

# TOPOSETTER 2.0 PRO

## РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



## РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ TOPOSETTER 2.0 ПОСТОБРАБОТКА GNSS ДАННЫХ И ГЕОКОДИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ

№	Описание	Стр.
1	<b>Подготовка исходных данных</b>	2
1.1	Подготовка материалов и структура данных	2
2	<b>Постобработка GNSS данных и геокодирование изображений</b>	3
2.1	Загрузка исходных данных в ПО TOPOSETTER 2.0 PRO	3
2.2	Выбор системы координат	7
2.3	Определение координат базовой станции с помощью PPP «Precise Point Position»	8
2.4	Пакетная обработка нескольких аэрофотосъемочных полетов	9
2.5	Структура итоговых материалов, оценка качества выполнения постобработки GNSS измерений, оценка качества сигнала полученного с базовой станции и ровера	10
3	<b>Расширенные настройки программы</b>	12
3.1	Дополнительные настройки постобработки GNSS измерений	12
3.2	Создание уникальных имен аэрофотоснимков и запись высокоточных координат в EXIF теги изображений	13
3.3	Просмотр параметров проекций и загрузка новых систем координат из PRJ	14
3.4	Выбор формата текстового файла координат AGISOFT Metashape, Pix4DMapper	15
3.5	Ручное совмещение координат и аэрофотоснимков	16
3.6	Расчет калиброванного фокусного расстояния	17

## 1. ПОДГОТОВКА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

### 1.1 Подготовка данных

Извлеките SD карту с фотографиями из дрона и скопируйте изображения на компьютер.

Сгруппируйте изображения по отдельным полетам и поместите их в разные папки.

Например, Flight 1, Flight 2 и тд.

**ВАЖНО!!!**

*Обратите внимание, что бы фотографии были разделены точно по полетам. В квадрокоптерах DJI изображения именуется с цифровым обозначением от 1 до 999 (Например, DJI\_0001.jpg и DJI\_0999.jpg), если у вас больше 1000 файлов, то система начнет записывать изображения в новую папку с указанием имени DJI\_0001.jpg*

Извлеките SD карту из GNSS приемника, установленного на дроне, и скопируйте файлы на свой компьютер в папку ROVER (пример).

Загрузите статические GNSS логи с базовой станции и конвертируйте их в Rinex формат. Поместите Rinex файлы в папку BASE (пример).

Измерьте координаты опорных точек (GCP) и координаты базовой станции.

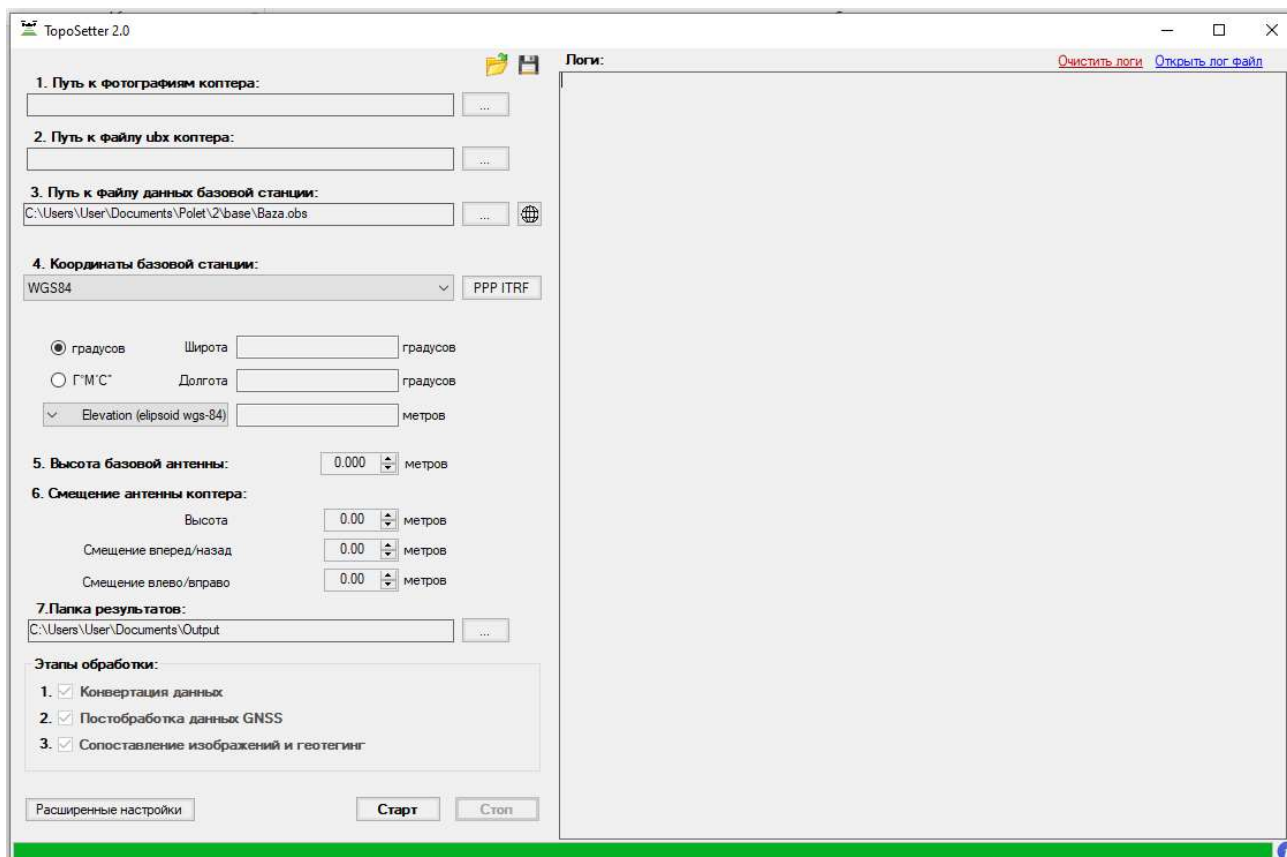
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

*Координаты базовой станции необходимо указать в формате широта, долгота, высота над эллипсоидом системы WGS 84 и/или в любой прямоугольной системе координат.*

## 2. Постобработка GNSS данных и геокодирование изображений

### 2.1 Загрузка исходных данных в ПО TOPOSETTER 2.0 PRO

Запустите программу TOPOSETTER 2.0 PRO

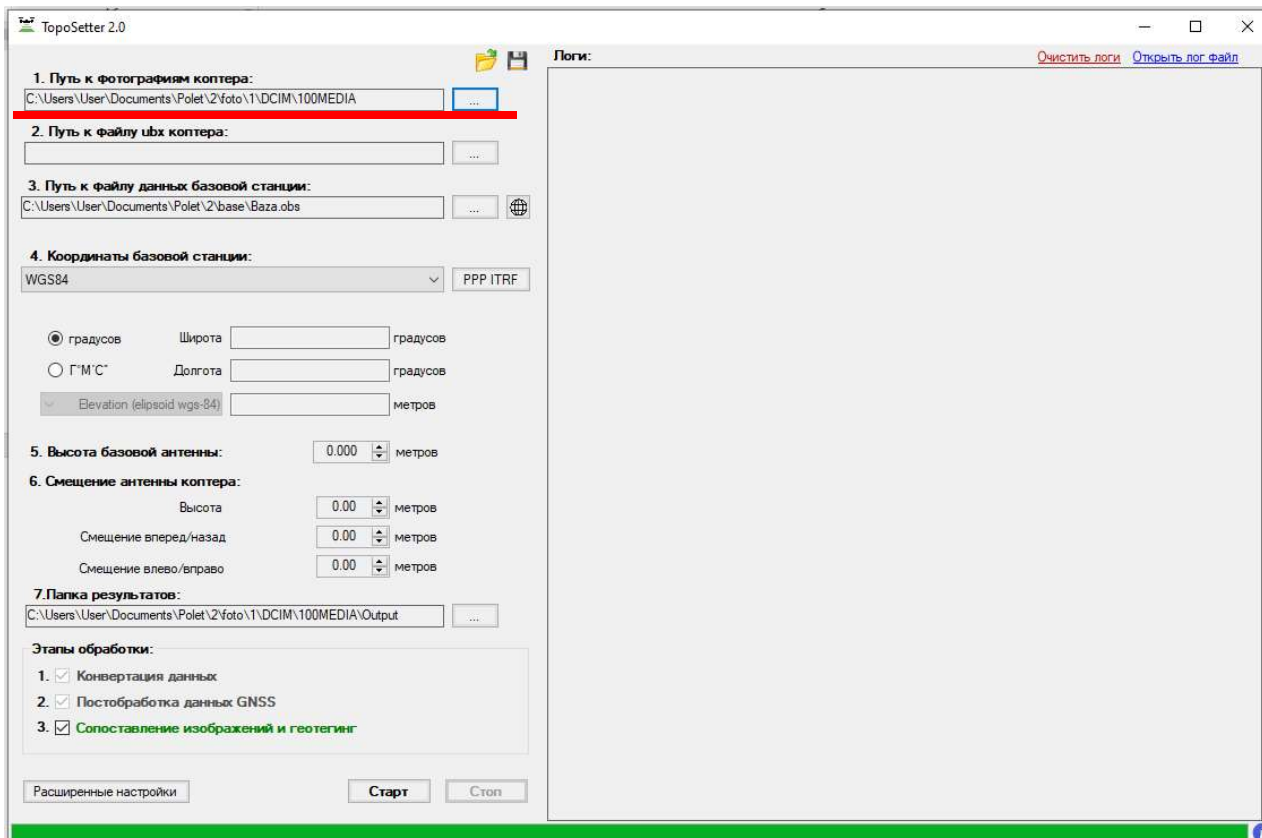


The screenshot shows the TopoSetter 2.0 application window. The interface is divided into several sections for configuring data processing:

- 1. Путь к фотографиям коптера:** A text field with a browse button (...).
- 2. Путь к файлу ubx коптера:** A text field with a browse button (...).
- 3. Путь к файлу данных базовой станции:** A text field containing "C:\Users\User\Documents\Polet\2\base\Baza.obs" and a globe icon.
- 4. Координаты базовой станции:** A dropdown menu set to "WGS84" and a "PPP ITRF" button. Below are radio buttons for "градусов" (selected), "Г°М'С", and "Elevation (ellipsoid wgs-84)". Input fields for "Широта" (Latitude) and "Долгота" (Longitude) are in degrees, and an "Elevation" field is in meters.
- 5. Высота базовой антенны:** A spinner box set to "0.000" meters.
- 6. Смещение антенны коптера:** Three spinner boxes for "Высота" (Height), "Смещение вперед/назад" (Forward/Backward offset), and "Смещение влево/вправо" (Left/Right offset), all set to "0.00" meters.
- 7. Папка результатов:** A text field containing "C:\Users\User\Documents\Output" and a browse button (...).
- Этапы обработки:** A list of three processing steps, all checked:
  - 1.  Конвертация данных
  - 2.  Постобработка данных GNSS
  - 3.  Сопоставление изображений и геоетинг

At the bottom, there are buttons for "Расширенные настройки" (Advanced settings), "Старт" (Start), and "Стоп" (Stop). A "Логи:" (Logs) section on the right contains a large empty text area and links for "Очистить логи" (Clear logs) and "Открыть лог файл" (Open log file).

Выберите папку с фотографиями.



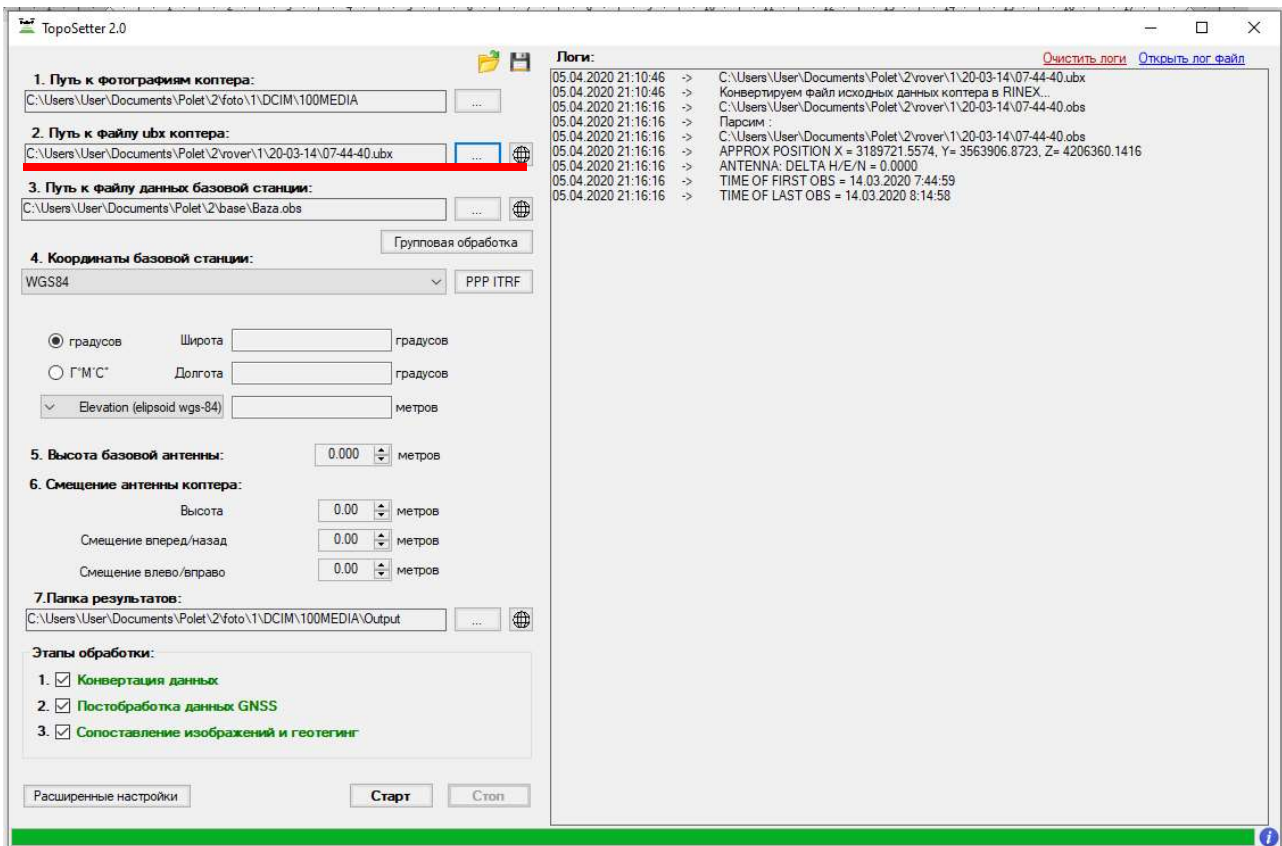
The screenshot shows the TopoSetter 2.0 application window. The interface is in Russian and contains the following elements:

- 1. Путь к фотографиям коптера:** A text field containing the path `C:\Users\User\Documents\Polet\2\foto\1\DCIM\100MEDIA` with a browse button.
- 2. Путь к файлу ixh коптера:** An empty text field with a browse button.
- 3. Путь к файлу данных базовой станции:** A text field containing `C:\Users\User\Documents\Polet\2\base\Baza.obs` with a browse button and a globe icon.
- 4. Координаты базовой станции:** A dropdown menu set to `WGS84` and a text field containing `PPP ITRF`.
- Coordinate selection:** Radio buttons for `градусов` (selected), `Г°М'С"`, and a dropdown for `Elevation (ellipsoid wgs-84)`.
- 5. Высота базовой антенны:** A spinner box set to `0.000` meters.
- 6. Смещение антенны коптера:** Three spinner boxes for `Высота`, `Смещение вперед/назад`, and `Смещение влево/вправо`, all set to `0.00` meters.
- 7. Папка результатов:** A text field containing `C:\Users\User\Documents\Polet\2\foto\1\DCIM\100MEDIA\Output` with a browse button.
- Этапы обработки:** A list of three checked checkboxes: `1. Конвертация данных`, `2. Постобработка данных GNSS`, and `3. Сопоставление изображений и геотегинг`.
- Buttons:** `Расширенные настройки`, `Старт`, and `Стоп`.
- Log window:** A large empty area on the right titled `Логи:` with links for `Очистить логи` and `Открыть лог файл`.

Выберите UBX файл с дрона  
Автоматически запустится процесс конвертирования файла UBX в OBS

```
C:\Toposetter2.0\data\rtklib\convbin.exe
input file : C:\Users\User\Documents\Polet\2\rover\1\20-03-14\07-44-40.ubx (u-blox)
->rinex obs : C:\Users\User\Documents\Polet\2\rover\1\20-03-14\07-44-40.obs
->rinex nav : C:\Users\User\Documents\Polet\2\rover\1\20-03-14\07-44-40.nav
->sbas log  : C:\Users\User\Documents\Polet\2\rover\1\20-03-14\07-44-40.sbs

scanning: 2020/03/14 07:49:27 GR_
```



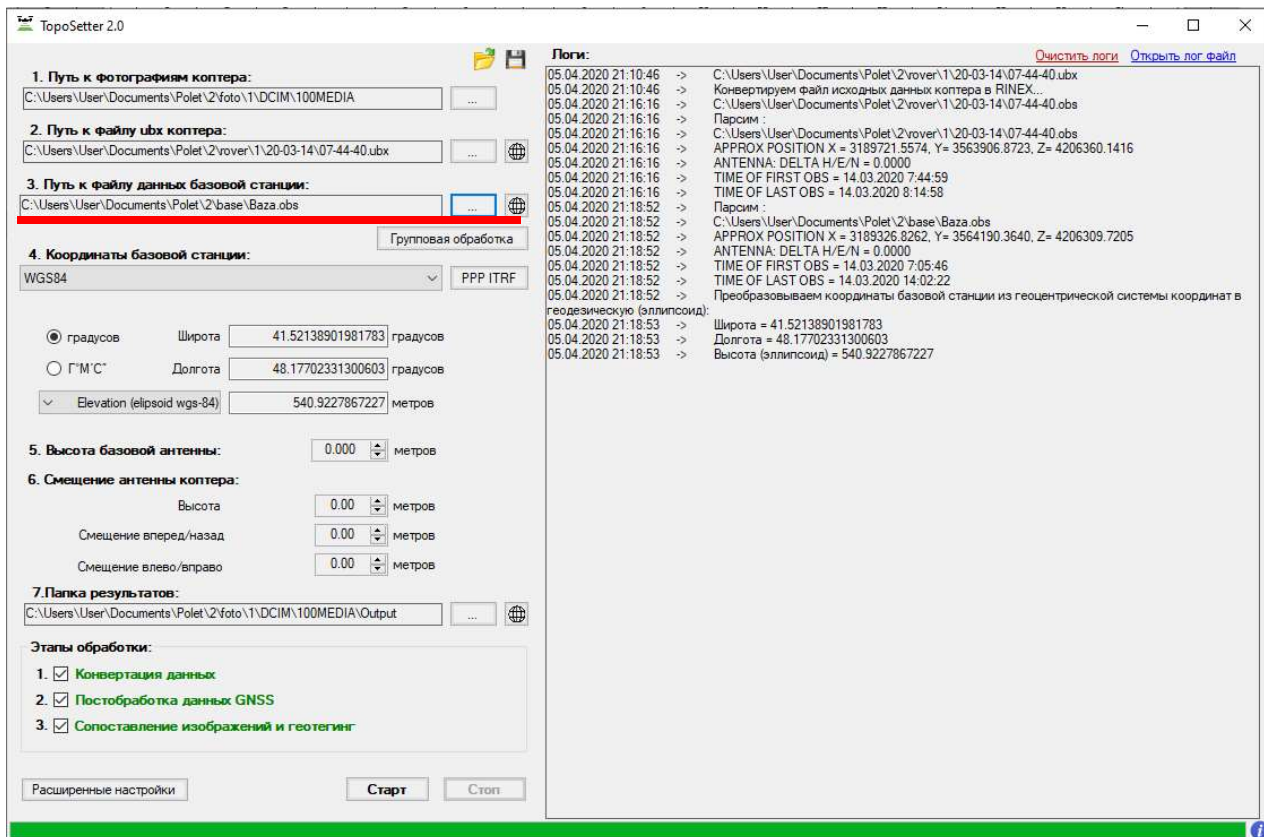
The screenshot shows the TopoSetter 2.0 software interface. The main window is titled "TopoSetter 2.0" and contains several configuration sections:

- 1. Путь к фотографиям коптера:** C:\Users\User\Documents\Polet\2\foto\1\DCIM\100MEDIA
- 2. Путь к файлу ubx коптера:** C:\Users\User\Documents\Polet\2\rover\1\20-03-14\07-44-40.ubx (highlighted in red)
- 3. Путь к файлу данных базовой станции:** C:\Users\User\Documents\Polet\2\base\Baza.obs
- 4. Координаты базовой станции:** WGS84, PPP ITRF. Includes fields for Latitude (градусов), Longitude (Г°М'С"), and Elevation (елipsoid wgs-84) in meters.
- 5. Высота базовой антенны:** 0.000 метров
- 6. Смещение антенны коптера:** Includes fields for Height (0.00), Forward/Backward offset (0.00), and Left/Right offset (0.00) in meters.
- 7. Папка результатов:** C:\Users\User\Documents\Polet\2\foto\1\DCIM\100MEDIA\Output

At the bottom, there are checkboxes for processing stages: "1. Конвертация данных", "2. Постобработка данных GNSS", and "3. Сопоставление изображений и геотегинг", all of which are checked. There are also "Расширенные настройки", "Старт", and "Стоп" buttons.

On the right side, there is a "Логи:" (Logs) window showing a list of log entries with timestamps and file paths, including conversion details and antenna parameters.

Выберите RINEX (\*O, RNX, OBS) или UBX файл базовой станции.  
Для файлов RNX, UBX также автоматически запустится процесс конвертирования в OBS.



The screenshot shows the TopoSetter 2.0 software interface. The main configuration panel on the left includes the following sections:

- 1. Путь к фотографиям коптера:** C:\Users\User\Documents\Polet\2\foto\1\DCIM\100MEDIA
- 2. Путь к файлу ubx коптера:** C:\Users\User\Documents\Polet\2\rover\1\20-03-14\07-44-40.ubx
- 3. Путь к файлу данных базовой станции:** C:\Users\User\Documents\Polet\2\base\Baza.obs
- 4. Координаты базовой станции:** WGS84, PPP ITRF. Latitude: 41.52138901981783, Longitude: 48.17702331300603, Elevation: 540.9227867227.
- 5. Высота базовой антенны:** 0.000 метров
- 6. Смещение антенны коптера:** Height: 0.00, Forward/Backward: 0.00, Left/Right: 0.00 (all in meters).
- 7. Папка результатов:** C:\Users\User\Documents\Polet\2\foto\1\DCIM\100MEDIA\Output

The **Этапы обработки:** (Processing steps) section has three checked items: **1. Конвертация данных**, **2. Постобработка данных GNSS**, and **3. Сопоставление изображений и геотегинг**. Buttons for "Расширенные настройки", "Старт", and "Стоп" are visible at the bottom.

The **Логи:** (Logs) window on the right shows a log of operations:

```

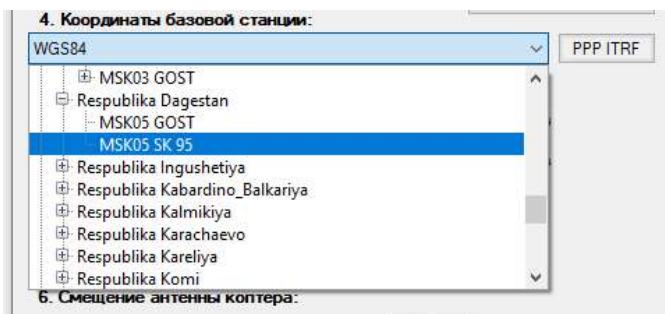
05.04.2020 21:10:46 -> C:\Users\User\Documents\Polet\2\rover\1\20-03-14\07-44-40.ubx
05.04.2020 21:10:46 -> Конвертируем файл исходных данных коптера в RINEX...
05.04.2020 21:16:16 -> C:\Users\User\Documents\Polet\2\rover\1\20-03-14\07-44-40.obs
05.04.2020 21:16:16 -> Парсим :
05.04.2020 21:16:16 -> C:\Users\User\Documents\Polet\2\rover\1\20-03-14\07-44-40.obs
05.04.2020 21:16:16 -> APPROX POSITION X = 3189721.5574, Y = 3563906.8723, Z = 4206360.1416
05.04.2020 21:16:16 -> ANTENNA: DELTA H/E/N = 0.0000
05.04.2020 21:16:16 -> TIME OF FIRST OBS = 14.03.2020 7:44:59
05.04.2020 21:16:16 -> TIME OF LAST OBS = 14.03.2020 8:14:58
05.04.2020 21:18:52 -> Парсим :
05.04.2020 21:18:52 -> C:\Users\User\Documents\Polet\2\base\Baza.obs
05.04.2020 21:18:52 -> APPROX POSITION X = 3189326.8262, Y = 3564190.3640, Z = 4206309.7205
05.04.2020 21:18:52 -> ANTENNA: DELTA H/E/N = 0.0000
05.04.2020 21:18:52 -> TIME OF FIRST OBS = 14.03.2020 7:05:46
05.04.2020 21:18:52 -> TIME OF LAST OBS = 14.03.2020 14:02:22
05.04.2020 21:18:52 -> Преобразовываем координаты базовой станции из геоцентрической системы координат в геодезическую (эллипсоид):
05.04.2020 21:18:53 -> Широта = 41.52138901981783
05.04.2020 21:18:53 -> Долгота = 48.17702331300603
05.04.2020 21:18:53 -> Высота (эллипсоид) = 540.9227867227
  
```

Программа автоматически загрузит координаты базовой станции и высоту базовой антенны из RINEX файла (если высота была введена при измерениях).

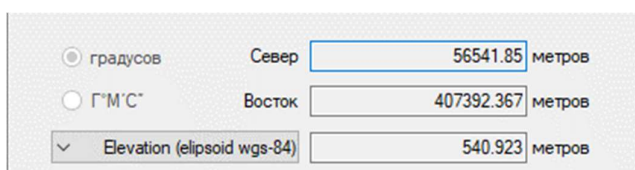
## 2.2 Выбор системы координат

Выберите систему координат из ниспадающего списка.

Если необходимая система координат отсутствует в списке, то Вы можете добавить собственную координатную систему на основе PRJ файла (см. раздел Добавление системы координат)



TOPOSETTER 2.0 PRO автоматически преобразует координаты базовой станции из RINEX файла в выбранную систему координат.



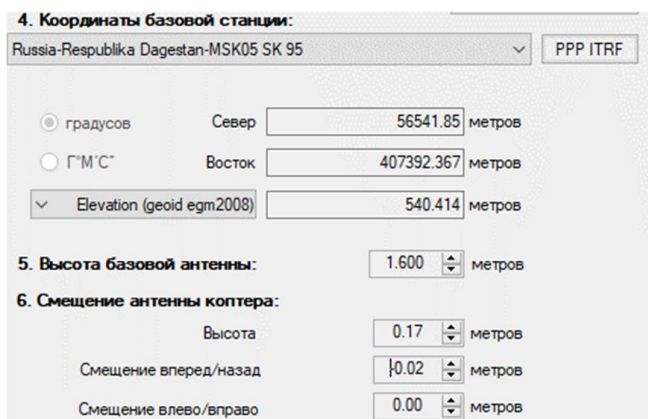
Программа работает с тремя типами высот:

1. Высота над эллипсоидом WGS-84;
2. Высота над уровнем моря, основана на матрице EGM2008;
3. Высота ключа PRJ – высота над эллипсоидом выбранной проекции.

При изменении типа высот также происходит автоматическое преобразование

Если вы работаете с высотой над уровнем моря (Балтийская, Тихоокеанская и т.п.) выберите «Elevation (geoid egm2008)».

При необходимости уточните координаты базовой станции, высоту базовой антенны (высоту инструмента) и укажите смещение антенны относительно фотокамеры.



TOPOSETTER 2.0 PRO по окончании расчетов точных центров снимков формирует каталоги координат в WGS-84 эллипсоидной системе высот и в выбранной СК и выбранной системе высот.

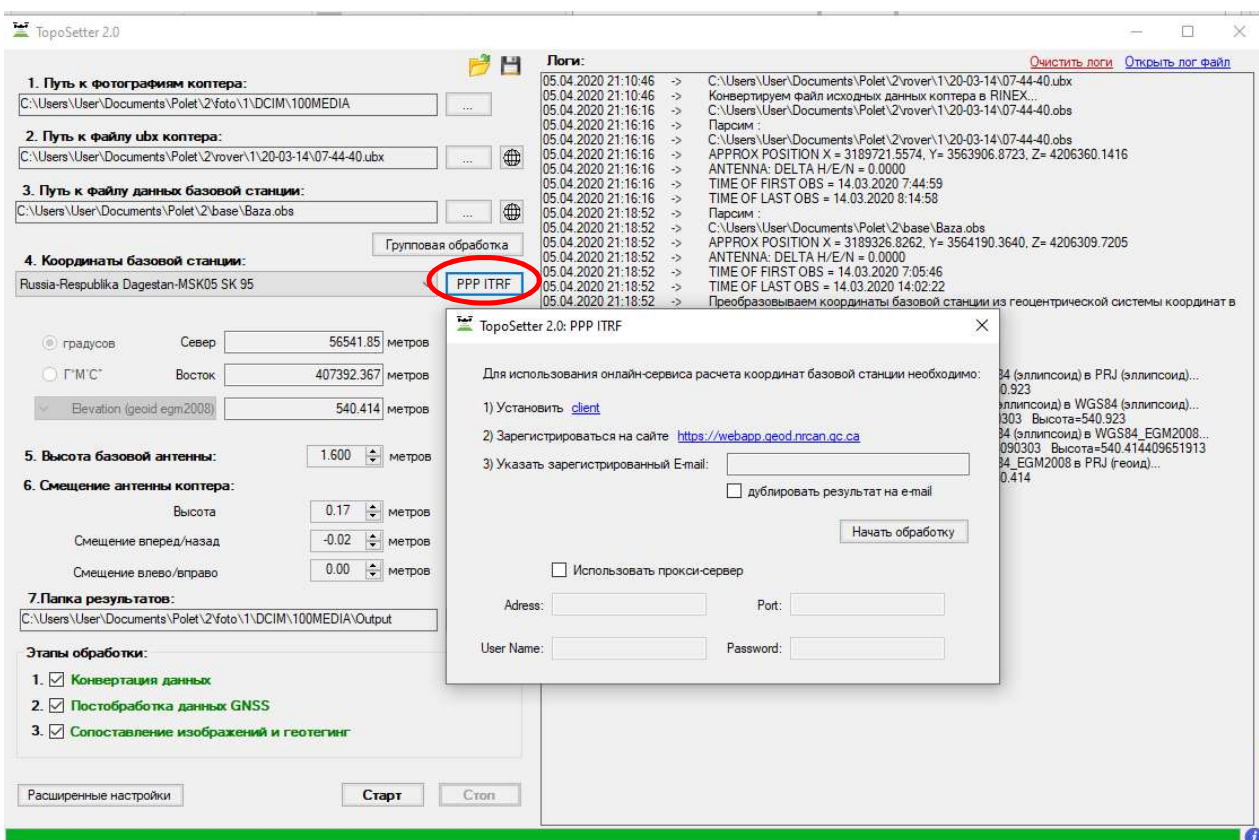


### 2.3 Определение координат базовой станции с помощью PPP «Precise Point Position»

Данная функция позволяет получить координаты базовой станции в системе координат ITRF-2014 на эпоху измерения, высота над эллипсоидом WGS-84. Продолжительность измерений должна быть не менее часа, рекомендуется более 2х часов. Частота измерений: не чаще 1 секунды, не больше 30 секунд.

После загрузки данных статических наблюдений с базовой станции, нажмите кнопку PPP ITRF. Для активации функции необходимо установить клиент «PPP direct» и зарегистрироваться на сайте.

Нажмите на кнопку «Начать обработку», выбрать Rinex файл и через некоторое время программа получит координаты базовой станции, рассчитанные с помощью технологии **Precise Point Position**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

*Precise Point Position* позволяет получить очень точные координаты в СК ITRF-2014, но преобразовывать данные координаты в пользовательскую СК с помощью ключа PRJ можно только если ключ откалиброван на СК ITRF. Калибровка со временем «устаревает» в связи с континентальными движениями, на территории РФ движение составляет около 3 см в год.

## 2.4 Пакетная обработка нескольких полетов аэрофотосъемки

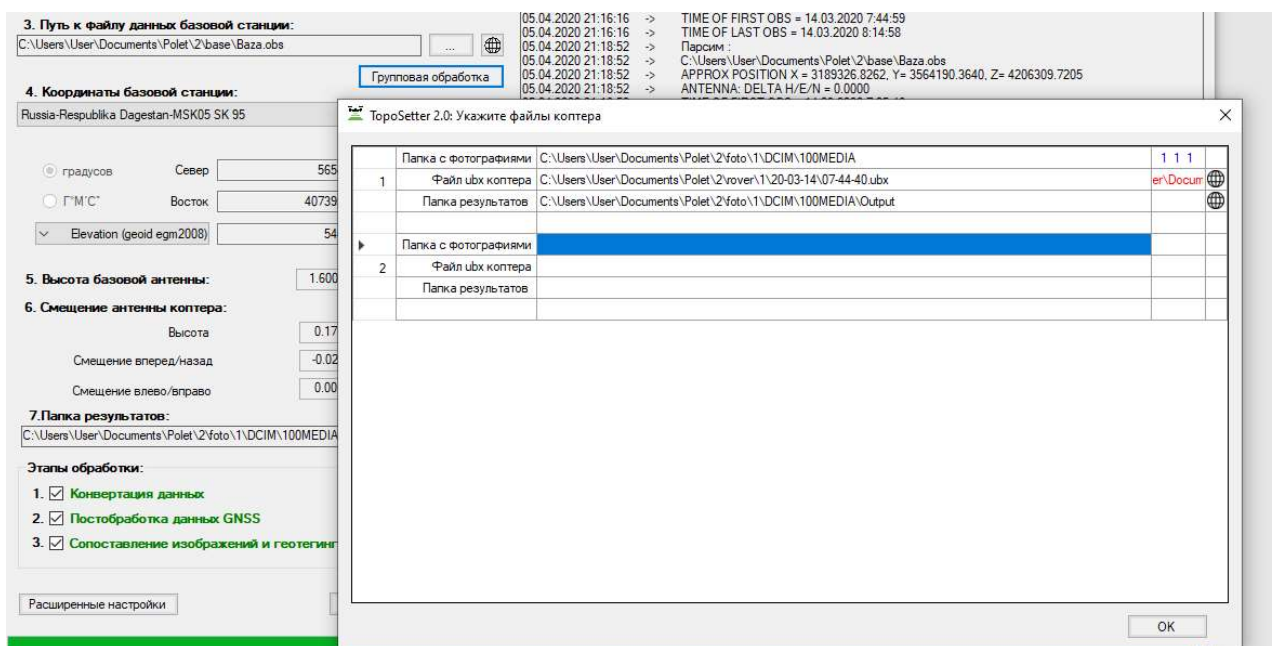
В TOPOSETTER 2.0 PRO реализована функция групповой обработки несколько полетов от одной базовой станции.

Нажмите кнопку «Пакетная обработка», появится интерактивное меню, в которое вы можете указать исходные данные для нескольких полетов.

Выберите папку, содержащую фотоснимки и место расположения UBX файла с беспилотника.

Вы можете обрабатывать любое количество полетов, выполненных во время записи одного сеанса наблюдений с базовой станции.

После завершения ввода данных нажмите кнопку ОК.



**3. Путь к файлу данных базовой станции:**  
C:\Users\User\Documents\Polet\2\base\Baza.obs

**4. Координаты базовой станции:**  
Russia-Respublika Dagestan-MSK05 SK 95

**5. Высота базовой антенны:** 1.600

**6. Смещение антенны коптера:**  
Высота: 0.17  
Смещение вперед/назад: -0.02  
Смещение влево/вправо: 0.00

**7. Папка результатов:**  
C:\Users\User\Documents\Polet\2\foto\1\DCIM\100MEDIA

**Этапы обработки:**  
1.  Конвертация данных  
2.  Постобработка данных GNSS  
3.  Сопоставление изображений и геотеги

**ТопоSetter 2.0: Укажите файлы коптера**

№ полета	Папка с фотографиями	Файл ubx коптера	Папка результатов	1 1 1
1	C:\Users\User\Documents\Polet\2\foto\1\DCIM\100MEDIA	C:\Users\User\Documents\Polet\2\vrer\1\20-03-14\07-44-40.ubx	C:\Users\User\Documents\Polet\2\foto\1\DCIM\100MEDIA\Output	1 1 1
2				

OK

## 2.5 Структура итоговых материалов, оценка качества выполнения постобработки ГНСС измерений, оценка качества сигнала полученного с базовой станции и ровера

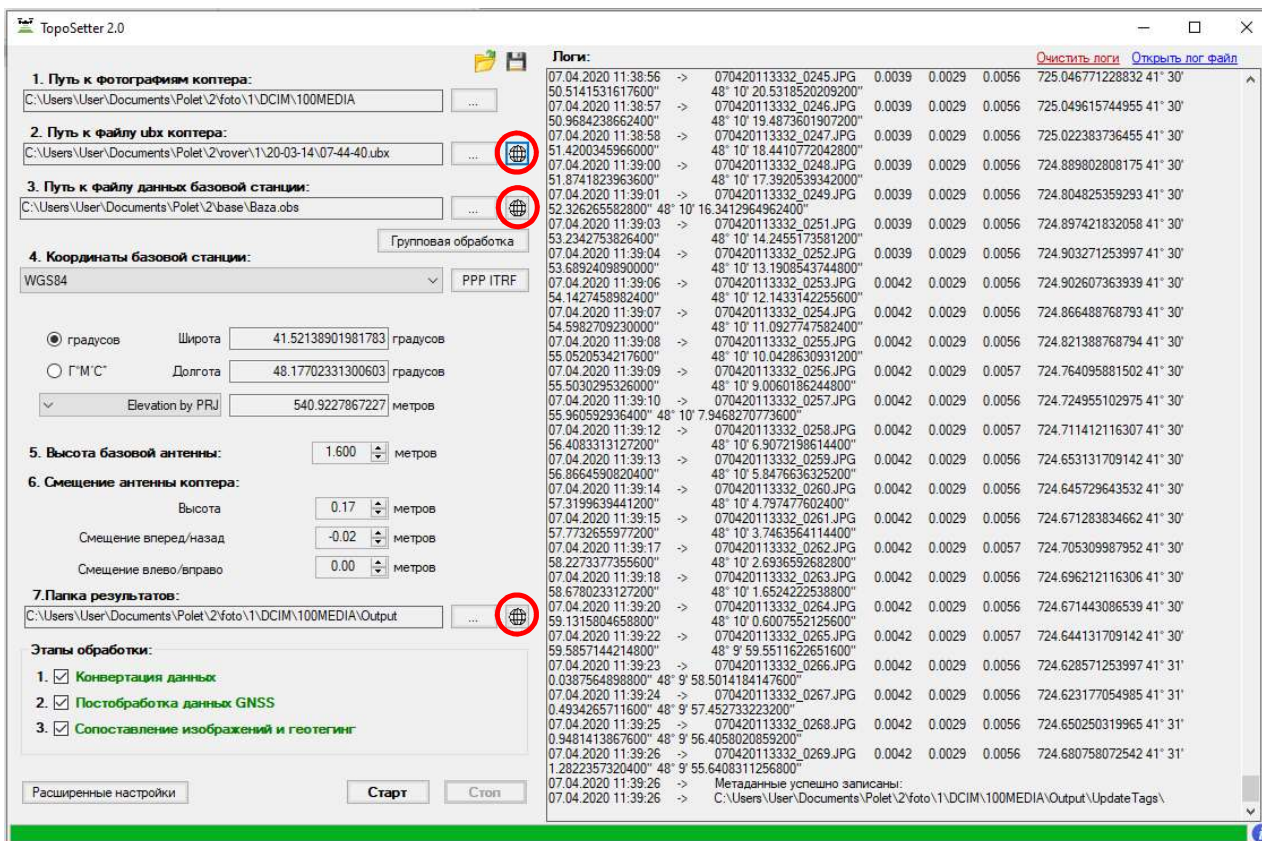
После совершения всех этапов обработки данных все результаты будут размещены в выбранной выходной папке.

Файлы CoordinatesWGS84.txt и CoordinatesЛокальнаяПроекция находятся в папке Pix4D или Metashape.

Фотографии с обновленными EXIF тегами хранятся в папке UpdateTags.

Файлы с расширением .ros — результаты постобработки GNSS данных.

Вы можете проанализировать качество GNSS измерений нажав следующие кнопки.



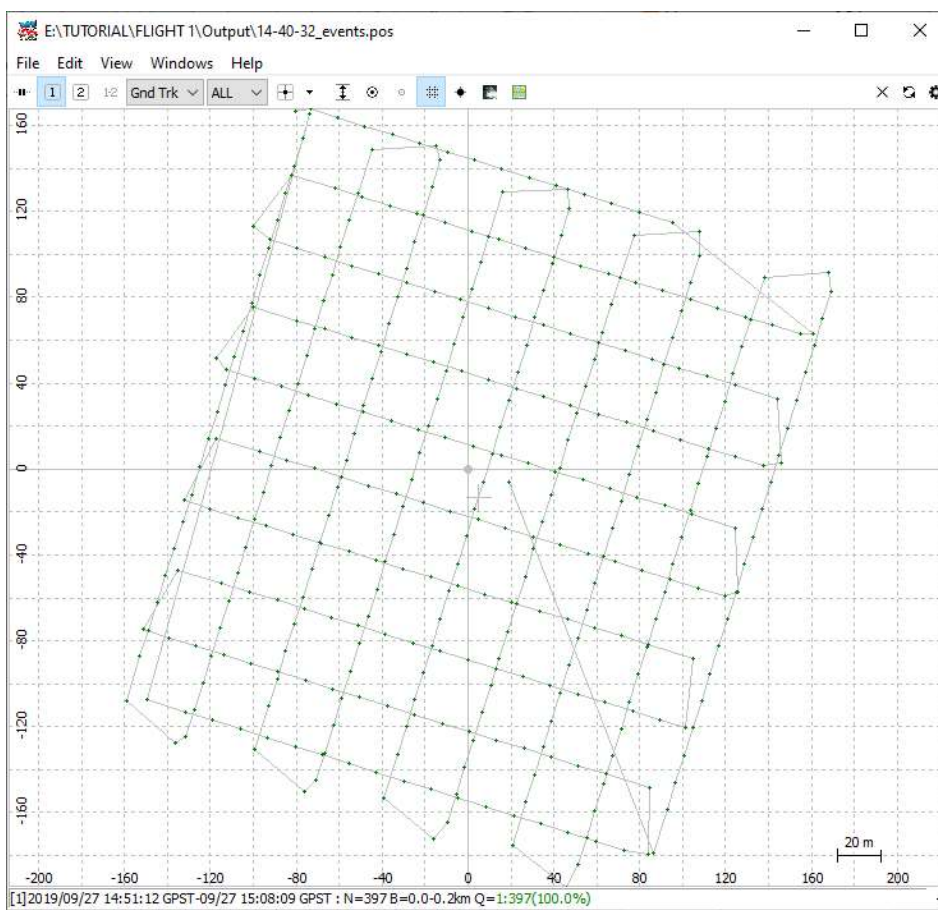
The screenshot shows the TopoSetter 2.0 software interface. On the left, there are several configuration sections:

- 1. Путь к фотографиям коптера:** C:\Users\User\Documents\Polet\2\foto\1\DCIM\100MEDIA
- 2. Путь к файлу ubx коптера:** C:\Users\User\Documents\Polet\2\rover\1\20-03-14\07-44-40.ubx
- 3. Путь к файлу данных базовой станции:** C:\Users\User\Documents\Polet\2\base\Baza.obs
- 4. Координаты базовой станции:** WGS84, PPP ITRF. Latitude: 41.52138901981783, Longitude: 48.17702331300603, Elevation: 540.9227867227.
- 5. Высота базовой антенны:** 1.600 метров
- 6. Смещение антенны коптера:** Height: 0.17, Forward/Backward: -0.02, Left/Right: 0.00.
- 7. Папка результатов:** C:\Users\User\Documents\Polet\2\foto\1\DCIM\100MEDIA\Output

At the bottom left, there are checkboxes for processing steps:  Конвертация данных,  Постобработка данных GNSS,  Сопоставление изображений и геогеинг. Buttons for "Расширенные настройки", "Старт", and "Стоп" are also visible.

On the right, a log window titled "Логи:" displays a list of log entries. Each entry includes a timestamp, file name, and GNSS coordinates. Three red circles highlight the "Глобус" (Globe) icons next to the file paths in sections 2, 3, and 7, which are used to analyze the quality of GNSS measurements.

На карте изображены результаты постобработки GNSS данных. Зеленые точки на фотографиях соответствуют решению типа Fixed. Желтые точки – Float. Красные – Single.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

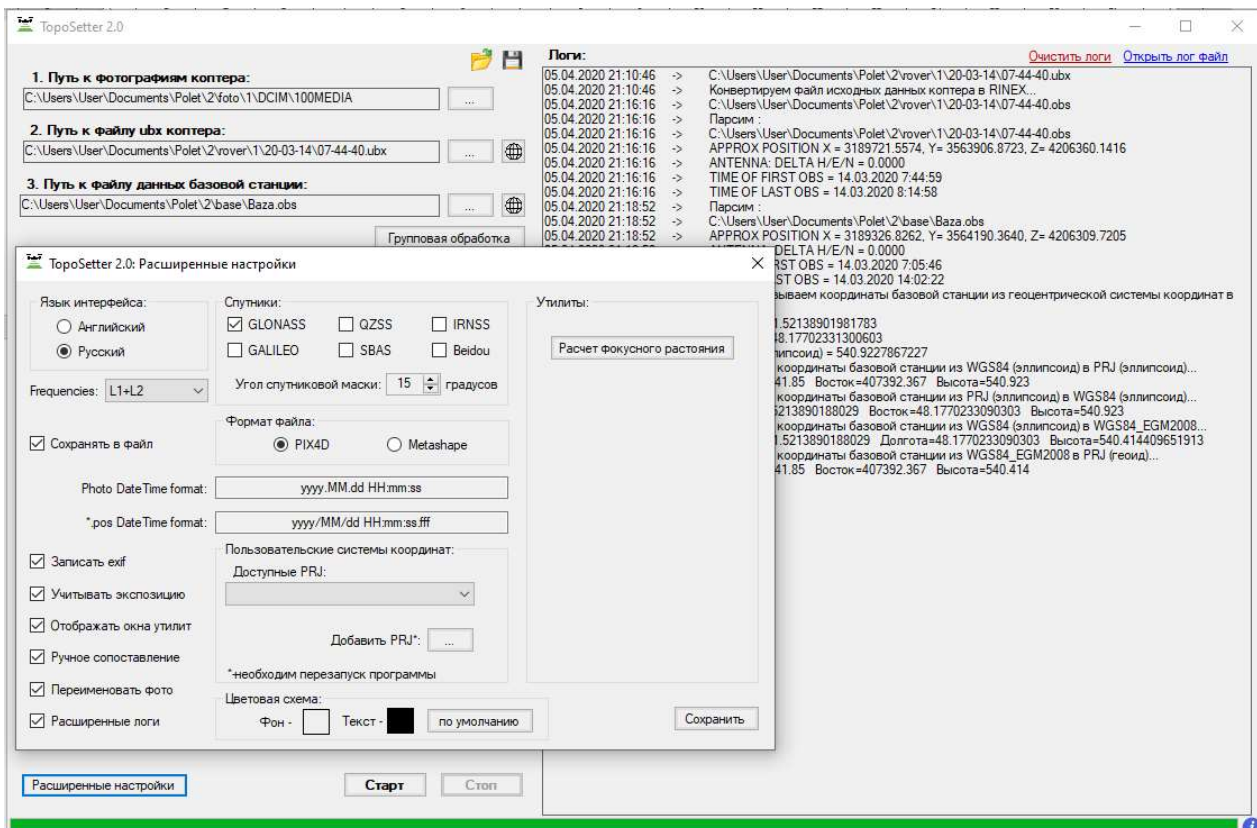
*Присутствие только красных точек на карте означает, что GNSS данные с дрона и с базовой станции были получены в разные моменты времени. Если на карте есть только желтые точки (float solution), следует проверить координаты базовой станции и качество сигнала. Для устранения шумов в GNSS сигнале, попробуйте увеличить угол развертки или исключить спутники GLONASS в меню дополнительных настроек.*

### 3 Расширенные настройки программы

Во вкладке «Расширенные настройки» Вы можете произвести более тонкие настройки измерений и выходных данных.

#### 3.1 Дополнительные настройки постобработки GNSS измерений

Здесь можно добавить/убрать созвездия (GPS включена всегда), изменить маску возвышения спутников, выбрать частоты GNSS измерений.



The screenshot displays the 'TopoSetter 2.0' software interface. The main window shows the 'Расширенные настройки' (Advanced Settings) dialog box. The 'Язык интерфейса' (Interface Language) is set to 'Русский'. Under 'Спутники' (Satellites), 'GLONASS' is checked. The 'Угол спутниковой маски' (Satellite Mask Angle) is set to 15 degrees. The 'Формат файла' (File Format) is set to 'PIX4D'. The 'Photo Date Time format' is 'yyyy.MM.dd HH:mm:ss' and the '\*pos Date Time format' is 'yyyy/MM/dd HH:mm:ss.fff'. The 'Пользовательские системы координат' (User Coordinate Systems) section shows 'Доступные PRJ' (Available PRJ) with a dropdown menu and a 'Добавить PRJ' (Add PRJ) button. The 'Цветовая схема' (Color Scheme) is set to 'Фон' (Background) with a black color swatch. The 'Сохранить' (Save) button is visible.

In the background, a log window titled 'Логи:' is open, showing a list of log entries with timestamps and file paths. The log entries include file conversion information and GNSS observation data for the date 05.04.2020.

### **3.2. Создание уникальных имен аэрофотоснимков и запись высокоточных координат в EXIF теги изображений**

Беспилотники DJI при выполнении съемки создает имена снимков с нумерацией от 1 до 1000, при достижении 1000 нумерация снимков начинается с 1, т.е. в результате у пользователя в проекте могут получаются снимки с одинаковыми именами. Для устранения данной проблемы в TOPOSETTER 2.0 PRO включена функция «Переименовать фото», при включении которой снимкам присваиваются уникальные имена.

Если необходимо сохранить точные координаты в EXIF-тегах фотографий, выберите опцию «Записать exif».

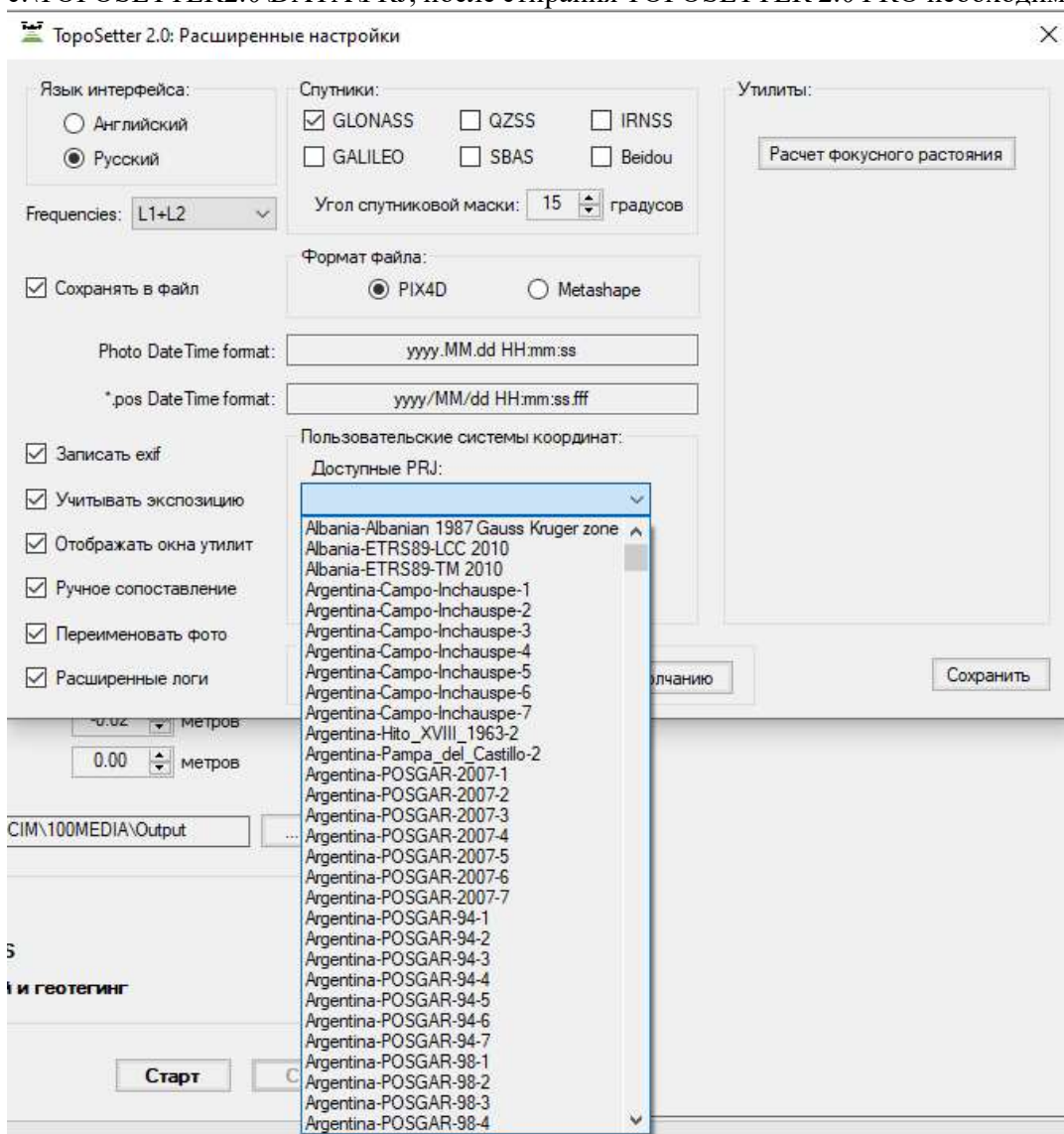
#### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

*в EXIF записываются координаты только в СК WGS-84.*

### 3.3. Просмотр параметров проекций и загрузка новых систем координат из PRJ

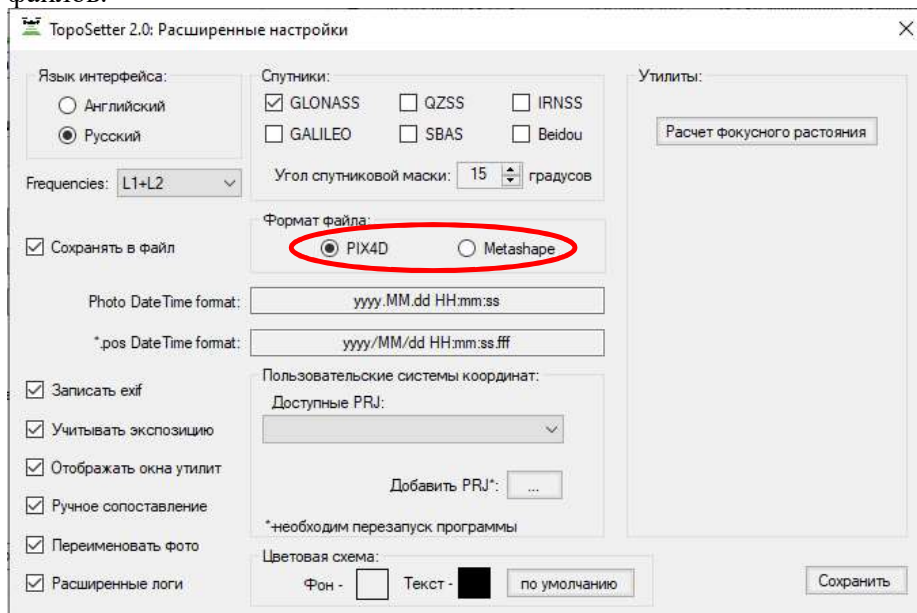
В TOPOSETTER 2.0 PRO уже имеются некоторые системы координат по средствам файлов PRJ, посмотреть их можно нажав на ниспадающий список «Доступные PRJ», либо в основном окне программы в ниспадающем списке «Координаты базовой станции».

Пользователь может добавить свои файлы PRJ, нажав кнопку «Добавить PRJ». После добавления файла необходимо перезапустить программу. Ненужные Вам файлы PRJ, можно удалить в папке c:\TOPOSETTER2.0\DATA\PRJ, после стирания TOPOSETTER 2.0 PRO необходимо перезапустить.



### 3.4. Выбор формата текстового файла координат AGISOFT Metashape, Pix4DMapper

TOPOSETTER 2.0 PRO формирует текстовые файлы точных координат центров снимков для AGISOFT Metashape и Pix4DMapper. Выберите «Формат файла» для программы, в которой в последующем предполагаете выполнение работ. Для ContextCapture подойдет любой из данных файлов.



TopoSetter 2.0: Расширенные настройки

Язык интерфейса:  
 Английский  
 Русский

Frequencies: L1+L2

Спутники:  
 GLONASS  QZSS  IRNSS  
 GALILEO  SBAS  Beidou

Угол спутниковой маски: 15 градусов

Утилиты:  
Расчет фокусного расстояния

Сохранять в файл

Photo DateTime format: yyyy.MM.dd HH:mm:ss

\*.pos DateTime format: yyyy/MM/dd HH:mm:ss.fff

Формат файла:  
 PIX4D  Metashape

Записать exif   
Учитывать экспозицию   
Отображать окна утилит   
Ручное сопоставление   
Переименовать фото   
Расширенные логи

Пользовательские системы координат:  
Доступные PRJ:  
Добавить PRJ: ...

\*необходим перезапуск программы

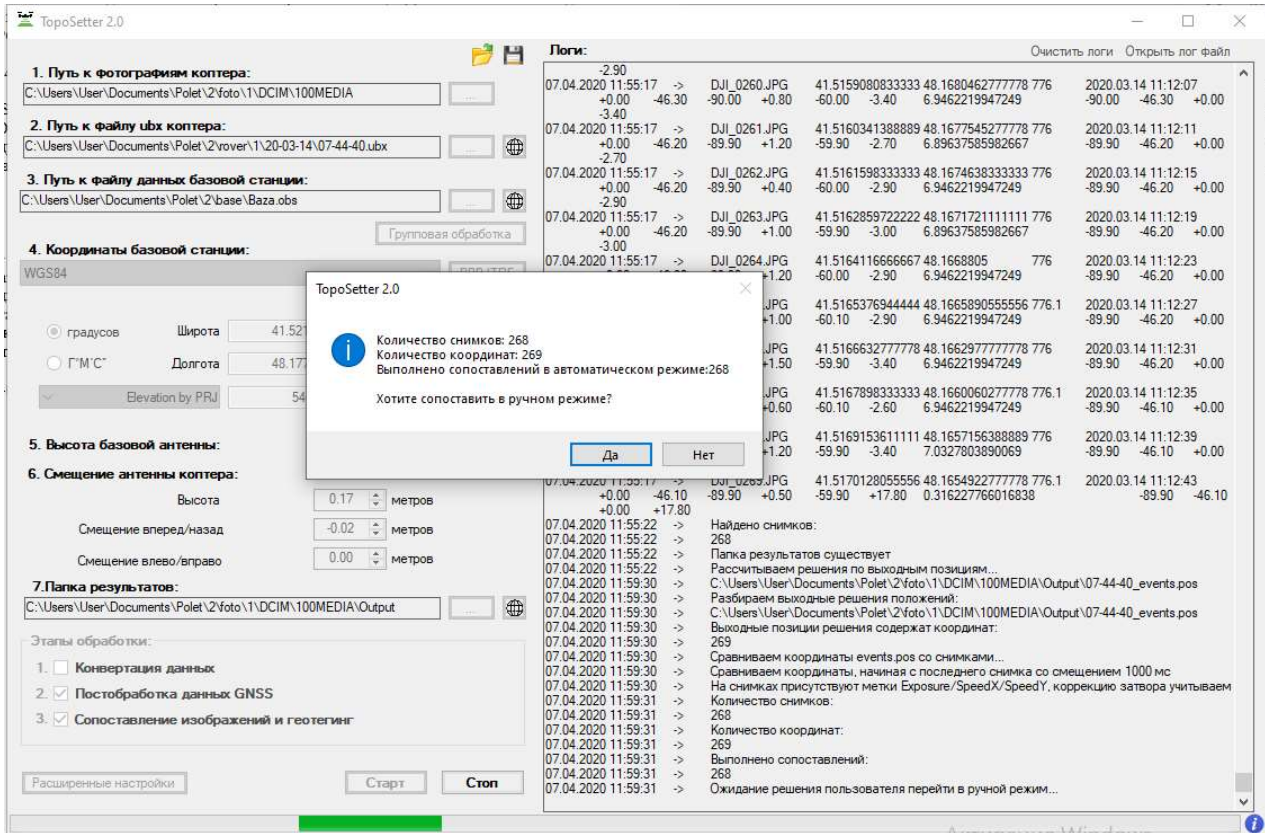
Цветовая схема:  
Фон -  Текст -  по умолчанию

Сохранить



### 3.5. Ручное совмещение координат и аэрофотоснимков

После вычисления точных координат центров снимков TOPOSETTER 2.0 PRO производит автоматическое сопоставление точных координат и снимков, сопоставление происходит по последней строке в каталоге \*events и последнему по времени снимку, иногда автоматическое сопоставление происходит не корректно (когда количество снимков и меток времени разное), для возможности выполнения ручного сопоставления необходимо перед выполнением расчетов выбрать «Ручное сопоставление».



The screenshot shows the TopoSetter 2.0 interface with several configuration fields and a log window. The log window displays a list of image files with their corresponding coordinates and timestamps. A dialog box is open, asking for confirmation to perform manual alignment.

**Dialog Box Content:**

Количество снимков: 268  
Количество координат: 269  
Выполнено сопоставлений в автоматическом режиме: 268  
Хотите сопоставить в ручном режиме?

**Log Window Content (Partial):**

Image	Lat	Lon	Alt	Time
DJI_0260.JPG	41.51590808333333	48.16804627777778	776	2020.03.14 11:12:07
DJI_0261.JPG	41.51603413888889	48.16775452777778	776	2020.03.14 11:12:11
DJI_0262.JPG	41.51615983333333	48.16746383333333	776	2020.03.14 11:12:15
DJI_0263.JPG	41.51628597222222	48.16717211111111	776	2020.03.14 11:12:19
DJI_0264.JPG	41.51641166666667	48.1668805	776	2020.03.14 11:12:23

TopoSetter 2.0: Ручное сопоставление

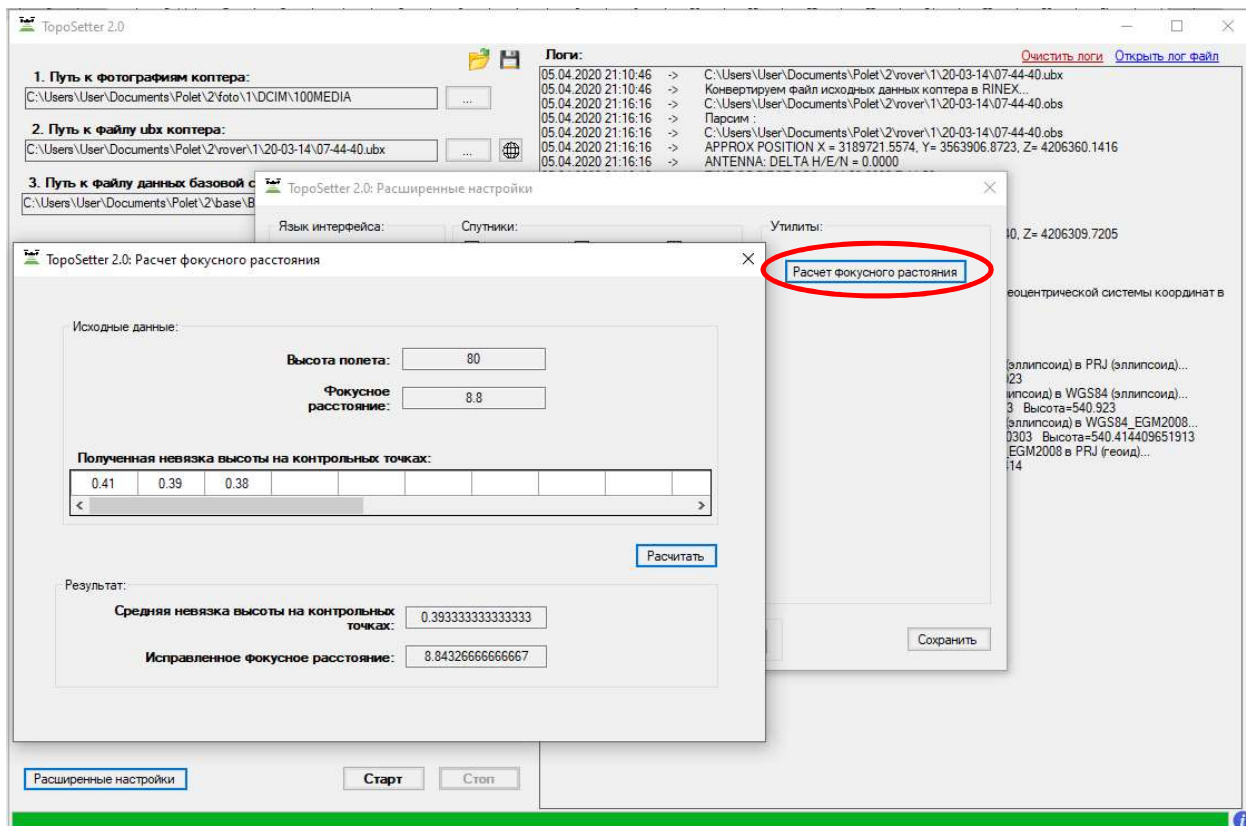
Сопоставить выбранную фотографию и событие

Images	Latitude	Longitude	Altitude	Datetime	Datetime	Latitude	Longitude	Altitude	Qpos
DJI_0002.JPG	41.51917369444444	48.16881847222222	776.2	2020.03.14 10:54:33	2020/03/14 07:49:14.387	41.5214263592	48.171229705	688.6755	1
DJI_0003.JPG	41.51960538888889	48.16905163888889	776.1	2020.03.14 10:54:37	2020/03/14 07:53:36.494	41.5197409590	48.168815531	689.9302	1
DJI_0004.JPG	41.51947997222222	48.1693339	776	2020.03.14 10:54:41	2020/03/14 07:53:40.537	41.519627861	48.169059510	690.0878	1
DJI_0005.JPG	41.51935477777778	48.16962913888889	776	2020.03.14 10:54:45	2020/03/14 07:53:44.537	41.519503154	48.169347004	690.2014	1
DJI_0006.JPG	41.51922833333333	48.16991980555556	776	2020.03.14 10:54:49	2020/03/14 07:53:48.539	41.519378032	48.169636615	690.2923	1
DJI_0007.JPG	41.51910280555556	48.17021155555556	776	2020.03.14 10:54:53	2020/03/14 07:53:52.538	41.519252034	48.169926679	690.3141	1
DJI_0008.JPG	41.51897666666667	48.17050258333333	776	2020.03.14 10:54:57	2020/03/14 07:53:56.502	41.519127865	48.170214903	690.3387	1
DJI_0009.JPG	41.51885277777778	48.17079363888889	776	2020.03.14 10:55:01	2020/03/14 07:54:00.545	41.519001348	48.170508475	690.4103	1
DJI_0010.JPG	41.51872616666667	48.17108327777778	776	2020.03.14 10:55:05	2020/03/14 07:54:04.507	41.518877628	48.170796059	690.4755	1
DJI_0011.JPG	41.51860052777778	48.1713734	776	2020.03.14 10:55:09	2020/03/14 07:54:08.519	41.518750755	48.171086087	690.5083	1
DJI_0012.JPG	41.51847416666667	48.17166608333333	776	2020.03.14 10:55:13	2020/03/14 07:54:12.509	41.518625385	48.171375744	690.5782	1
DJI_0013.JPG	41.51834844444444	48.17195591666667	776.1	2020.03.14 10:55:17	2020/03/14 07:54:16.513	41.518499190	48.171666887	690.6616	1
DJI_0014.JPG	41.51822272222222	48.17224711111111	776.1	2020.03.14 10:55:21	2020/03/14 07:54:20.517	41.518373312	48.171957587	690.6330	1
DJI_0015.JPG	41.51809763888889	48.17253772222222	776	2020.03.14 10:55:25	2020/03/14 07:54:24.517	41.518247553	48.172248736	690.6243	1
DJI_0016.JPG	41.51792261111111	48.17282908333333	776	2020.03.14 10:55:29	2020/03/14 07:54:28.520	41.518121914	48.172539414	690.5442	1
DJI_0017.JPG	41.51784602777778	48.17312033333333	776.1	2020.03.14 10:55:33	2020/03/14 07:54:32.524	41.517996400	48.172831078	690.5561	1
DJI_0018.JPG	41.51771969444444	48.17341108333333	776	2020.03.14 10:55:37	2020/03/14 07:54:36.536	41.517869601	48.173123393	690.5878	1
DJI_0019.JPG	41.51759433333333	48.17370261111111	776.1	2020.03.14 10:55:41	2020/03/14 07:54:40.535	41.517743126	48.173413756	690.5723	1
DJI_0020.JPG	41.51746841666667	48.17399294444444	776.1	2020.03.14 10:55:45	2020/03/14 07:54:44.531	41.517618143	48.173704396	690.6075	1
DJI_0021.JPG	41.51734261111111	48.17428355555556	776.1	2020.03.14 10:55:49	2020/03/14 07:54:48.529	41.517492428	48.173994556	690.5512	1
DJI_0022.JPG	41.51721719444444	48.17457394444444	776	2020.03.14 10:55:53	2020/03/14 07:54:52.521	41.517366889	48.174284669	690.4677	1
DJI_0023.JPG	41.51709097222222	48.17486472222222	776.1	2020.03.14 10:55:57	2020/03/14 07:54:56.511	41.517241526	48.174574076	690.4276	1
					2020/03/14 07:55:00.509	41.517115415	48.174864454	690.4480	1
					2020/03/14 07:55:04.513	41.516989325	48.175155104	690.4493	1
					2020/03/14 07:55:08.511	41.516863997	48.175445464	690.5718	1
					2020/03/14 07:55:12.540	41.516737774	48.175738962	690.5981	1

ExifTool Version Number : 11.70  
File Name : DJI\_0002.JPG  
Directory : C:\Users\User\Documents\Polet\2\foto\1\DCIM\100MEDIA  
File Size : 8.7 MB  
File Modification Date/Time : 2020.03.14 10:54:32

### 3.6 Расчет фокусного расстояния:

Функция не относится непосредственно к обработке GNSS измерений, а помогает уточнить фокусное расстояние при расчете в ПО обработки аэрофотосъемки.



После первоначальной обработки полета введите:

- Высоту полета в метрах;
- Фокусное расстояние в мм или пикселях, вычисленное в ПО обработки аэрофотосъемки;
- Невязки на контрольных точках в метрах;

Нажмите «Расчитать», TOPOSETTER 2.0 PRO рассчитает уточненное фокусное расстояние, которое нужно ввести в ПО обработки аэрофотосъемки, зафиксировать фокусное расстояние и запустить повторную аэротриангуляцию. Если после повторной аэротриангуляции невязки на контрольных точках не удовлетворительные то необходимо повторить процедуру расчета с вновь вычисленными невязками.