



Pix4Dmapper
**Руководство по началу
работы**

Перевод ГК «Беспилотные системы»



Регистрация	2
Активация	3
Рекомендуемые параметры компьютера	3
Загрузка и установка программного обеспечения	4
Загрузка	4
Установка	4
Настройка языка	7
Обновление	8
Деактивация лицензии	9
Исходные данные	9
Выходные данные	10
План съемки изображений	11
Общий случай съемки	11
Реконструкция зданий	12
Реконструкция города – видимые фасады	13
Шаблоны параметров обработки	14
Как создать проект	17
Создание нового проекта	17
Импорт изображений	19
Настройка параметров изображений	19
Выбор выходной системы координат / Системы координат опорных точек	20
Выбор шаблона параметров обработки	21
Этапы обработки	23
1. Первоначальная обработка	23
2. Облако точек и поверхность	23
3. Цифровая модель поверхности, ортофотоплан и индексы	23
Опорные точки	24
Инструкции	24

Регистрация

Создайте аккаунт Pix4D:

- Перейдите по ссылке или скопируйте ее в адресную строку браузера:
<https://cloud.pix4d.com/signup/>
1. Заполните страницу регистрации нового пользователя:


Store | Support | Settings | Licenses | Log in

Start with a free account

First name

Last name

Email

Password 
At least 6 characters

Software usage ▼

Country
Switzerland ▼

The following conditions apply:

- [Pix4D Cloud Terms Of Service](#)
- [Pix4D Privacy Policy](#)

Yes, I agree with the above conditions

CREATE ACCOUNT

Sign up in a minute and get a 15-day trial including full access to:

- ✓ Pix4Dmapper desktop
- ✓ Pix4D cloud
- ✓ Personal technical support

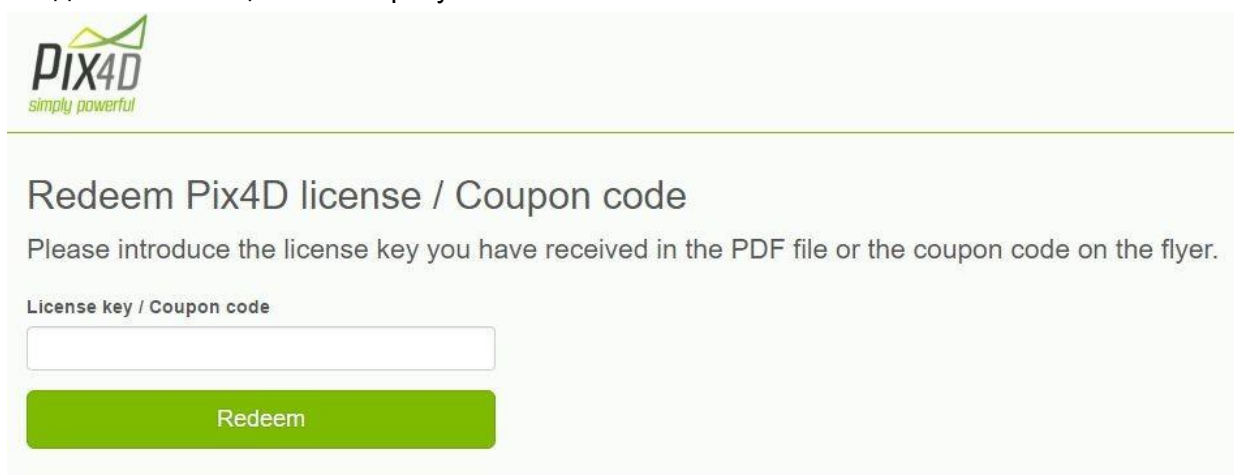
2. Нажмите **CREATE ACCOUNT (Создать аккаунт)**.
3. На вашу электронную почту будет отправлено подтверждающее письмо. Откройте его и нажмите **Confirm my email (Подтвердить мою электронную почту)**.
4. Ваш аккаунт Pix4D создан и подтвержден.

Активация

Если лицензия еще не привязана к вашему аккаунту в процессе онлайн-покупки, активация лицензии дает вам гарантию, что вы являетесь собственником лицензии. Во-первых, проверьте наличие аккаунта Pix4D. Если его нет, создайте аккаунт Pix4D, как описано в разделе [Регистрация](#).

Порядок активации лицензии:

1. Нажмите на ссылку **Activation Instructions (Инструкции по активации)** в **License Certificate (Лицензионном Сертификате)**, который вы получили при покупке лицензии Pix4D. Или перейдите по указанной ссылке: <https://cloud.pix4d.com/license-redeem/>
2. Введите ключ лицензии в строку ниже:



3. Нажмите **Redeem (Активировать)**, и лицензия будет привязана к вашему аккаунту.

Рекомендуемые параметры компьютера

Ниже приведены минимальные и рекомендуемые параметры компьютера и системы:

Минимальные:

- Windows 7, 8, 10, Server 2008, Server 2012, 64 бит (для компьютеров ПК или Mac используйте Boot Camp).
- Любой процессор (рекомендовано Intel i5/ i7/ Xeon).
- Любое ядро процессора, совместимое с OpenGL 3.2. (встроенная видеокарта Intel HD 4000 или выше).
- Малые проекты (менее 100 изображений на 14 MP): 4 GB оперативной памяти, 10 GB свободного места на жестком диске.
- Средние проекты (от 100 до 500 изображений на 14 MP): 8 GB оперативной памяти,

20 GB свободного места на жестком диске.

- Большие проекты (от 500 до 2000 изображений на 14 MP): 16 GB оперативной памяти, 40 GB свободного места на жестком диске.
- Очень большие проекты (более 2000 изображений на 14 MP): 16 GB оперативной памяти, 80 GB свободного места на жестком диске.

Рекомендуемые:

- Windows 7, 8, 10 64 бит.
- Четырех или шестиядерный процессор Intel i7/Xeon.
- Ядро процессора GeForce, совместимое с OpenGL 3.2 и 2 GB оперативной памяти.
- Жесткий диск: SSD.
- Малые проекты (менее 100 изображений на 14 MP): 8 GB оперативной памяти, 15 GB свободного места на жестком диске.
- Средние проекты (от 100 до 500 изображений на 14 MP): 16 GB оперативной памяти, 30 GB свободного места на жестком диске.
- Большие проекты (более 500 изображений на 14 MP): 32 GB оперативной памяти, 60 GB свободного места на жестком диске.
- Очень большие проекты (более 2000 изображений на 14 MP): 64 GB оперативной памяти, 120 GB свободного места на жестком диске.

Загрузка и установка программного обеспечения

Две версии доступны для скачивания в любое время:

- Pix4D Desktop: Данная версия предназначена для обработки.
- Pix4D Desktop Preview: Данная версия имеет новейшие функции, но не предназначена для обработки.

Загрузка

Для загрузки программного обеспечения:

1. Пройдите по ссылке: <https://cloud.pix4d.com/download/>.
2. Загрузите Pix4D Desktop или Pix4D Desktop Preview.

Установка

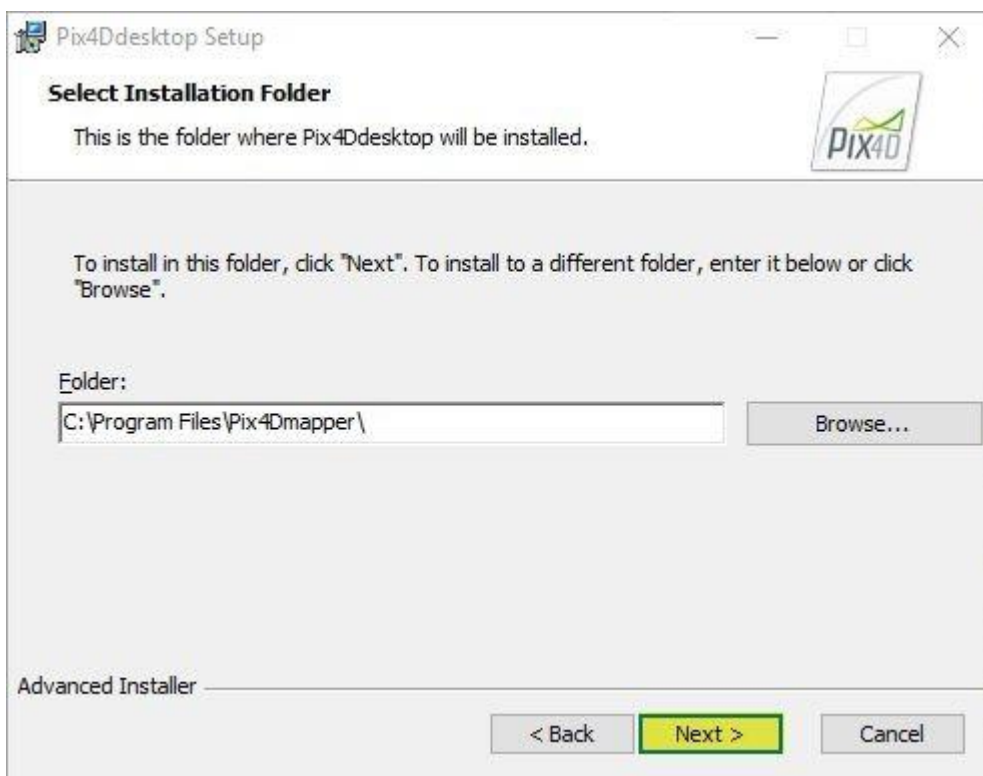
После загрузки программного обеспечения установите его следующим образом:

1. Дважды кликните на загруженный файл. Запустится мастер установки Pix4Dmapper Setup.

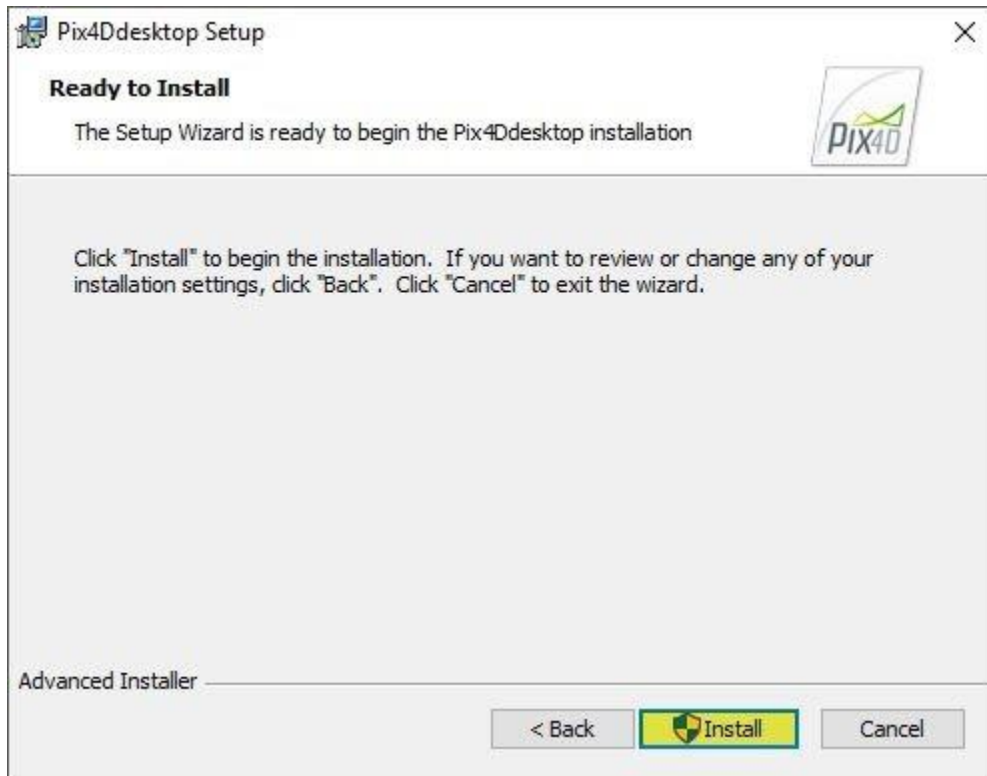
- (Необязательно): В случае появления всплывающего окна *Open file - Security Warning* (*Открытый файл – Предупреждение системы безопасности*), нажмите **Run (Запустить)**.



- Во всплывающем окне *Pix4Dmapper Setup*, в окне *Welcome to the Pix4Dmapper Setup Wizard*, нажмите **Next > (Далее >)**.
- (Необязательно) Нажмите **Browse... (Обзор)**, чтобы изменить путь назначения установки и нажмите **Next > (Далее >)**.



5. Нажмите **Install (Установить)**.



6. (Необязательно) В информационном окне программного обеспечения: "Do you want to allow the following program to install software on this computer?" («Разрешить данной программе вносить изменения на данном компьютере?»), нажмите **Yes (Да)**.

7. Нажмите **Finish (Завершить)**.

8. После завершения установки на рабочем столе появится ярлык, и программа откроется автоматически.

9. При первом открытии программного обеспечения откроется окно *Pix4D Desktop Login*:



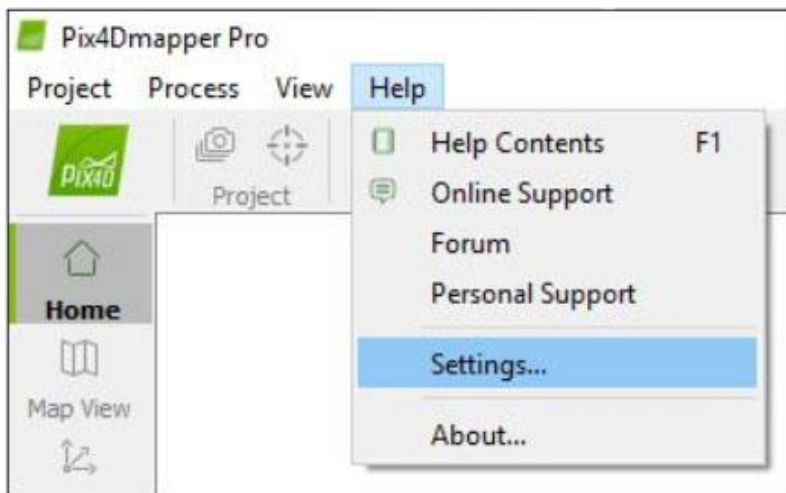
10. Введите *Email* (Адрес электронной почты) и *Password* (Пароль) и нажмите **Login (Войти)**.
11. Прочитайте *Лицензионное соглашение конечного пользователя*, выберите **I accept the terms in the License Agreement** (Я принимаю условия Лицензионного соглашения) и нажмите **Next (Далее)**.
12. Выберите один из вариантов:
 - a. **Request Pix4Dmapper now (Free Trial) (Запросить лицензию Pix4Dmapper сейчас (Бесплатная пробная версия))** для активации пробной версии на 15 дней.
 - b. **Use Pix4Ddiscovery (Использовать Pix4Ddiscovery)** для активации ограниченной версии.
 - c. **Choose a license (Выбрать лицензию)** для выбора из лицензий, привязанных к аккаунту.
13. Нажмите **OK**.

Pix4D Desktop готово к работе.

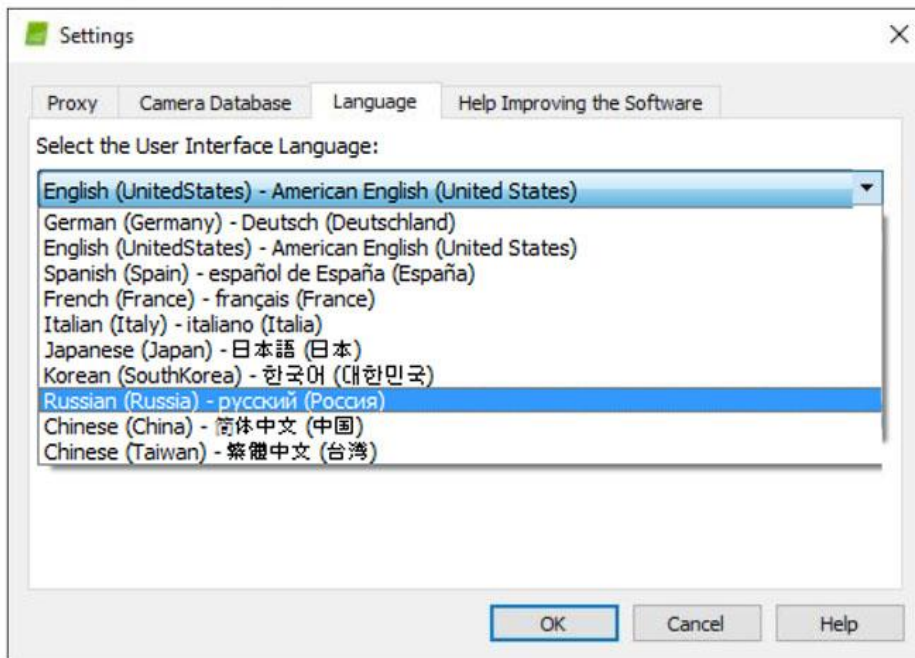
Настройка языка

Вы можете изменить настройки языка в Pix4D Desktop:

1. Запустите Pix4Dmapper.
2. В меню выберите и нажмите **Help (Справка) > Settings... (Настройки...)**



3. Откроется окно *Settings (Настройки)*:



4. Нажмите на вкладку *Language (Язык)*.
5. В разделе *Select the User Interface Language (Выберите язык интерфейса пользователя)* выберите язык.
6. Нажмите **ОК**.

Изменения вступают в силу, когда программное обеспечение будет перезапущено.

Обновление

Новые версии Pix4D Desktop и Pix4D Desktop Preview всегда доступны для скачивания, как описано в разделе [Загрузка](#).

Кроме того, если новая версия Pix4D Desktop доступна для скачивания, при открытии программного обеспечения появляется всплывающее окно *Software Update (Обновление программного обеспечения)* с тремя вариантами:


1. **Download and Install Now (Загрузить и установить сейчас)** – для загрузки и установки последней доступной версии.
2. **Remind Me Later (Напомнить позже)** – не загружать и не устанавливать последнюю версию. Всплывающее окно появится повторно через 10 дней.
3. **Cancel (Отмена)** – не загружать и не устанавливать последнюю версию. Напоминание не появится повторно.

Деактивация лицензии

Начиная с версии 4.0 был применен новый способ управления лицензиями, позволяющий деактивировать устройство дистанционно:

1. Загрузите последнюю версию Pix4D Desktop со [страницы](#) загрузки.
2. Выйдите из аккаунта Pix4D Desktop.
3. Перейдите в [панель](#) управления лицензиями.
4. Под вашей лицензией Pix4Dmapper рядом с *30 days license check* нажмите **Enable now (Разрешить сейчас)**:



5. Зайдите в Pix4D Desktop, ваше устройство будет автоматически зарегистрировано в панели управления лицензиями.
6. Для деактивации устройства зайдите в [панель](#) управления лицензиями и рядом с названием устройства нажмите **Deactivate (Деактивировать)** .

Исходные данные

Основными исходными данными для Pix4Dmapper являются изображения в форматах JPEG или TIFF.

Предупреждение: Не изменяйте изображения, т.е. не поворачивайте и не редактируйте их. Изменение изображений меняет геометрические свойства камеры и может ухудшить качество результатов.

Разрешение	Описание
.jpg, .jpeg	Изображения JPEG
.tif, .tiff	Монохромный TIFF Многоспектральный TIFF (RGB / Инфракрасный / Тепловизионный) 1 слой (без пирамид, не многостраничный) 8, 10, 12, 14, 16 бит целочисленный, с плавающей точкой

Выходные данные

С помощью Pix4Dmapper можно получить следующие выходные данные:

- **Параметры камеры** ([Внутренние параметры](#), [Внешние параметры](#), [Bingo](#), [SSK](#)): Данные файлы описывают внутренние (фокусное расстояние, ...) или внешние параметры (положение и ориентация) камеры и изображений.
- **Изображения с учетом дисторсии**
- **Плотное облако точек** ([las](#), [laz](#), [.xyz](#), [.ply](#)): Это набор 3D точек, которые воссоздают модель. Положение X,Y,Z и информация о цвете сохраняются для каждой точки плотного облака точек.
- **Цифровая модель поверхности** ([Сетка ЦМП](#), [Растр ЦМП](#)): Это 2.5 D модель области отображения, которая содержит (X,Y,Z) информацию, но не содержит информацию о цвете.
- **Цифровая модель рельефа** ([ЦМП](#): [Растр ЦМП](#)): Это 2.5 D модель области отображения после фильтрации таких объектов, как здания, которая содержит (X,Y,Z) информацию, но не содержит информацию о цвете.
- **Ортофотоплан** ([GeoTIFF](#), [файл KML](#), [файл Google Maps HTML](#)): 2D модель (карта), созданная посредством соединения нескольких ортофотоснимков. Для придания визуально привлекательного вида применяется цветобаланс.
- **Карта индексов** ([GeoTIFF](#), [цветной файл KML](#), [Сетка Shapefile](#)): Для каждого индекса создается отдельная карта. Для каждого пикселя на этой карте значение рассчитывается по соответственным картам отражений.
- **3D текстурированная поверхность** ([.obj](#), [.fbx](#), [.dxf](#), [.ply](#), [.pdf](#), [.osgb](#), [.slpk](#)): Представляет собой модель, которая состоит из вершин, ребер, граней и текстуры проектируемых на нее изображений. Используется для презентации и визуализации, а также для того, чтобы поделиться ей и загрузить на онлайн-платформы, такие как Sketchfab.
- **Горизонталы** ([shp](#), [.pdf](#), [.dxf](#)): Это линии, соединяющие точки равных высот. Они позволяют лучше понять форму поверхности земли (рельеф местности) на карте.
- **Видео анимация** ([.mp4](#), [.mkv](#), [.avi](#))
- **3D оцифрованные объекты**: [Полилиния](#), [поверхность](#), [поверхность базового объема](#) ([.shp](#), [.dxf](#), [.kml](#), [.dgn](#))

План съемки изображений

План съемки зависит от следующих показателей:

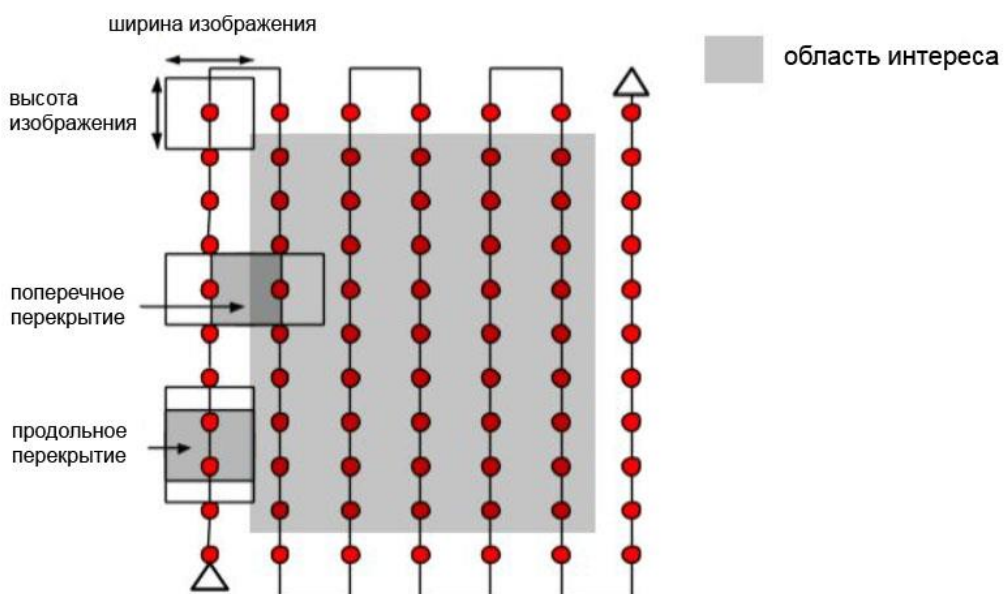
- **Тип участка местности /объекта**, который будет реконструироваться.
- **Размер пикселя на местности (GSD)**: Проект требует задать размер пикселя на местности, который будет определять расстояние (высоту полета), с которого должны быть получены изображения. Например, размер пикселя на местности равный 5 см означает, что один пиксель на изображении линейно отображает 5 см на земле. ($5 \times 5 = 25$ квадратных сантиметров).
- **Перекрытие**: Перекрытие зависит от типа местности и определяет интервал фотографирования для получения изображений.

Некорректный план съемки может привести к неточным результатам или неудачной обработке, и потребуются повторная съемка изображений.

Все планы полетов, описанные ниже, могут составляться автоматически с помощью приложения для планирования полетов **Pix4Dcapture**, доступного для Android и iOS.

Общий случай съемки

В большинстве случаев рекомендуется производить съемку по сетке маршрутов. Рекомендуемое перекрытие: минимум 75% продольное перекрытие (между снимками в маршруте), и минимум 60% поперечное перекрытие (между маршрутами). Камера, насколько это возможно, должна находиться на одной высоте над участком местности/ объектом для обеспечения необходимого размера пикселя на местности.



Перекрытие и высота полета должны быть запланированы с учетом типа местности.

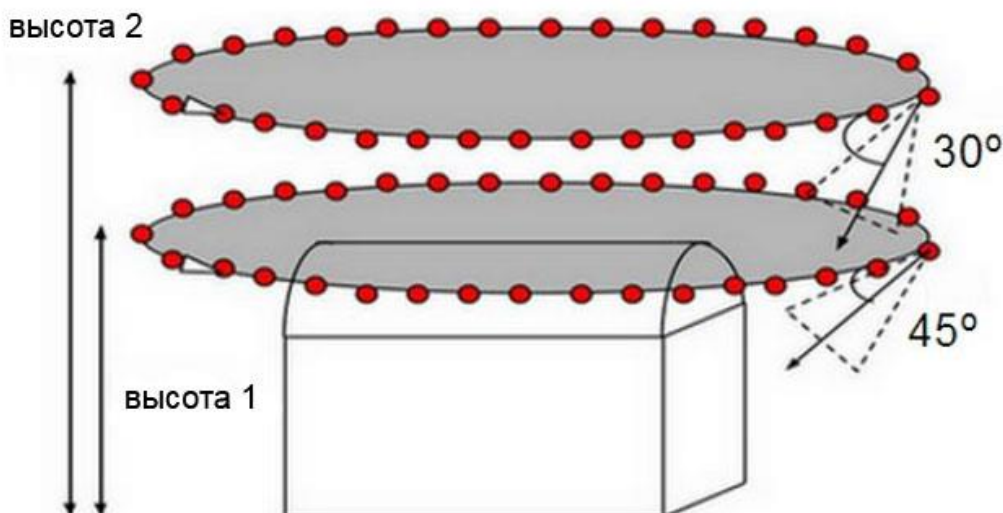
Для лесов, площадей с плотной растительностью и равнинной местности с сельскохозяйственными полями рекомендуется увеличить продольное перекрытие минимум до 85% и поперечное минимум до 70%, а также увеличить высоту полета, чтобы легче было отождествить одинаковые объекты на перекрывающихся изображениях. Проекты с тепловизионными изображениями должны иметь минимум 90% продольное и поперечное перекрытие.

Если проект состоит из нескольких полетов, то должно быть перекрытие между полетами, и условия съемки (направление солнца, погодные условия, отсутствие новых зданий и т.д.) должны быть одинаковыми.

Реконструкция зданий

Для реконструкции зданий рекомендуется использовать круговой план полета.

- Первый раз необходимо выполнить облет здания с камерой, установленной под углом 45° .
- Во второй и третий раз выполните облет вокруг здания, увеличивая высоту полета и уменьшая угол наклона камеры с каждым кругом.
- Для обеспечения достаточного перекрытия рекомендуется делать один снимок каждые 5-10 градусов, в зависимости от размера объекта и расстояния до него. Для объектов большего размера или находящихся на меньшем расстоянии следует увеличивать количество снимков.

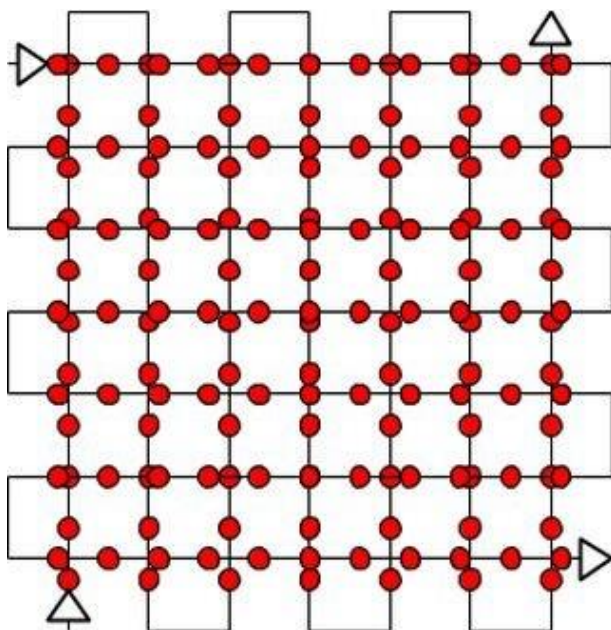


Примечание: Высоту полета не рекомендуется увеличивать более, чем в два раза, между всеми облетами, так как разные высоты приводят к разному размеру пикселя на местности.

Реконструкция города – видимые фасады

Для 3D реконструкции городских территорий необходимо создавать план полетов с двойной сеткой маршрутов для того, чтобы все фасады зданий (северные, западные, южные и восточные) были видны на изображениях. Перекрытие должно быть таким же, как описано в разделе [Общий случай съемки](#).

Для того, чтобы фасады были видны, снимки рекомендуется делать под углом от 10° до 35° .



Шаблоны параметров обработки

В этом разделе описаны стандартные *Шаблоны параметров обработки*, доступные в Pix4Dmapper. Мы настоятельно рекомендуем использовать данные шаблоны для обработки ваших проектов.

Шаблоны параметров обработки	Описание
3D карты	<p>Выходные данные: 3D карта (облако точек, 3D текстурированная поверхность), а также ЦМП и ортофотоплан.</p> <p>Стандартные исходные данные: аэрофотоснимки, полученные с использованием плана полета в виде сетки маршрутов.</p> <p>Качество/точность выходных данных: высокое.</p> <p>Скорость обработки: низкая.</p> <p>Применение: карьеры, кадастр и т.д.</p>
3D модели	<p>Выходные данные: 3D модель (облако точек, 3D текстурированная поверхность).</p> <p>Стандартные исходные данные: перспективные аэроснимки или наземные снимки с большим перекрытием.</p> <p>Качество/точность выходных данных: высокое.</p> <p>Скорость обработки: низкая.</p> <p>Применение: 3D модели зданий, объектов, наземные снимки, снимки в помещении, инспектирование и т.д.</p>
Агро мультиспектральная	<p>Выходные данные: отражённые, индексные (например, NDVI), классификационные и прикладные карты.</p> <p>Стандартные исходные данные: аэроснимки в надир с мультиспектральных камер (Sequoia, Micasense RedEdge, Multispec 4C, и т.п.).</p> <p>Качество/точность выходных данных: высокое.</p> <p>Скорость обработки: низкая.</p> <p>Применение: точное земледелие.</p>

<p>Агро модифицированная камера</p>	<p>Выходные данные: отражённые, индексные (например, NDVI), классификационные и прикладные карты. Стандартные исходные данные: аэроснимки в надири с модифицированных камер RGB. Качество/точность выходных данных: высокое. Скорость обработки: низкая. Применение: точное земледелие.</p>
<p>Агро RGB</p>	<p>Выходные данные: ортофотоплан. Стандартные исходные данные: изображения с камер RGB для сельского хозяйства (Sequoia RGB). Качество/точность выходных данных: высокое. Скорость обработки: средняя. Применение: цифровой поиск, создание отчета для точного земледелия.</p>
<p>3D карты – Быстро/Низкое разрешение</p>	<p>Ускоренная обработка шаблона <i>3D карты</i> для оценки качества полученных данных. Качество/точность выходных данных: низкое. Скорость обработки: высокая.</p>
<p>3D модели – Быстро/Низкое разрешение</p>	<p>Ускоренная обработка шаблона <i>3D модели</i> для оценки качества полученных данных. Качество/точность выходных данных: низкое. Скорость обработки: высокая.</p>
<p>Агро модифицированная камера – Быстро/Низкое разрешение</p>	<p>Ускоренная обработка шаблона <i>Агро модифицированная камера</i> для оценки качества полученных данных. Качество/точность выходных данных: низкое. Скорость обработки: высокая.</p>
<p>Агро RGB – Быстро/Низкое разрешение</p>	<p>Ускоренная обработка шаблона <i>Агро RGB</i> для оценки качества полученных данных. Качество/точность выходных данных: низкое. Скорость обработки: высокая.</p>

<p>Тепловизионная камера</p>	<p>Выходные данные: тепловая карта отражений. Стандартные исходные данные: тепловизионные камеры (на базе Tau 2: FLIR Vue Pro, FLIR XT). Качество/точность выходных данных: высокое. Скорость обработки: низкая. Применение: контроль орошения, солнечные батареи, исследование зданий и т.д.</p>
<p>Камера ThermoMAP</p>	<p>Выходные данные: тепловая карта отражений. Стандартные исходные данные: изображения в надир, полученные посредством камеры ThermoMAP. Качество/точность выходных данных: высокое. Скорость обработки: низкая.</p>

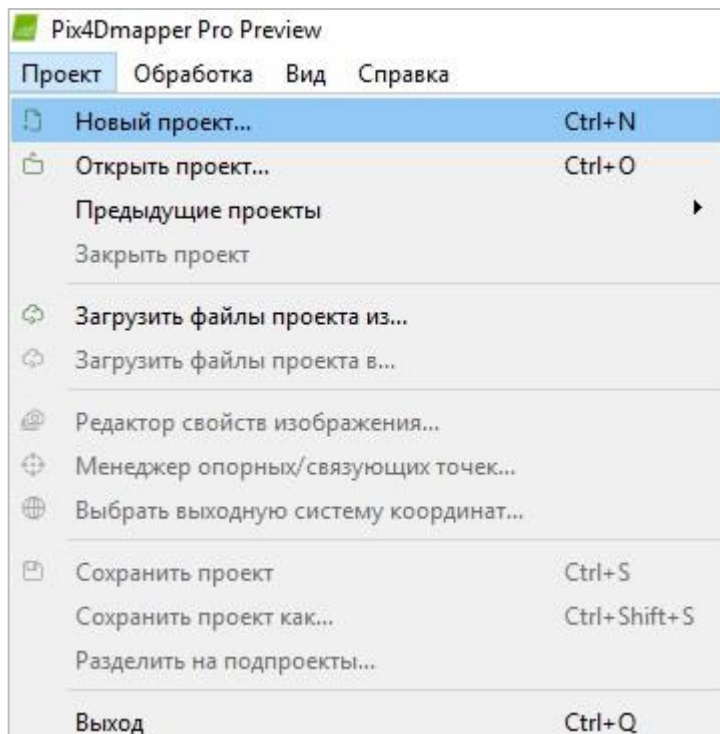
Как создать проект

В этом разделе описан пошаговый процесс создания нового проекта. Пакет данных с образцами изображений можно загрузить из [Pix4D Knowledge Base](#).

Создание нового проекта

Для создания нового проекта:

1. Запустите Pix4Dmapper.
2. На панели меню нажмите **Проект > Новый проект...**



3. Откроется мастер установок нового проекта:

4. В графе *Название*: введите название проекта.
5. (Необязательно) В окне *Создать в*: нажмите **Выбрать...** В всплывающем окне *Выбрать расположение проекта* выберите папку, в которой будут сохраняться проект и результаты, и нажмите **Выбрать Папку**.

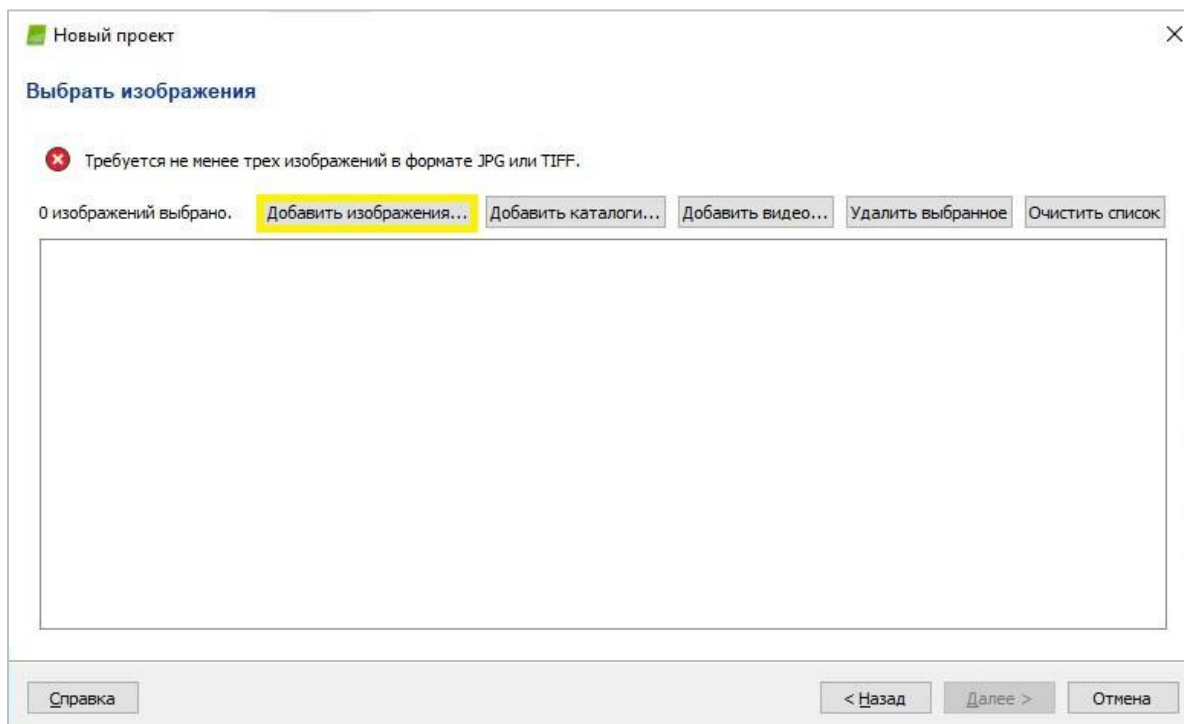
Предупреждение: Убедитесь, что:

- Название проекта НЕ содержит специальные символы.
 - В названии пути к проекту не использованы специальные символы.
 - Название проекта и название пути вместе содержат не более 128 символов.
6. (Необязательно) Установите флажок **Использовать расположение проекта по умолчанию**, чтобы сохранять все новые проекты в выбранную папку.
 7. В графе *Тип Проекта* оставьте выбранный по умолчанию *Новый проект*.
 8. Нажмите **Далее**.

Импорт изображений

В окне *Выбрать изображения*:

1. Нажмите **Добавить изображения...**, чтобы добавить изображения.



2. Во всплывающем окне *Выбрать изображения* выберите папку, в которой хранятся изображения, выберите импортируемые изображения (можно выбрать сразу несколько изображений) и нажмите **Открыть**.
3. Нажмите **Далее**.

Настройка параметров изображений

Перед нажатием кнопки **Далее** есть три дополнительных шага:

a. (Необязательно) Выбор системы координат изображения

Если геопозиционирование изображения задано в системе координат, отличной от WGS84 (по умолчанию), нажмите **Редактировать...** ниже *Система координат* и выберите систему координат ваших изображений.

b. (Необязательно, но рекомендуется) Импорт геопозиционирования и ориентации изображения

Если информация о геопозиционировании (положении) изображения хранится в EXIF, она будет загружена автоматически. Примечание: информация о геопозиционировании также может быть импортирована из файла, для этого нажмите **Из файла...**



Примечание:

- Программное обеспечение использует поле даты с EXIF для определения порядка, в котором были сделаны снимки.
- Шаг 1. Первоначальная обработка происходит быстрее в проектах с геопозиционированием изображений. В случае недостаточного перекрытия геопозиционирование изображений помогает откалибровать изображения.

с. (Необязательно) Редактирование выбранной модели камеры

Для начала обработки в Pix4Dmapper необходимо выбрать модель камеры. Параметры этой модели зависят от камеры, с помощью которой были сделаны снимки. Большинство камер сохраняют свои названия в метаданных изображения в формате EXIF. Данное поле используется для привязки модели камеры к снимкам, сделанных этой камерой.

Раздел *Выбранная модель камеры* в окне *Свойства изображения* показывает выбранную модель камеры. Модель камеры может быть:

-  **Допустимая:** Зеленая галочка означает, что модель камеры допустима. Модель камеры допустима, если она присутствует в базе данных моделей камер Pix4Dmapper или при условии, что информации в EXIF данных изображений будет достаточно для создания новой модели камеры, которая будет сохранена в базе данных камеры пользователя. Если модель камеры извлечена из EXIF данных, рекомендуется проверить параметры модели камеры и, при необходимости, отредактировать их.
-  **Недопустимая:** Красный крестик означает, что камера не допустима. Такая камера отсутствует в базе данных моделей камер Pix4Dmapper или при условии, что информации в EXIF данных изображений будет недостаточно. В этом случае модель камеры необходимо задать вручную.

Выбор выходной системы координат / Системы координат опорных точек

В окне *Выбрать выходную систему координат*:

1. (Необязательно) Изменить *Выходную систему координат / Систему координат опорных точек*.

Примечание:

- По умолчанию выходная система координат и система координат опорных точек одинаковые. Таким образом, выходные данные могут отображаться в системе координат опорных точек.
- По умолчанию единица измерения - м (метры).
- Если изображения имеют геопозиционирование, то по умолчанию будет выбрано Автоматически определено, и отображается соответствующая UTM или NAD83 зона изображений.

- Если изображения не имеют геопозиционирования, то по умолчанию будет выбрана произвольная система координат.

2. Нажмите **Далее**.

The screenshot shows a dialog box titled "Новый проект" (New project) with a close button (X) in the top right corner. The main heading is "Выбрать выходную систему координат" (Select output coordinate system). Below this, there are two main sections:

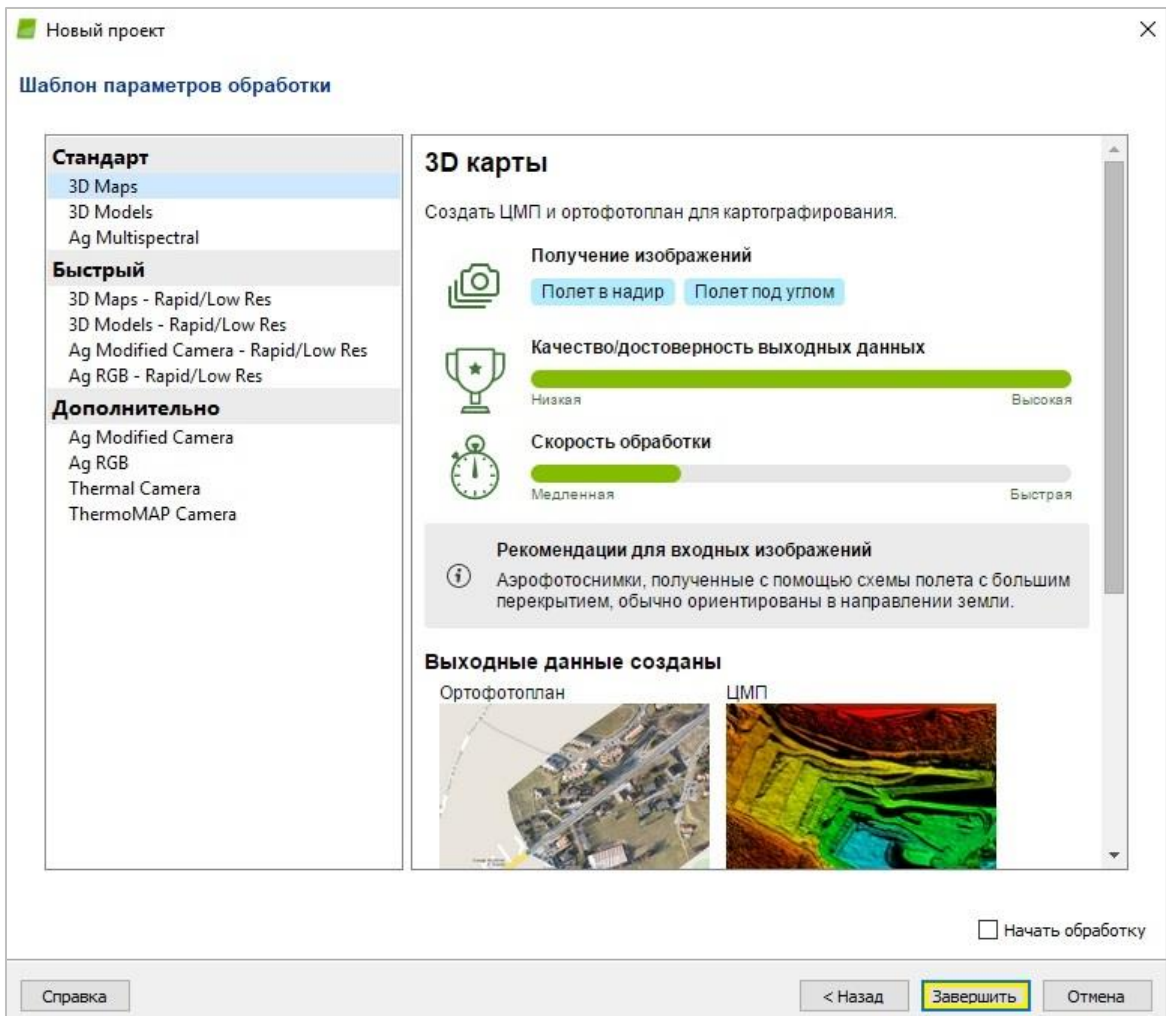
- Выбранная система координат** (Selected coordinate system): A text box containing a grid icon with "xY" below it, followed by "Датум: World Geodetic System 1984" and "Система координат: WGS 84 / UTM zone 38N (egm96)".
- Выходная система координат/система координат опорных точек** (Output coordinate system/reference point coordinate system): This section includes:
 - A label "Единица измерения:" (Unit of measurement) followed by a dropdown menu showing "m".
 - Three radio button options:
 - Произвольная система координат [m] (Arbitrary coordinate system [m])
 - Автоматически определено: (Automatically determined)
 - Известная система координат [m] (Known coordinate system [m])
 - A search field with a magnifying glass icon and the placeholder text "Поиск системы координат:" (Search for coordinate system:).
 - A checkbox labeled "Дополнительные параметры" (Additional parameters).

At the bottom of the dialog, there are four buttons: "Справка" (Help), "< Назад" (Back), "Далее >" (Next), and "Отмена" (Cancel). The "Далее >" button is highlighted with a yellow border.

Выбор шаблона параметров обработки

В окне *Шаблон параметров обработки*:

1. Выберите необходимый шаблон исходя из применения и необходимых выходных данных, описанных в разделе [Шаблоны параметров обработки](#).



2. (Необязательно) Выберите **Начать обработку** для автоматического начала обработки.
3. Нажмите **Завершить** для завершения работы мастера и начала работы с проектом.

Этапы обработки

В этом разделе описаны три этапа обработки в Pix4Dmapper.

1. Первоначальная обработка

На этом этапе изображения и дополнительные исходные данные, такие как, например, опорные точки, описанные в разделе [Исходные данные](#), используются для следующих задач:

- **Извлечение связующих точек:** Определение специфических особенностей на изображениях в виде связующих точек.
- **Отождествление связующих точек:** Нахождение изображений, имеющих одинаковые связующие точки, и их отождествление.
- **Оптимизация модели камеры:** Калибровка внутренних (фокусное расстояние,...) и внешних (ориентация,...) параметров камеры.
- **Геопозиционирование GPS/ опорных точек:** Выполнение позиционирования модели при наличии информации о геопозиционировании.

На данном этапе создаются автоматические связующие точки. Это основа для последующих этапов обработки.

Для более подробной информации о выходных данных посмотрите раздел [Выходные данные](#).

2. Облако точек и поверхность

На данном этапе на основе автоматических связующих точек будет выполнено:

- **Сгущение точек:** Дополнительные связующие точки создаются на основе автоматических связующих точек, в результате чего создается плотное облако точек.
- **3D Текстурированная поверхность:** На основе плотного облака точек можно создать **3D Текстурированную поверхность**.

3. Цифровая модель поверхности, ортофотоплан и индексы

На этом этапе создается:

- **Цифровая модель поверхности (ЦМП):** Создание ЦМП дает возможность вычислить объемы, ортофотопланы и карты отражений.
- **Ортофотоплан:** Создание ортофотоплана основывается на ортотрансформации. Данный метод устраняет искажения изображений центральной проекции.
- **Карта отражений:** Цель состоит в создании карты, где значение каждого пикселя точно показывает отражение объекта.
- **Карта индексов:** Создание карты индексов, на которой цвет каждого пикселя вычисляется с помощью формулы, которая сочетает различные диапазоны карт(ы) отражений.

Опорные точки

Данный метод используется в случае, если геопозиционированные изображения и опорные точки расположены в известных системах координат, которые можно выбрать в базе данных систем координат Pix4Dmapper. Эти две системы необязательно должны быть одинаковыми. Pix4Dmapper может производить пересчет между известными системами координат.

Это **НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИЙСЯ СЛУЧАЙ**, позволяющий отмечать опорные точки на изображениях с минимальным вмешательством пользователя. Однако этот метод не подходит для ускоренной обработки, в процессе которой разные этапы обработки начинаются автоматически друг за другом и не требуют какого-либо наблюдения пользователя.

Инструкции

1. Получите измерения опорных точек в поле или из других источников.
2. Добавьте / Импортируйте опорные точки с помощью *Менеджера опорных / связующих точек*, не маркируя их.
3. На панели меню нажмите **Вид > Обработка**. Панель *Обработка* появится внизу главного окна.
4. Выберите *1. Первоначальная обработка* и отключите этапы *2. Облако точек и поверхность* и *3. ЦМП, ортофотоплан и индексы*.
5. Нажмите **Пуск**.



6. Когда *Первоначальная обработка* будет завершена, отметьте опорные точки в *rayCloud*. На левой боковой панели, в разделе *Слои*, нажмите **Связующие точки**, затем нажмите **Опорные/ ручные связующие точки**. Отобразится список опорных точек. Выберите опорную точку в слое *Опорные/ ручные связующие точки*: правая боковая панель показывает свойства опорной точки и список изображений, на которых она видна. Выберите точное расположение опорной точки минимум на двух изображениях посредством левого клика мыши. Когда зеленый крест будет в правильном месте на большинстве изображений, нажмите **Применить**.
7. Нажмите **Обработка > Повторная оптимизация**.
8. (Необязательно) Для повторного создания Отчета о качестве нажмите **Обработка > Создать Отчет о качестве**.



www.pix4d.com