вокруг «сомнительной» точки с заданным радиусом количество точек меньше допустимого, то «сомнительная» точка удаляется.



Для устранения локальных «выстрелов» (точек на ортофотоплане со значительно отличающейся Z-координатой относительно соседних) необходимо включить опцию «**Устранять выстрелы**». В поле «**Количество точек коррекции**» нужно задать количество подряд идущих точек, которые будут расцениваться как локальный «выстрел».

6.15.8. Сглаживание/размытие

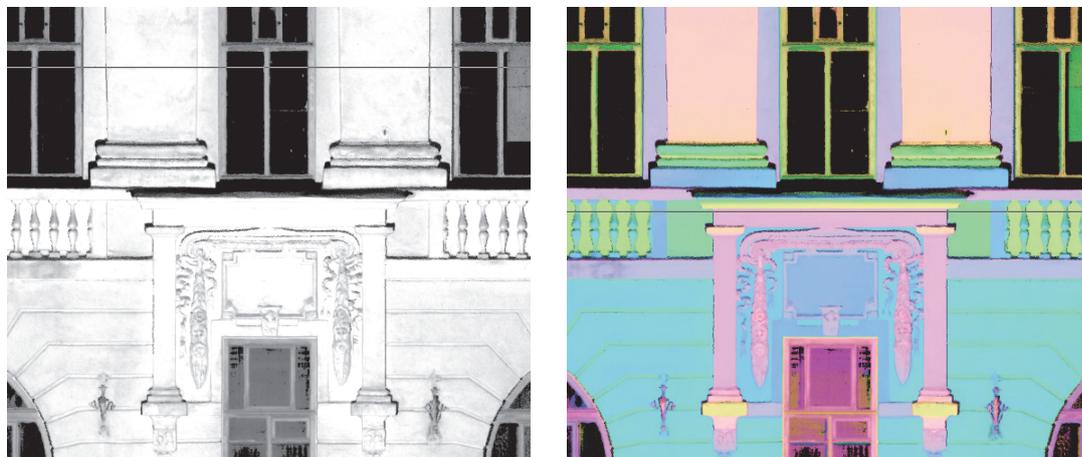
Сглаживает координату отстояния (перпендикулярна плоскости экрана) и параметр интенсивности отражения. В окне «**Сглаживание отстояния**» необходимо задать коэффициент сглаживания и область применения (**Ортофотоплан** или **Регион**).



6.15.9. Псевдоокрашивание

Для псевдоокрашивания ортофотоплана с целью выявления одинаковых плоскостей необходимо вызвать команду «**Фильтры > Псевдоокрашивание**».

В открывшемся диалоговом окне «**Псевдоокрашивание**» нужно задать масштаб применения цветовой схемы. При масштабе равном 1,0 цветовая схема применяется без повторения ровно на 1 метр по отстоянию. При наличии малых перепадов рекомендуется увеличивать масштаб, при наличии больших перепадов – уменьшать. Пример работы функции:



По умолчанию в процессе псевдоокрашивания участвует канал яркости ортофотоплана. Для получения окрашенного изображения без участия канала яркости необходимо включить опцию «**Задать общую яркость**» и в соответствующем поле задать яркость в диапазоне от 0 до 255.

6.15.10. Вычитание

Вычитает из текущего ортофотоплана выбранный из файла. Для этого необходимо чтобы размер ортофотопланов был идентичным.

6.15.11. *Негатив*

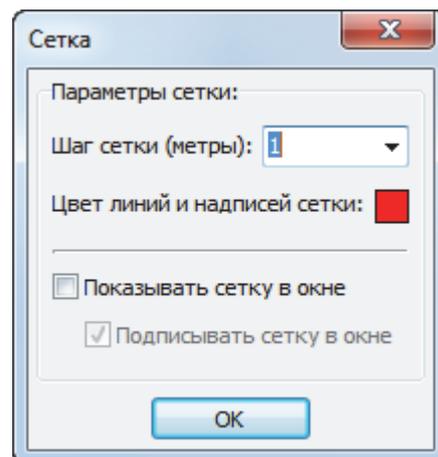
Инвертирует цвет активного ортофотоплана.

6.15.12. *Смена каналов*

В цветовой схеме **RGB** меняет канал **R** и **B** местами.

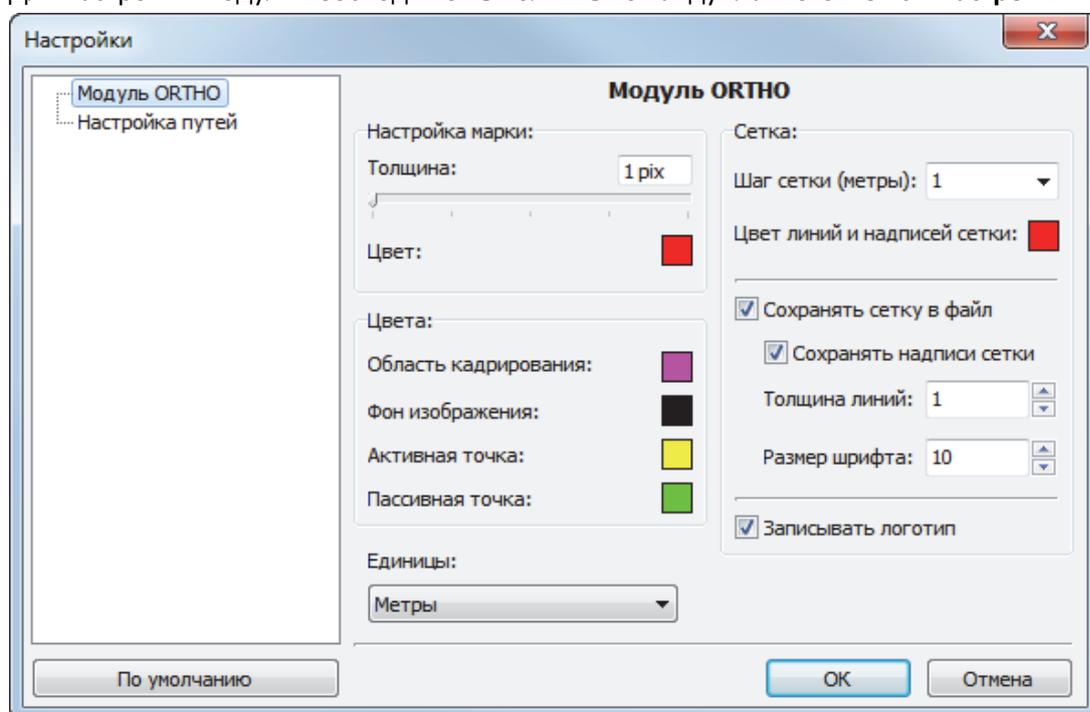
6.15.13. *Сетка*

При вызове команды «**Действия** > **Сетка**» открывается диалоговое окно «**Сетка**», в котором можно включить или выключить показ сетки, а также задать её цвет и шаг (в метрах).



6.15.14. *Настройки*

Для настройки модуля необходимо выполнить команду главного меню «**Настройки**».



6.15.14.1. Настройка курсора. Задается толщина и цвет курсора модуля.

6.15.14.2. Цвета. Задаются цвета различных объектов и областей модуля.

6.15.14.3. Сетка. Задается шаг и цвет сетки (по умолчанию), а так же параметры, отвечающие за размер, цвет и надписи сетки в экспортированном изображении. Для сохранения сетки в файл (при экспорте в растровое изображение) нужно включить опцию «**Сохранять сетку в файл**» и задать нужные параметры.

6.15.14.4. Путь к каталогу камер. В разделе «**Настройка путей**» задается путь к папке с файлами, содержащими информацию о калибровке камер (внутренние элементы ориентирования снимков для окрашивания ортофотопланов).

6.15.15. Управление регионом

Для создания прямоугольной области необходимо вызвать контекстное меню (кликнуть правой кнопкой мыши на панели изображения), вызвать команду **«Управление регионом > Создать прямоугольник»** и указать на изображении левый верхний и правый нижний угол.

Для создания многоугольной области необходимо вызвать контекстное меню (кликнуть правой кнопкой мыши на панели изображения), вызвать команду **«Управление регионом > Создать многоугольник»** и указать на изображении вершины многоугольника. Для отмены команды и завершения создания региона нужно нажать кнопку **«Escape»**.

Для удаления региона необходимо вызвать команду **«Управление регионом > Удалить регион»**.

6.15.16. Создание цветного ортофотоплана

Цветной ортофотоплан получается в результате процесса «окрашивания» черно-белого ортофотоплана. Каждая точка ортофотоплана пересчитывается в систему координат цифрового снимка и тем самым получает цвет.

Основные этапы создания цветного ортофотоплана:

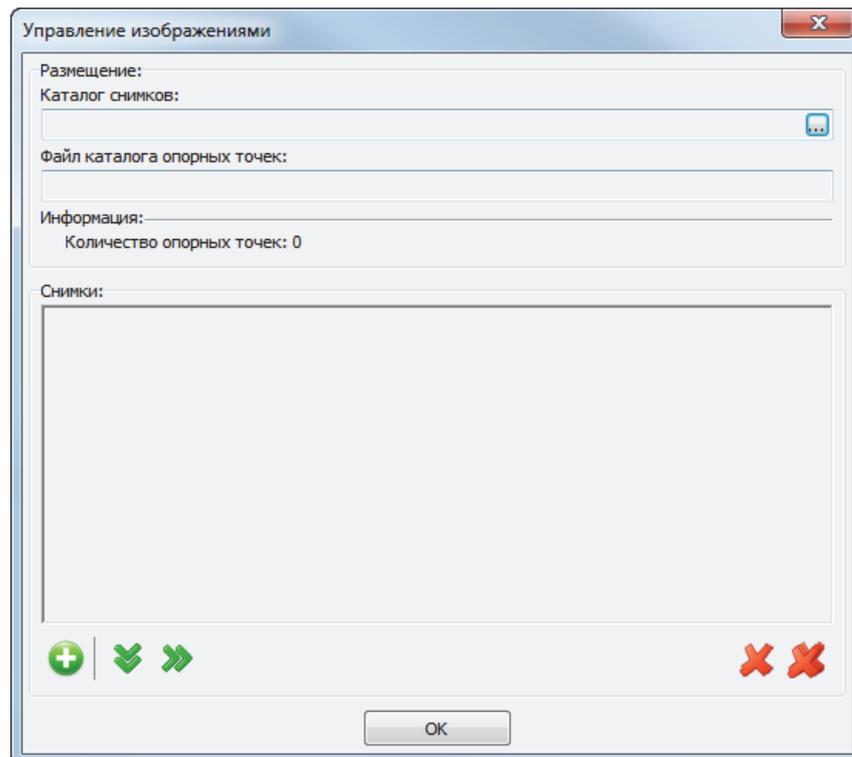
- [Создание черно-белого ортофотоплана](#)
- [Формирование каталога снимков](#)
- [Измерение опорных точек](#)
- [Расчет внешних элементов ориентирования снимков](#)
- [Окрашивание ортофотоплана](#)
- [Подсветка изображений](#)

6.15.16.1. Создание черно-белого ортофотоплана

Процесс [создания черно-белого ортофотоплана](#) осуществляется во вкладке **«Сканы»**.

6.15.16.2. Формирование каталога снимков

Для формирования каталога снимков необходимо вызвать диалоговое окно **«Файл > Управление изображениями»** или воспользоваться сочетанием клавиш **Ctrl + M**.

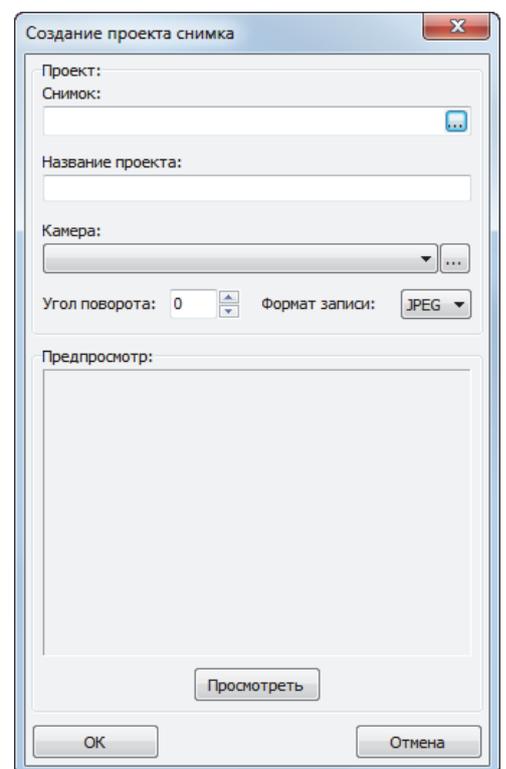


В диалоговом окне «**Управление изображениями**» необходимо указать путь к каталогу, содержащему проекты снимков. Каталог может содержать проекты, созданные в программе **PhotoTransformer**. Если проектов нет, то нужно указать пустой каталог, а проекты необходимо создать, используя кнопку создания проекта . Файл каталога опорных точек может быть указан вручную, в противном случае он формируется автоматически.

Для создания проекта необходимо в диалоговом окне «**Создание проекта снимка**» указать путь к файлу снимка в формате .JPG, .BMP или .TIF. В соответствующей графе нужно указать название проекта. По умолчанию название проекта соответствует названию файла цифрового снимка.

Следующим пунктом из каталога камер нужно выбрать камеру и установку, на которой производилось фотографирование. Также программа позволяет выполнить поворот изображения на угол кратный 90° для удобства последующей обработки снимка. С помощью кнопки «**Просмотреть**» можно загрузить предварительный просмотр изображения в том виде, в каком оно будет загружено в новый проект.

После создания проекта снимка он



должен отобразиться в списке снимков. Цвет строки снимка указывает на его статус: серый – активный снимок, красный – снимок с невычисленными элементами внешнего ориентирования, зеленый – снимок с вычисленными элементами внешнего ориентирования.

Для осуществления процесса окрашивания ортофотоплана элементы внешнего ориентирования снимка должны быть вычислены.

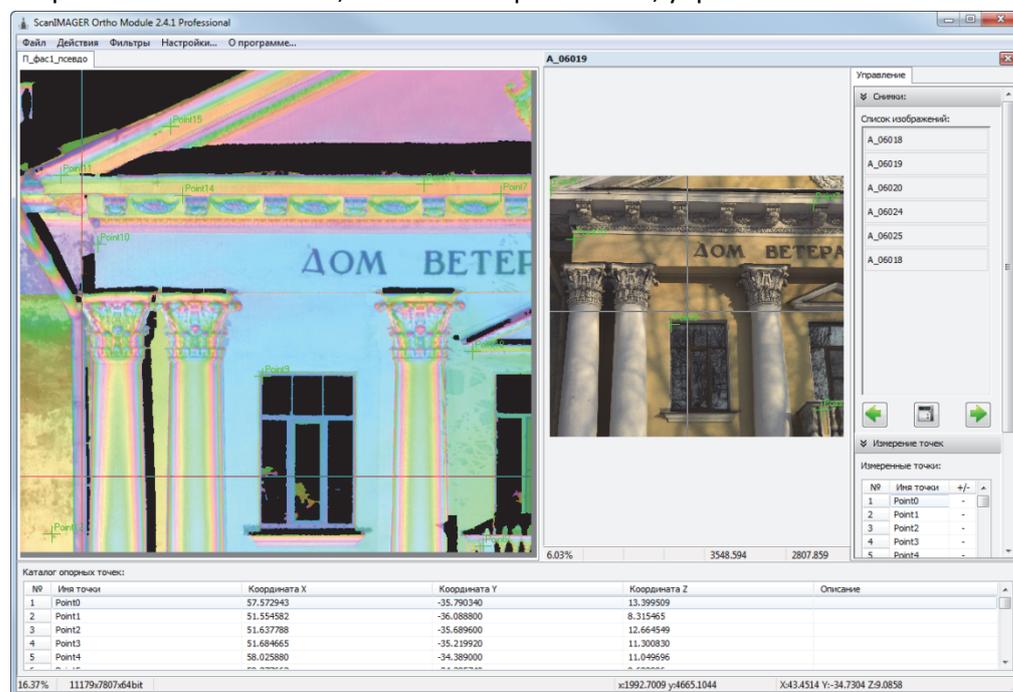
С помощью кнопок  можно развернуть и свернуть список снимков.

С помощью кнопок  можно удалить один или все снимки в списке.

Завершается формирование списка снимков с помощью кнопки «ОК» или путем закрытия диалогового окна. К формированию списка снимков можно вернуться в любой момент, выбрав соответствующую команду в меню «Файл».

6.15.16.3. Измерение опорных точек

Для измерения опорных точек необходимо воспользоваться командой «Действия > Указать опорные точки». В результате в главном окне модуля откроются панели снимка, каталога опорных точек, управления.



Формирование каталога опорных точек

Для добавления точки в каталог опорных точек необходимо указать её на ортофотоплане и в открывшемся диалоговом окне ввести имя точки. Точка с координатами в системе координат ортофотоплана отобразится в каталоге опорных точек в нижней части экрана.

Измерение точек

Для измерения координат точки на снимке нужно выбрать точку в списке «Измеренные точки», поместить курсор в соответствующее место на снимке и нажать кнопку  «Измерить».

Для изменения координат точки нужно выбрать её в списке «**Измеренные точки**» или указать двойным нажатием левой кнопки мыши измеренную точку на снимке, установить курсор в новое положение на снимке и нажать кнопку  «**Переместить**».

Чтобы удалить измерение точки необходимо выбрать точку в списке и нажать кнопку  «**Удалить измерение**».

Также можно удалить все измерения опорных точек, воспользовавшись кнопкой  «**Удалить все измерения**».

Опорные точки также можно подгрузить из текстового файла с помощью кнопки  «**Открыть каталог**» вкладки «**Опорные точки**» на панели «**Управление**». Там же расположена кнопка сохранения опорных точек в текстовый файл  «**Сохранить каталог**».

В случае, если проекты для окрашивания ортофотоплана были созданы в программе PhotoTransformer, они загружаются в ScanIMAGER уже с рассчитанными элементами внешнего ориентирования и каталогом точек. Для удобства работы с набором проектов предусмотрена функция автоматического формирования каталога опорных точек, которая запускается кнопкой  «**Синхронизировать**». Программа считывает точки из файлов проектов и записывает их в единый файл с новыми уникальными именами.

6.15.16.4. Расчет элементов внешнего ориентирования снимков

Для расчета элементов внешнего ориентирования снимков необходимо воспользоваться командой «**Действия > Указать опорные точки**».

На панели «**Управление**» отображается список изображений. Активный снимок отображен на панели снимка.

Для расчета элементов внешнего ориентирования рекомендуется **измерить** не менее пяти точек на снимке, при этом в каждой четверти должна находиться как минимум одна опорная точка.

Расчёт элементов ориентирования

Для расчёта элементов внешнего ориентирования точек нужно нажать кнопку  «**Элементы ориентирования**» панели «**Снимки**».

В диалоговом окне «**Подготовка к расчету элементов ориентирования**» производится вычисление предварительных значений элементов ориентирования. Здесь же можно выбрать элементы, которые необходимо определить.

Подготовка к расчёту элементов ориентирования ✕

Предварительные значения:

Xs: 45.823082 α: 3.064164 F: 12918.708
 Ys: -49.843722 ω: 24.144054 Xo: -17.919
 Zs: 4.759006 κ: -0.955366 Yo: 44.171

Вычислить предварительные значения

Выбор элементов:

Xs Ys Zs α ω κ
 F Xo Yo

Внешние ▼

ВНИМАНИЕ!
 Элементы внутреннего ориентирования снимка рассчитываются в процессе калибровки камеры и должны оставаться неизменными!
 В случае участия элементов внутреннего ориентирования в расчётах, НПП «Фотограмметрия» ответственности за результат не несёт!

Рассчитать
Выход

Элементы внутреннего ориентирования снимков (фокусное расстояние и координаты точки нулевых искажений) подгружаются автоматически в соответствии с выбранной при создании проекта камерой.

Для запуска процесса уравнивания и определения элементов ориентирования нужно нажать кнопку **«Рассчитать»**.

В окне **«Расчет элементов»** нужно запустить процесс уравнивания кнопкой **«Запуск»**, по завершении сохранить результаты кнопкой **«Сохранить»**. В поле **«Информация по точкам»** отобразятся данные невязок по X и Y. Также, если расчет элементов прошел успешно, после сохранения можно оценить точность,

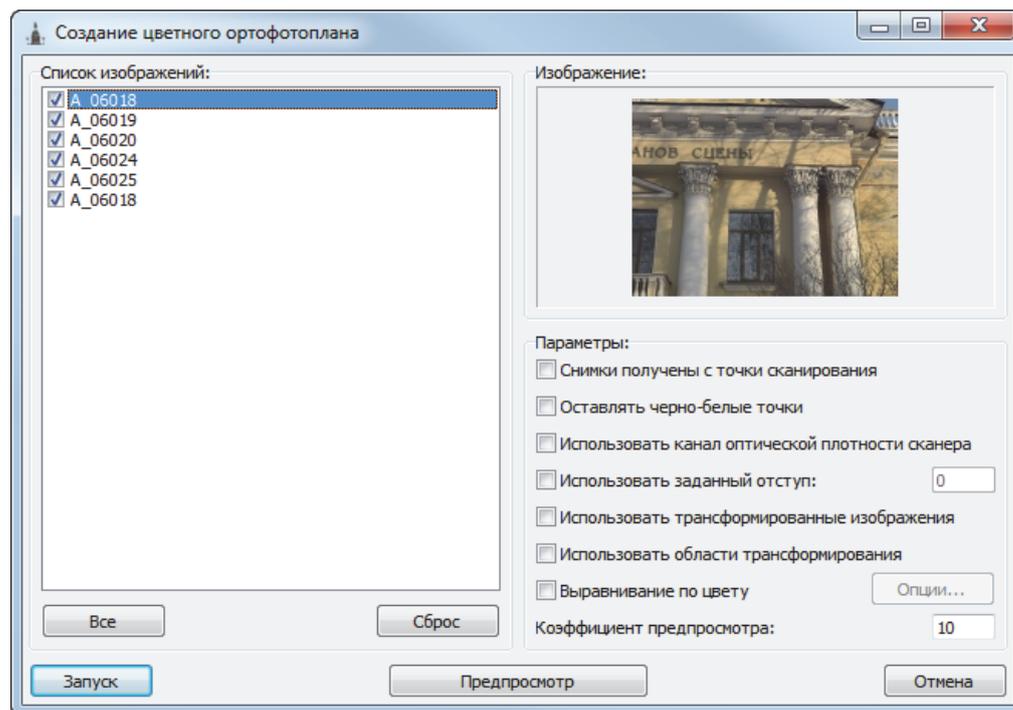
нажав на кнопку  **«Точность»**.

6.15.16.5. Окрашивание ортофотоплана

Диалоговое окно **«Создание цветного ортофотоплана»** вызывается командой **«Действия > Создать цветное орто»**.

В открывшемся диалоговом окне в левой части расположен список изображений, в правой – предпросмотр снимка и опции окрашивания.

В списке изображений необходимо галочками отметить изображения, которые должны быть использованы для окрашивания текущего ортофотоплана.

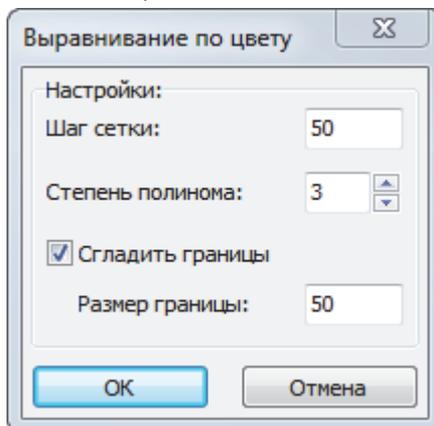


При создании окрашенного ортофотоплана доступны следующие опции:

- **Снимки получены с точки сканирования** – используется в случае, когда координаты точки стояния сканера совпадают с координатами точки фотографирования;
- **Оставлять черно-белые точки** – при использовании этой опции точки, не покрытые снимками, включаются в результат в виде черно-белых точек;
- **Использовать канал оптической плотности сканера** – позволяет производить окраску ортофотоплана по цветовой схеме YCbCr (яркость, оттенки красного, оттенки синего), где вместо канала яркости снимка используется канал яркости сканера, тем самым сохраняя четкость исходного скана.
- **Использовать заданный отступ** – позволяет уменьшить область снимка, которая участвует в окраске скана, задав фиксированный отступ (в пикселях) от краев снимка;
- **Использовать трансформированные изображения** – работает для проектов, рассчитанных в программе PhotoTransformator, в случае, когда в проекте присутствует трансформированное изображение (цифровой снимок, в котором устранены искажения за перспективу);
- **Использовать области трансформирования** – при окрашивании используются только точки, входящие в специальные области, которые можно задать в программе PhotoTransformator.
- **Выравнивание по цвету** – при окрашивании ортофотоплана несколькими снимками позволяет сгладить резкие цветовые перепады на границах снимков. При окрашивании черный цвет на снимках (RGB 0/0/0) игнорируется.

Нажав на кнопку «**Опции**» можно:

- выбрать шаг сетки – размер матрицы сглаживания в пикселях;
- выбрать степень полинома;
- применить опцию сглаживания границ;
- задать размер границы – отступ от края каждого снимка, ограничивающий зону, которая будет задействована в процессе сглаживания границ.



В целях экономии времени предусмотрена функция предпросмотра, которая предназначена для оценки качества окрашивания при выбранных параметрах. Коэффициент предпросмотра задается в окне «Создание цветного ортофотоплана» и отвечает за степень уменьшения ортофотоплана предпросмотра относительно исходного (чем больше коэффициент, тем ниже разрешение предпросмотра).

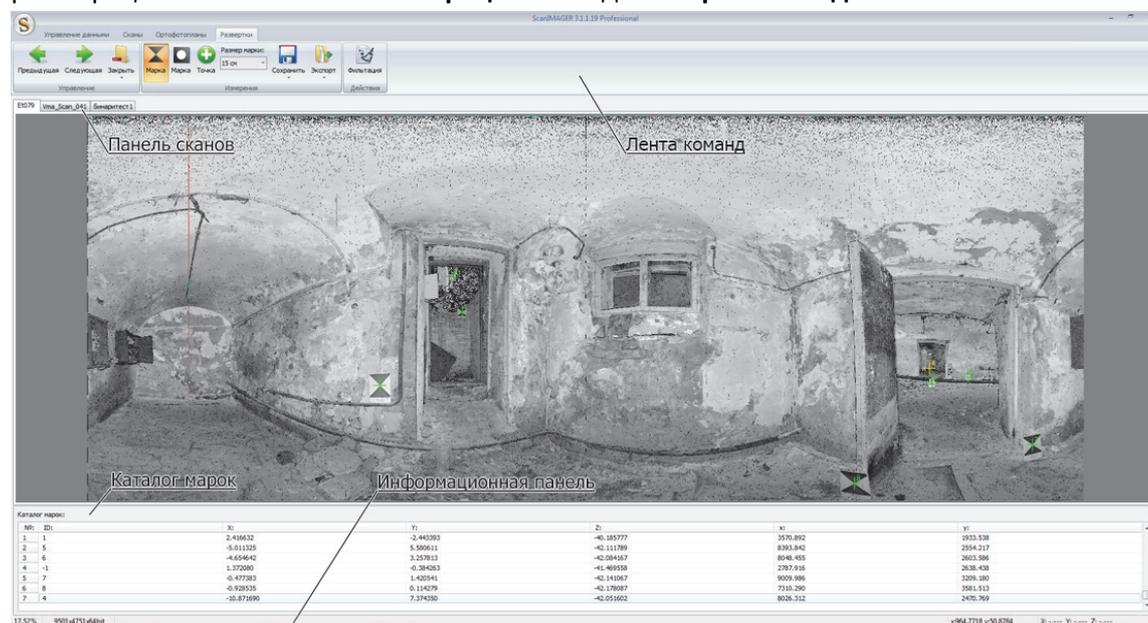
Полноразмерное окрашивание ортофотоплана осуществляется кнопкой «**Запуск**». Результат окрашивания отображается в главном окне приложения.

6.15.16.6. Подсветка изображений

После окрашивания для оценки результата можно воспользоваться функцией «**Действия > Подсветить изображения**». По этой команде программа выводит на экран окрашенный ортофотоплан и панель «**Подсветка снимков**», содержащую список снимков. Область, которая окрашена с использованием выбранного в списке снимка, подсвечивается, что позволяет оценить границы снимков, качество их стыковки и выравнивания цвета.

6.16. Вкладка Развертки

Вкладка «Развертки» предназначена для работы с развертками сканов на цилиндрическую поверхность. Работа в приложении может осуществляться как с одной, так и с несколькими развертками. Переход между ними осуществляется с помощью вкладок на панели разверток. Сохранить полученную развертку нельзя, она формируется из скана по мере необходимости. Измерения на развертках марок и точек учувствуют в регистрации сканов блока «Регистрация» вкладки «Управление данными».



6.17. Лента команд вкладки «Развертки»

6.17.1. Управление

Предыдущая – переход к предыдущей развертке скана в списке сканов вкладки «Управление данными».

Следующая – переход к следующей развертке скана в списке сканов вкладки «Управление данными».

Закрывать – закрывает текущую развертку.

Закрывать > Закрывать все – закрывает все созданные развертки.

6.17.2. Измерения

Марка – режим [измерения марок](#) типа «песочные часы».

Марка – режим [измерения марок](#) типа «круг».

Точка – режим [измерения произвольных точек](#).

Размер марки – задает физический размер марок для каждого типа.

Сохранить – сохраняет измерения на текущей развертке

Сохранить > Сохранить все – сохраняет измерения на всех развертках.

Экспорт – экспортирует каталог марок в текстовый файл.

Экспорт > Экспорт в AutoCAD – экспортирует каталог марок в систему AutoCAD.

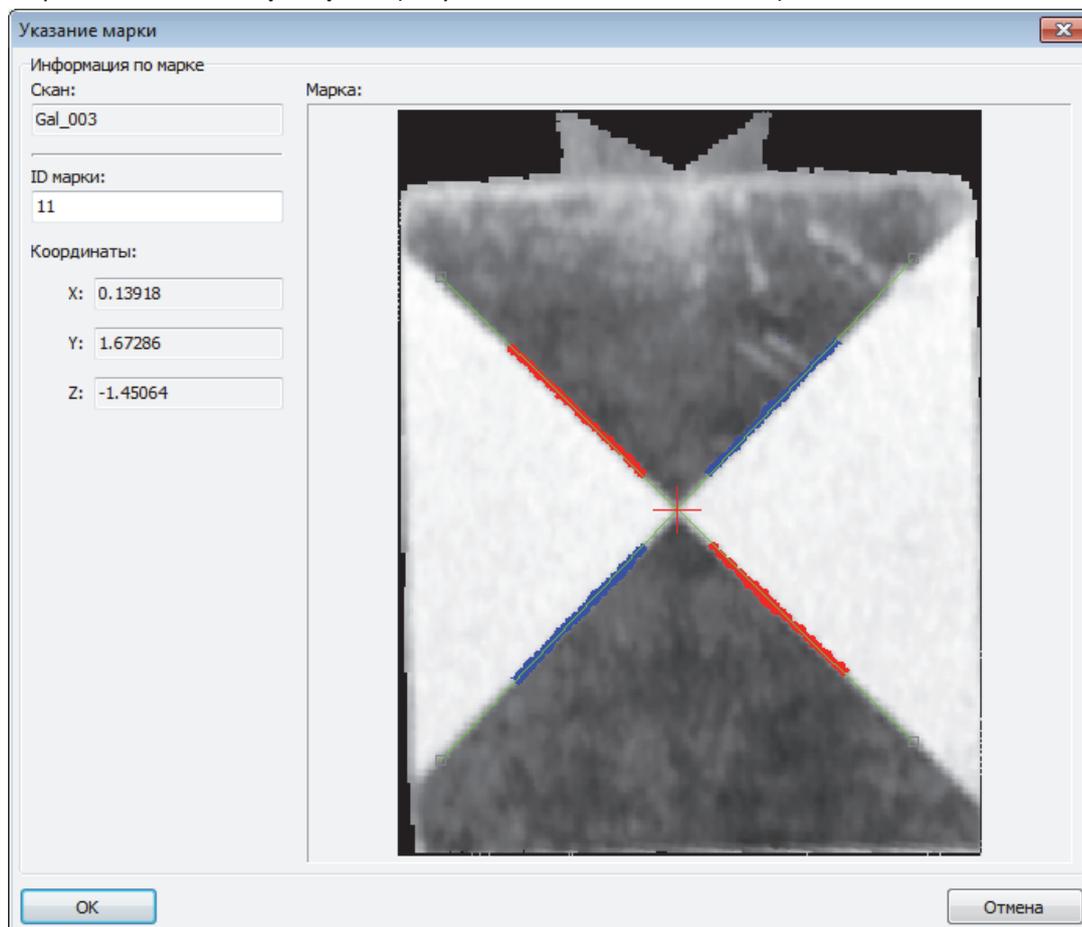
6.17.3. Действия

Фильтрация – фильтрует скан на предмет устранения краевых эффектов.

6.18. Основные функции вкладки «Развертки»

6.18.1. Измерение марок

Для измерения марки необходимо включить режим измерения марки (кнопка «Марки» секции «Измерения»). И указать марку на развертке (не обязательно попадать в самый центр, достаточно попасть в поле марки). В открывшемся диалоговом окне «Указание марки» нужно проконтролировать распознавание перекрестья марки и если есть необходимость в ручной регистрации задать номер марки в поле «Номер марки» (по умолчанию значение «- 1»).



6.18.2. Измерение точек

Для измерения марки необходимо включить режим измерения точки (кнопка «Точки» секции «Измерения»). И указать точку на развертке. В открывшемся диалоговом окне «Введите имя точки», если есть необходимость в ручной регистрации, задать номер точки в поле «Имя точки».

6.18.3. Фильтрация

Для фильтрации скана/сканов необходимо выполнить команду «Действия > Фильтрация». В открывшемся диалоговом окне «Фильтрация скана» нужно задать «Жесткость» фильтрации.

Для контроля результата можно нажать кнопку «Показать маску фильтра». После предварительной обработки фильтруемые точки будут покрашены на развертке красным цветом. Для применения фильтра нужно нажать кнопку «ОК». Если необходимо отфильтровать все сканы сессии, то необходимо включить опцию «Обработать все сканы».

