Цифровая фотограмметрическая система



Версия 6.4

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Программа ScanCorrect



Оглавление

2. Общие сведения о программе
3. Основные понятия и определения
4. Инструменты программы
5. Поле искажений
5.1. Создание поля искажений
5.2. Редактирование поля искажений
5.3. Статистика по полю искажений
6. Таблица крестов
7. Трансформирование одиночного снимка 1
8. Трансформирование в пакетном режиме 1
9. Рекомендации при работе в программе 1
10. Рекомендации по сканированию 1

1. О документе

Настоящий документ содержит описание работы по исправлению геометрических искажений аналоговых снимков, которые происходят при сканировании снимков планшетными полиграфическими сканерами.

2. Общие сведения о программе

Программа *PHOTOMOD ScanCorrect* предназначен для исправления геометрических искажений, вносимых при сканировании графического материала планшетными полиграфическими сканерами.

Для компенсации искажений используется трансформирование растрового изображения по полю искажений сканера.

Поле искажений сканера строится по растровому изображению, полученному при сканировании эталонного графического материала (регулярной сетки или набора крестов). Также предусмотрена возможность введения и учета табличных значений координат крестов.

Входными и выходными данными для программы являются растровые изображения в файле формата BMP или TIFF. Промежуточная информация (по полям искажений) сохраняется в файлах с расширением *.etm.

3. Основные понятия и определения

Поле искажений — совокупность данных, характеризующих вносимые сканером геометрические искажения в каждой точке области сканирования. Поле искажения учитывает «неквадратность» элемента растра. По умолчанию считается, что ячейки эталонной сетки являются квадратными с заданной точностью.

Эталон — высокоточная сетка или поле крестов на недеформируемом носителе (стекле или пленке). На основе растрового изображения, полученного при сканировании эталона, строится поле искажений.

Точка привязки — точка на растровом изображении, соответствующая некоторой характерной физической точке на объекте, неподвижном в поле сканирования. Такой точкой может быть угол рамки или любого другого объекта, закрепленного на стекле сканера и неподвижного от одного сканирования к другому.

4. Инструменты программы

Для запуска модуля выберите **Растры > ScanCorrect**.

Основная панель инструментов частично дублирует пункты меню программы для создания и использования поля искажений и таблицы крестов, а также трансформирования изображений.

Кнопки и пункты меню	Назначение
🗱 Поля искажений > Создание поля (Ctrl+P)	позволяет создать файл поля искажений для выбранного изображения
Поля искажений > Просмотр поля (Ctrl+R)	позволяет отобразить поле искажений
Поля искажений > Статистика по полю (Ctrl+S)	позволяет отобразить информацию о поле иска- жений
Поля искажений > Ручной ввод креста (Ctrl+K)	служит для редактирования координат крестов
🔠 Таблица › Создание таблицы (Ctrl+A)	служит для создания таблицы координат крестов
த Таблица › Просмотр таблицы (Ctrl+B)	позволяет открыть и отобразить поле искажений из файла таблицы
Таблица Ручной ввод креста (Ctrl+Shift+K)	служит для редактирования таблицы координат крестов
Изображения > Просмотр изображения (Ctrl+V)	позволяет открыть изображение из файловой системы <i>Windows</i>
Изображения > Трансформировать (Ctrl+T)	позволяет запустить процесс трансформирова- ния выбранного изображения
Maкетный режим > Новый проект (Ctrl+Alt+N)	позволяет создать файл с расширением *.psp и выбрать файлы для пакетного трансформиро- вания
Пакетный режим > Открыть проект (Ctrl+Alt+O)	позволяет открыть файл с расширением *.psp и выполнить пакетное трансформирование
Справка	содержит пункты меню для получения информа- ции о программе и открытия руководства пользо- вателя
Выход	позволяет закрыть программу

	Таблица 1.	Панель	инструм	ентов
--	------------	--------	---------	-------

5. Поле искажений

5.1. Создание поля искажений

Для создания поля искажений выполните следующие действия:

Создание поля		_ 🗆 ×
Изображение		
ј Таблица		
Поле		
]		
Расстояние между соседними крестами (см):	0.0	1
	OK	Отмена

Рис. 1. Окно «Создание поля»

2. Нажмите на кнопку ____ в поле **Изображение** и выберите файл отсканированного изображения в формате TIFF или ВМР. Открывается с выбранным изображением и панелью для поиска крестов.



Окно изображения содержит стандартную панель инструментов с кнопками масштабирования и выбора цвета маркера.

Рис. 2. Окно поиска крестов

3. Установите маркер в центр произвольно выбранного узла сетки и нажмите на кнопку **Крест 1** в окне **Указание крестов**.

- 4. Установите маркер в центр соседнего с выбранным узла сетки и нажмите на кнопку **Крест 2** в окне **Указание крестов**.
- 5. [опционально] Установите маркер в точку привязки, положение которой на стекле сканера неизменно от одного сканирования к другому.
 - Для последующего трансформирования изображения по полю искажений рекомендуется привязать систему координат изображения к системе координат поля искажения. Привязка систем координат необходима только в том случае, если имеется изображение-эталон. Иначе (при построении поля искажений по калибровочным крестам) привязка систем координат не требуется.
- 6. Нажмите ОК для создания файла поля искажений и возврата к окну **Создание поля**.
- [опционально] Чтобы использовать табличные значения при поиске крестов, выполните следующие действия:
 - Нажмите на кнопку в поле Таблица и выберите файл таблицы формата *.sct. Таблица открывается с выбранным изображением и панелью для поиска крестов.
 - 2) Установите маркер в центр узла сетки и нажмите на кнопку **Привязка** в окне **Указание крестов**.
 - 3) В разделе **Номер в таблице** задайте номера столбца и строки, соответствующих выбранному узлу сетки.
 - 4) Нажмите ОК для возврата к окну Создание поля.
- 8. Нажмите ОК. Выдается информационное сообщение о количестве найденных крестов в процентах.



Рис. 3. Информация о количестве найденных крестов в процентах

9. Нажмите ОК для отображения построенного поля искажений.

Отображается поле искажений раздельно по осям X и Y соответственно. В строке состояния отображаются координаты маркера и значение ошибок в пикселах сканирования по осям X и Y соответственно.

Крестами указаны узлы сетки, по которым построено поле искажений.



Рис. 4. Поле искажений снимка

Для загрузки поля искажений из файла выберите Поле искажений > Просмотр поля (Ctrl+R) или нажмите на кнопку **по**ля (Ctrl+R) или нажмите на кнопку

5.2. Редактирование поля искажений

В программе предусмотрена возможность ручной корректировки координат центра креста для плохо различимых крестов, которые не определяются алгоритмом автоматического поиска. Такие кресты имеют темную окраску.

Для изменения положения креста вручную выполните следующие действия:

- 1. Щелчком правой кнопки мыши или с помощью клавиш со стрелками выберите крест для редактирования.
- 2. Выберите Поля искажений > Ручной ввод креста (Ctrl+K). Открывается окно ручного ввода крестов.



При отсутствии файла, по которому строилось поле искажений, выдается сообщение об ошибке.



Рис. 5. Окно редактирования сетки крестов

Окно содержит кнопки для выполнения следующих операций:

- Следующий позволяет установить маркер в следующий узел сетки;
- След. ненайденный позволяет установить маркер на следующий ненайденный алгоритмом автоматического поиска крест;
- Предыдущий позволяет установить маркер в предыдущий узел сетки;
- Пред. исправленный позволяет установить маркер на предыдущий исправленный крест;
- 🔍, 🔍 служат для масштабирования изображения в окне и изменения цвета маркера;
- Центр позволяет переместить маркер в центр окна;
- Установить позволяет установить координаты маркера в качестве новых координат креста;
- Закрыть позволяет выйти из режима ручного ввода координат.
- С помощью клавиш со стрелками или правой кнопкой мыши измените положение маркера.
- 4. Нажмите на кнопку **Установить**, чтобы задать положение маркера в качестве координат креста.
- 5. Повторите пункты 3-4 для следующих крестов, если необходимо.
- 6. Нажмите Закрыть для выхода из режима ручного ввода координат.

5.3. Статистика по полю искажений

При открытом окне поля искажений предусмотрена возможность просмотра статистики поля искажений. Для этого служит пункт меню Поля искажений > Статистика по полю (Ctrl+S), а также кнопка <u>М</u> основной панели инструментов.

Окно статистики содержит гистограммы ошибок раздельно по X и Y осям, а также следующие статистические данные по X и по Y соответственно:

- Крестов по Х/У общее количество крестов по оси;
- Макс «+» ошибка максимальное положительное отклонение;
- Макс «-» ошибка максимальное отрицательное отклонение;
- Средняя ошибка среднее по модулю отклонение;
- Дисперсия среднеквадратичное отклонение.

Все отклонения в окне Статистика отображаются в пикселах сканирования.



Рис. 6. Статистика поля искажений

6. Таблица крестов

Для создания таблицы крестов в ручном режиме выполните следующие действия:

 Выберите Таблица > Создание таблицы (Ctrl+A) или нажмите на кнопку панели инструментов. Открывается окно Ввод таблицы.

🔁 Ввод таблицы	
Количество крестов В строке 0	В столбце 🛛 🏂
Импорт (.etm)	Импорт (.txt) Ручной ввод
Текущий крест Столбец 1 🔀	Строка 1 🔀 Перейти
Текущие координаты Х 0.0	Y 114.5625 X
Сохранить	Обновить Закрыть

Рис. 7. Создание таблицы крестов

- 2. В разделе **Количество крестов** введите размерность таблицы в соответствующих полях.
- Нажмите на кнопку Ручной ввод, чтобы задать положение крестов для составления таблицы вручную. Открывается окно с полем искажений, где отображается сетка крестов с заданным количеством строк и столбцов. Маркер установлен на левый нижний крест.
- 4. В разделе **Текущие координаты** задайте координаты выделенного креста по X и Y соответственно.
- 5. Нажмите на кнопку **Ввести**. Координаты записываются в таблицу и маркер позиционируется в следующий крест.



Чтобы переместить маркер в произвольный узел сетки, в разделе **Текущий крест** укажите номера Столбца и Строки креста и нажмите на кнопку Перейти.

- 6. Повторите пункты 4-5 для всех крестов.
- Нажмите на кнопку Обновить для отображения поля искажений, построенного по созданной таблице крестов.



Для редактирования координат крестов переместите маркер в произвольный узел сетки и повторите пункты 4-5.

- 8. Нажмите на кнопку **Сохранить** и задайте имя и путь для файла формата *.sct.
- 9. Нажмите Закрыть для продолжения работы.



, Чтобы отредактировать координаты крестов после закрытия окна Ввод таблицы, выберите Таблица Ручной ввод креста (Ctrl+Shift+K).

Для создания таблицы координат крестов выполните следующие действия:

 Выберите Таблица > Создание таблицы (Ctrl+A) или нажмите на кнопку панели инструментов. Открывается окно Ввод таблицы.

🦰 Ввод таблицы	X
Количество крестов В строке 0 🌠	В столбце 🛛 🏂
Импорт (.etm)	Импорт (.txt) Ручной ввод
Текущий крест Столбец 1 🏒	Строка 1 🔀 Перейти
Текущие координаты Х 0.0	Y 114.5625 🔀 Ввести
Сохранить	Обновить Закрыть

Рис. 8. Создание таблицы крестов

- 2. [опционально] Для импорта данных из текстового файла в разделе **Количество крестов** введите размерность таблицы в соответствующих полях.
- 3. Выполните одно из следующих действий:
 - нажмите на кнопку Импорт (.etm) для импорта таблицы из файла с расширением *.etm;
 - нажмите на кнопку Импорт (.txt) для импорта таблицы из текстового файла с расширением *.txt.

Открывается окно поля искажений, отображается поле искажений, сетка крестов и окно **Ввод таблицы** для редактирования положения крестов в ручную.



Редактирование координат крестов выполняется также, как при создании таблицы вручную.

4. Нажмите Закрыть для продолжения работы.



Чтобы отредактировать координаты крестов после закрытия окна Ввод таблицы, выберите Таблица Ручной ввод креста (Ctrl+Shift+K).

Чтобы открыть и отобразить поле искажений из файла таблицы, выберите **Таблица > Просмотр таблицы** (**Ctrl+B**) или нажмите на кнопку 📴 панели инструментов и выберите файл таблицы с расширением *.etm.

7. Трансформирование одиночного снимка

Для исправления геометрических искажений одного отсканированного изображения выполните следующие действия:

1. При сканировании данных дополнительно отсканируйте эталон для получения поля искажения.



Эталон и фотоматериал должны быть отсканированы с одинаковым разрешением.

- 2. Постройте поле искажений сканера автоматически или с помощью таблицы крестов.
- 3. Выберите Изображения > Трансформировать (Ctrl+T) или нажмите на кнопку ранели инструментов. Открывается окно Трансформирование одиночного изображения.
 - Для просмотра изображения выберите Изображения » Просмотр изображения (Ctrl+V) или нажмите на кнопку 🛃 панели инструментов.

Трансформирование одиночного и	зображения	
Исходное изображение		
C:\Geomosaic\Tape.bmp		
Поле		
l		
Трансформированное изображение		
C:\Geomosaic\Tape_tr.tif		
	OK	Отмена

Рис. 9. Окно «Трансформирование одиночного изображения»

4. Нажмите на кнопку в поле **Исходное изображение** и выберите файл отсканированного изображения в формате TIFF или BMP.

Открывается окно с выбранным изображением и панелью для поиска крестов.



Окно изображения содержит стандартную панель инструментов с кнопками масштабирования и выбора цвета маркера.



- 5. [опционально] В поле **Трансформированное изображение** отображается имя и путь для сохранения результата преобразования. По умолчанию трансформированное изображение сохраняется в той же папке, что и исходное и называется как *чимя исходного изображения*.
- 6. Установите маркер в центр произвольно выбранного узла сетки и нажмите на кнопку **Крест 1** в окне **Указание крестов**.
- 7. Установите маркер в центр соседнего с выбранным узла сетки и нажмите на кнопку **Крест 2** в окне **Указание крестов**.
- 8. [опционально] Установите маркер в точку привязки, положение которой на стекле сканера неизменно от одного сканирования к другому.
 - Для последующего трансформирования изображения по полю искажений рекомендуется привязать систему координат изображения к системе координат поля искажения. Привязка систем координат необходима только в том случае, если имеется изображение-эталон. Иначе (при построении поля искажений по калибровочным крестам) привязка систем координат не требуется.

- Нажмите ОК для возврата к окну Создание поля. 9.
- 10. Нажмите на кнопку ... в разделе Поле и выберите файл поля искажений в формате ЕТМ.
- 11. Нажмите ОК для запуска процесса трансформирования. Полученное изображение открывается для просмотра.

8. Трансформирование в пакетном режиме

Пакетный режим трансформирования используется при работе с большими блоками исходных изображений и позволяет запустить процесс нескольких исходных изображений.

Для запуска трансформирования в пакетном режиме выполните следующие действия:

1. Выберите Пакетный режим > Новый проект. Открывается окно Проект PHOTOMOD ScanCorrect Pro [].

🔽 Проект PHOTOMOD ScanCorrect Pro []			
#	Исходные изображения	Трансформированные изобр.	Точка привязки
1	C:\\664.tif	C:\\664_TR.tif	Не задана
2	C:\\665.tif	C:\\665_TR.tif	(617,164)
Для изменения имени трансфор. изображения и точки привязки - двойной щелчок мыши			
C:\Geomosaic\Ortho\			
Файл с полем искажений			
Доб	авить Удалить Сохранить С	охранить как	Закрыть

Рис. 11. Окно параметров трансформирования в пакетном режиме

Окно параметров содержит таблицу со следующими столбцами:

- Исходные изображения отображает имя и путь исходного изображения;
- Трасформированные изобр. отображает имя и путь трансформированного изображения;



Трансформированные изображения сохраняются в той же папке, что и исходные и отличаются на значение, заданное в поле Добавлять к имени трасфор. изображения.

Точка привязки — содержит координаты точки привязки, если они заданы.

Кнопка **Сохранить** позволяет сохранить входные и выходные файлы, а также все настройки в файл с расширением *.psp в папку с исходными изображениями. Кнопка **Сохранить как...** позволяет выбрать имя и путь для сохранения файла с расширением *.psp.

Кнопка Удалить позволяет удалить выбранные файлы с исходными изображениями из списка.

- 2. [опционально] Задайте путь к папке с трансформированными изображениями в поле **Путь к трансфор. изображениям**.
- 3. Нажмите на кнопку **Добавить** и выберите файлы изображений для трансформирования.
- 4. Нажмите на кнопку ____ в поле **Файл с полем искажений** и выберите файл формата *.etm.
- 5. [опционально] В поле **Добавлять к имени трансфор. изображения** задайте суффикс для добавления ко всем выходным изображениям.
- [опционально] Чтобы задать или изменить точку привязки изображения, дважды щелкните кнопкой мыши в поле Точка привязки по строке выбранного изображения (см. Создание поле искажений).
- Нажмите на кнопку Трансформировать для запуска процесса. Трансформированные изображения сохраняются в папку с трансформированными изображениями.
- 8. Нажмите Закрыть для продолжения работы.

В программе предусмотрена возможность загрузки ранее сохраненных настроек трансформирования из файла с расширением *.psp. Чтобы загрузить настройки трансформирования в программу выберите **Пакетный режим > Открыть проект** или нажмите на кнопку 📴.

9. Рекомендации при работе в программе

Методика работы в программе состоит в следующем:

- 1. В серию сканирований данных для получения поля искажения дополнительно включается сканирование эталона.
- 2. По растровому образу эталона происходит построение поля искажений сканера.
- 3. По полученному полю искажений проводится трансформирование полученных при сканировании изображений.



Исследования точностных характеристик планшетных сканеров показывают, что поле искажений сканера, в основном, обусловлено систематическими ошибками. Это дает возможность применять при трансформации изображения поле искажений, построенное по другому изображению.

При наличии калибровочных крестов на исходном графическом материале (например, фотопленке) методика работы не меняется, за исключением того, что поле искажений строится по тому же изображению.

Программа позволяет получить метрически достоверные данные на основе следующих исходных данных:

- растровых образов исходного фотоматериала и эталона, полученных при сканировании;
- растрового образа исходного фотоматериала, полученного при сканировании, при наличии на фотоматериале калибровочных крестов;
- растрового образа исходного фотоматериала, полученного при сканировании, при наличии на фотоматериале калибровочных крестов с учетом корректировочной таблицы координат крестов;
- растровых образов исходного фотоматериала и эталона, полученных при сканировании, при наличии на фотоматериале калибровочных крестов с корректировочной таблицей координат крестов;
- растровых образов исходного фотоматериала и эталона, полученных при сканировании, при наличии корректировочной таблицы координат узлов сетки эталона.

Рекомендуется следующая последовательность действий при работе в программе в зависимости от решаемой задачи:

- для компенсации систематической ошибки сканера выполните следующие действия:
 - 1. Постройте поле искажений сканера в области сканирования по растровому образу эталона.
 - 2. Запустите процесс трансформирования растрового образа фотоматериала по этому полю искажений.
- для повышения метрической достоверности растра по калибровочным крестам в предположении, что они имеют регулярные координаты с достаточной степенью точности выполните следующие действия:

- 1. Постройте поле искажений сканера в области сканирования по растровому образу фотоматериала.
- 2. Запустите процесс трансформирования растрового образа фотоматериала по этому полю искажений.
- для повышения метрической достоверности растра по калибровочным крестам с известными координатами выполните следующие действия:
 - 1. Создайте таблицу координат крестов вручную или импортируйте из файла в формате ASCII.
 - 2. Постройте поле искажений сканера в области сканирования по растровому образу фотоматериала с учетом корректировочной таблицы.
 - 3. Запустите процесс трансформирования растрового образа фотоматериала по этому полю искажений.
- для компенсация систематической ошибки сканера с использованием неидеального, но калиброванного эталона с известными координатами узлов выполните следующие действия:
 - 1. Постройте поле искажений сканера в области сканирования по растровому образу эталона с учетом корректировочной таблицы.
 - 2. Запустите процесс трансформирования растрового образа фотоматериала по этому полю искажений.



«Неидеальность» эталона возможно проверить при использовании поля искажений, построенного по растровому образу этого эталона, полученному при его сканировании на метрически точном сканере. Для этого в разделе **Создание таблицы** необходимо импортировать соответствующий *.etm файл с полем искажений.

10. Рекомендации по сканированию

При работе с программой коррекции растрового изображения необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- включите сканер за 30-40 минут до начала сканирования для поддержания стабильности его характеристик в процессе работы;
- для удобства расположения сканируемого материала закрепите на стекле сканера рамку соответствующего размера, наличие меток на исходном материале и на рамке упростит работу;
- материал для рамки должен быть максимально непрозрачным и при этом иметь небольшую толщину, чтобы не мешать прижиму исходного материала;

- при закреплении рамки внутренние края рамки расположите максимально параллельно осям растрового изображения при сканировании;
- для задания точки привязки изображений и полей искажений к системе координат сканера вместо рамки возможно использовать любой другой объект, неподвижный на стекле сканера от одного сканирования к другому;
- расположите эталон таким образом, чтобы линии сетки были максимально параллельными сторонам поля сканирования сканера (сторонам рамки). Перекос не должен превышать 5 градусов;
- настройте область сканирования по рамке таким образом, чтобы края рамки обрамляли растровое изображение и входили в область сканирования.