Инструкция к Geobox Office

Geobox Office версии 1.3 позволяет выполнять постобработку ГНСС измерений, корректировать временные метки событий в RINEX-файлах, фильтровать дублирующиеся временные метки, проводить сопоставление фото с точными позициями с возможностью изменения EXIF-данных и предоставляет возможность работы с местными системами координат.

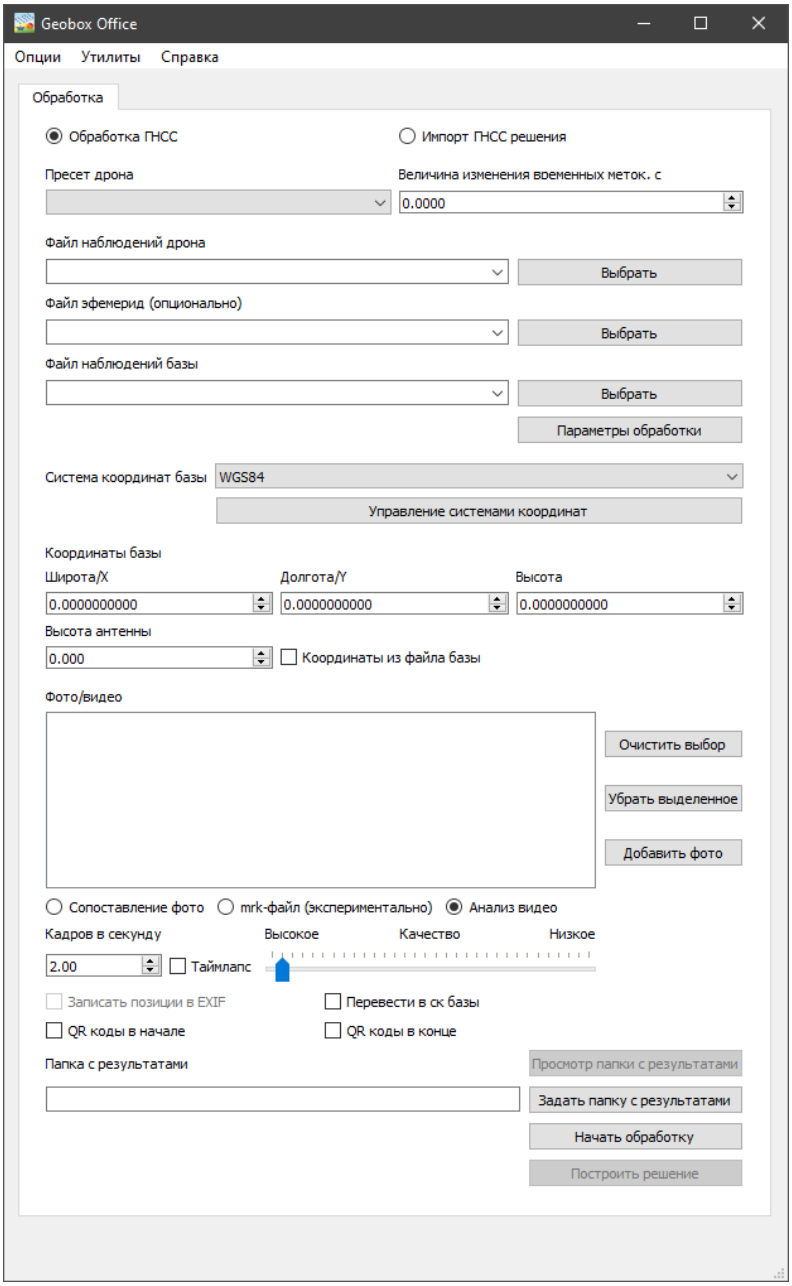


Рис. 1: Скриншот Geobox Office

1 Активация

При каждом запуске программа проверяет наличие и статус лицензии. В случае каких-либо проблем, она покажет окно-ошибку, где сообщит идентификатор компьютера, как на Рис. 2. В первой строке будет содержаться описание проблемы проверки. Для получения файла лицензии скопируйте идентификатор из окна и отправьте его разработчику программы. Если у вас уже есть файл лицензии, нажмите “Активировать” и либо перетащите файл лицензии в появившееся поле для ввода (Рис. 3), либо скопируйте и вставьте содержимое файла лицензии, после чего нажмите “OK”. После этого программу потребуется запустить заново (Рис. 4). Если нажать “OK” без ввода лицензии, то программа закроется. Если используется демо-лицензия, срок которой еще не истек, то при нажатии “OK” программа запустится, но это окно будет показываться при каждом запуске программы.

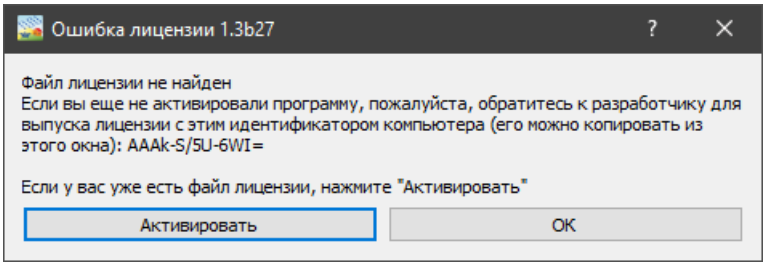


Рис. 2: Окно ошибки лицензии

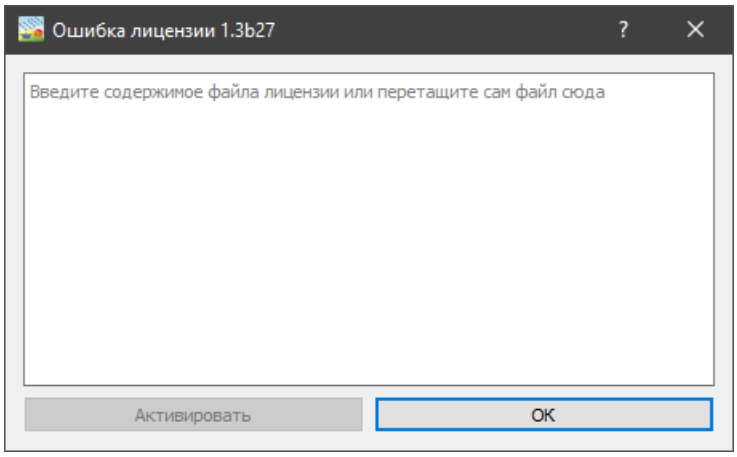


Рис. 3: Ввод лицензии

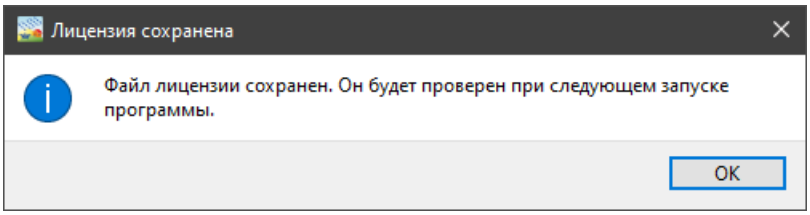


Рис. 4: Лицензия сохранена

2 Опции

Меню опций позволяет конфигурировать общие параметры программы.

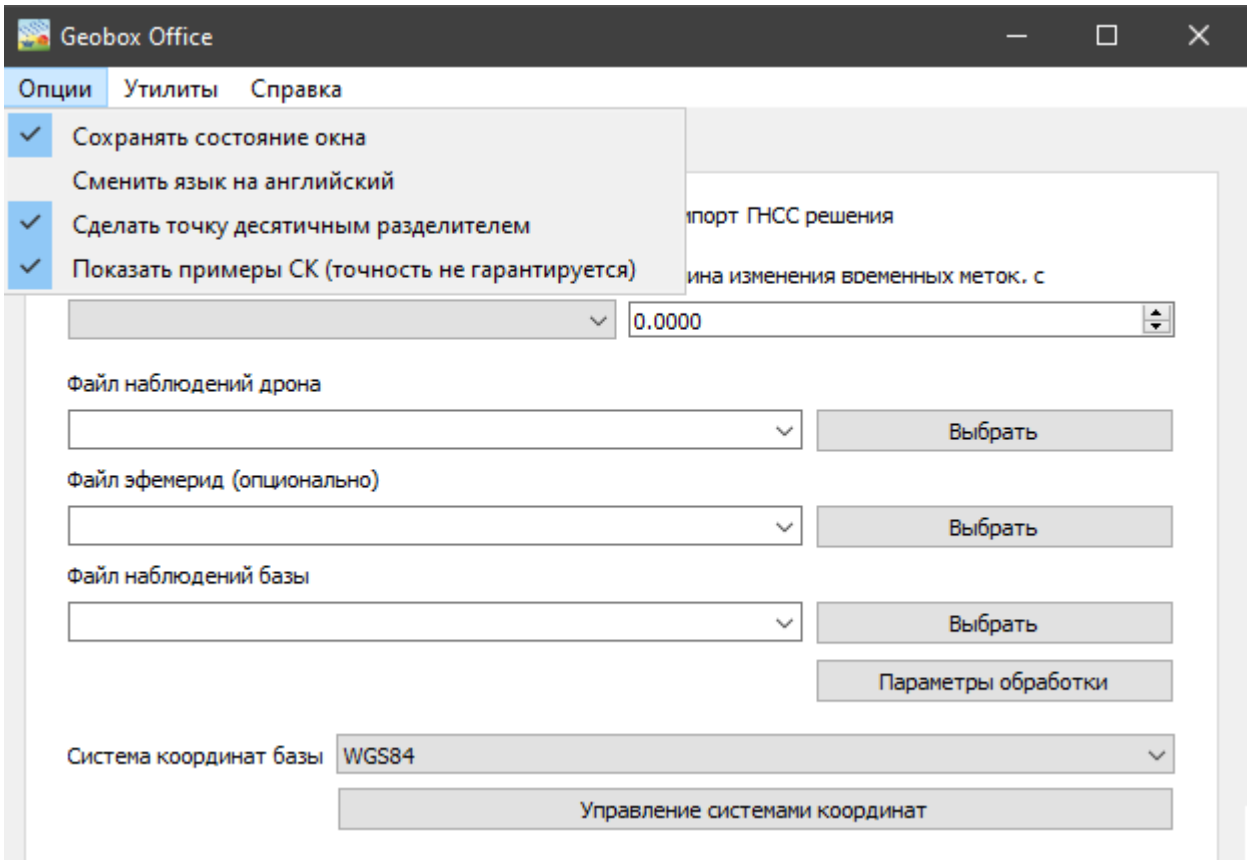


Рис. 5: Меню опций

На рис. 5 представлены доступные параметры:

1. “Сохранять состояние окна”: Отвечает за сохранение положения и размеров окна для последующих запусков программы. Помимо геометрии окна сохраняется заполнение всех полей. Следует отметить, что состояние кнопок (активна она или нет) не сохраняется.

2. “Сменить язык”: меняет язык на английский/русский в зависимости от текущего выбора.

3. “Сделать точку десятичным разделителем”: переключает между числами в виде $0,00$ и 0.00.

4. “Показать примеры СК”: добавляет в список доступных систем координат примеры, взятые из открытых источников.

3 Обработка

Пресет дрона задает величину изменения временных меток. Эту величину также можно задать вручную.

Файл наблюдений дрона подается в формате `.ubx`, `.unc` или `RINEX`. Выбрать его можно, нажав кнопку справа от поля с именем файла.

Файл эфемерид в формате `RINEX` указывать обязательно, если в файле дрона нет этой информации. Выбрать его можно, нажав кнопку справа от поля с именем файла.

Файл наблюдений базы подается в формате `.ubx`, `.unc` или `RINEX`. Выбрать его можно, нажав кнопку справа от поля с именем файла.

При запуске программы загружаются стандартные параметры обработки. При нажатии кнопки “Параметры обработки” откроется окно, идентичное окну из rtkpost. Параметры после этого придется задать вручную. Обратите внимание, что для корректной работы программы необходимо, чтобы во вкладке “Output” в пункте “Time Format” была выбрана опция `hh:mm:ss GPST`.

3.1 Перевод координат

Для того, чтобы ввести координаты базы, необходимо выбрать систему координат в соответствующем выпадающем меню. Если необходимой системы в меню нет, то можно нажать “Управление системами координат” и добавить ее там.

После этого координаты базы вводятся в нижерасположенные поля. Для WGS84 широта и долгота вводятся в формате градусов с десятичными долями, высоты в метрах. Для МСК координаты вводятся в метрах. Направления осей МСК для полей ввода следующие: север, восток, вверх.

Параметры систем координат берутся из базы данных `coordinateSystems.sqlite`, расположенной в `AppData\Roaming\geoboxuav`. Для добавления новой системы нажмите “Управление системами координат”, затем кнопку “Добавить”.В окне можно будет задать параметры системы. Если выбрана опция “Параметры”, то можно будет задать параметры системы с выбором проекции из доступных PROJ4 видов, если выбрана опция “Строка PROJ4”, то в появившемся поле можно будет ввести параметры системы координат в формате PROJ4.

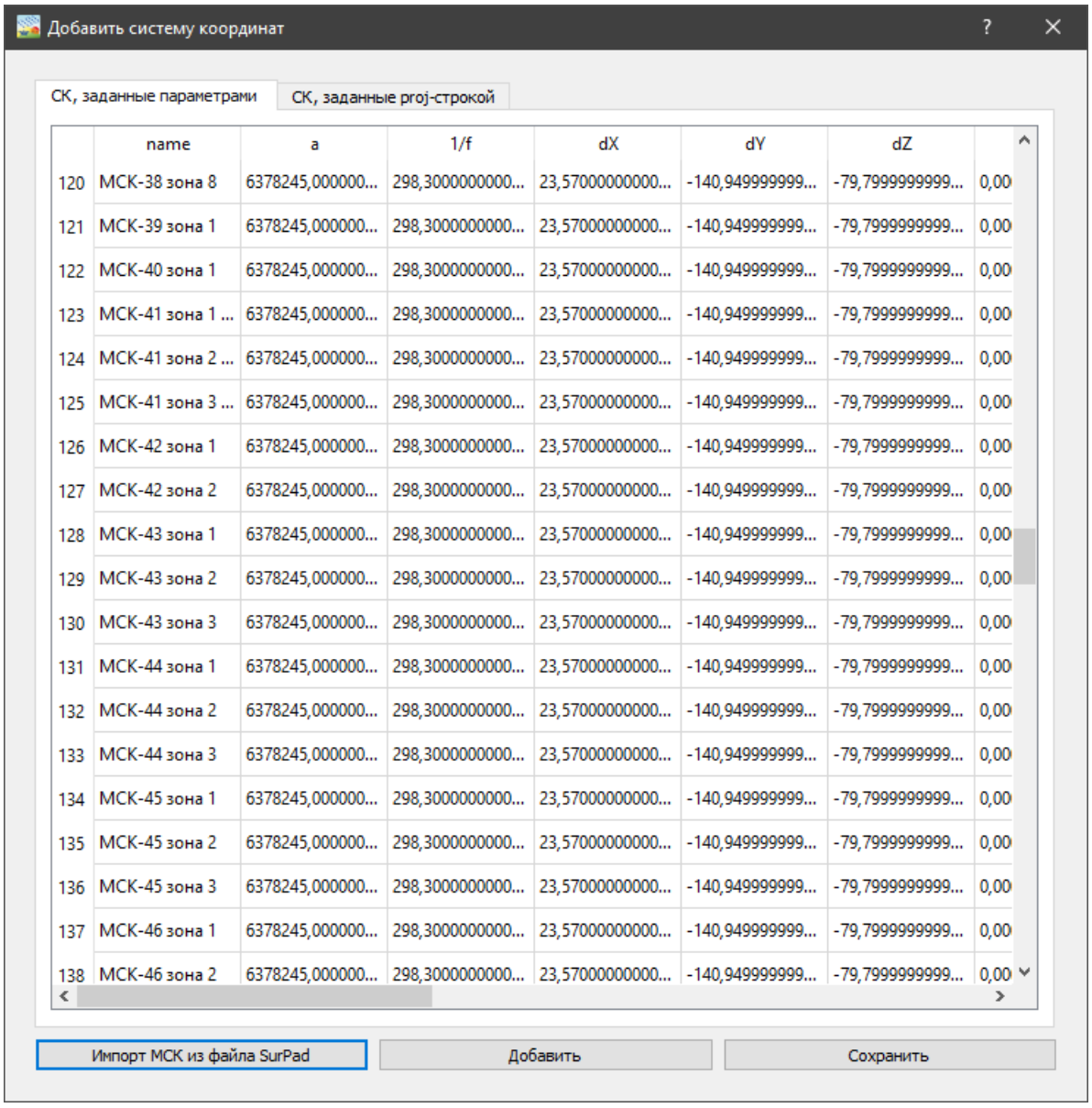


Рис. 6: Окно управления системами координат

Для изменения систем координат просто редактируйте поля таблиц в окне управления СК. Системы, заданные параметрами будут доступны на первой вкладке, заданные proj-строками – на второй. Для удаления системы кликните по ней правой кнопкой мыши, затем в появившемся меню нажмите “Удалить”. Для записи всех изменений (включая удаления) нажмите кнопку “Сохранить”. После закрытия окна управления список систем в выпадающих меню основного окна программы обновится с актуальными параметрами.

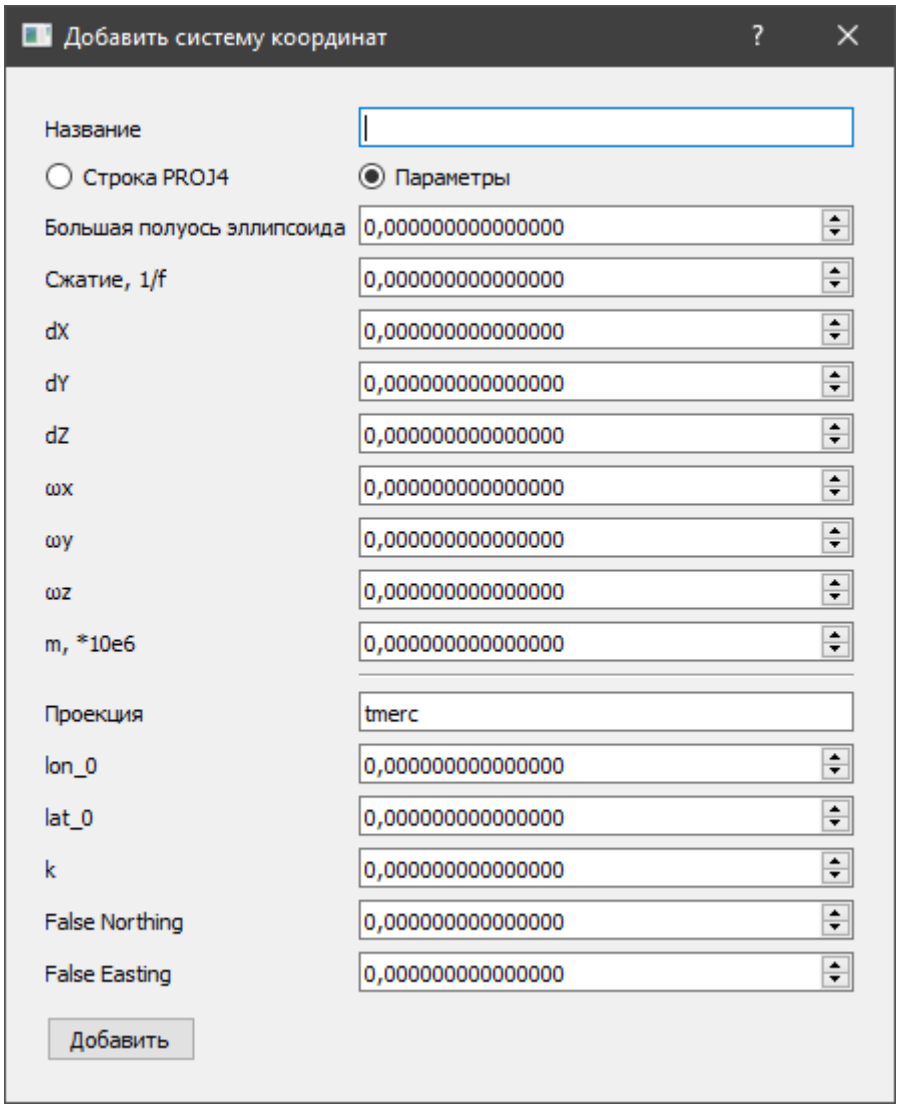


Рис. 7: Форма добавления системы координат

3.2 Сопоставление фото

3.2.1 Параметры

Для выбора фото используйте кнопку “Добавить фото”. Окрывающийся диалог поддерживает множественное выделение. Выбранные файлы попадут в поле “JPG-файлы”. Для того, чтобы очистить поле, нажмите на “Очистить выбор”. Для удаления из списка некоторых файлов выделите их, затем нажмите “Убрать выделенное”.

Для дронов, выдающих список событий в формате `mrk` следует выбрать соответствующий параметр. В появившееся поле необходимо указать этот файл.

При сопоставлении фото следующие поля влияют на работу программы в зависимости от выбранного метода. Для сопоставления по количеству ни часовой пояс, ни радиус поиска значения не имеют. Фото сопоставляются только при совпадении их количества с количеством позиций, в противном случае будет выведено предупреждение о несовпадении количеств. Для остальных методов поле часового пояса важно, так как в фото поле `Exif.Photo.DateTimeOriginal` может иметь сдвиг относительно UTC. Поле поправки времени дрона нужно для учета неточности часов, ошибка которых даже на несколько секунд может существенно повлиять на качество сопоставления. Радиус поиска используется в со-

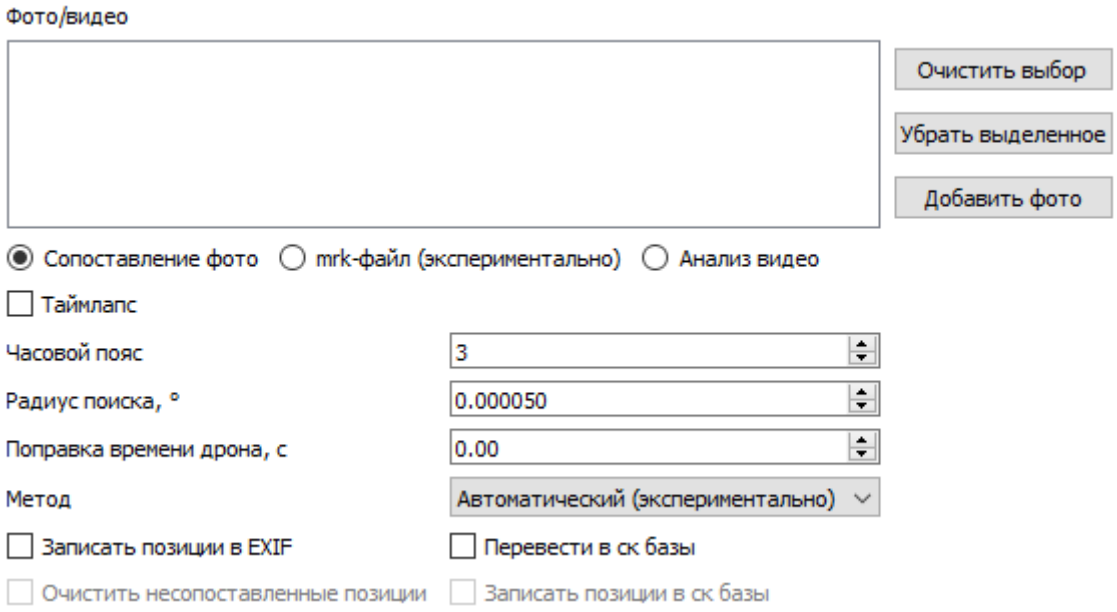


Рис. 8: Сопоставление фото

поставлении по координатам и отвечает за максимальное расстояние между позицией из фото и позицией из `.pos`-файла.

3.2.2 Сопоставление по времени

Для самостоятельной оценки величины поправки к часам дрона можно сделать следующее:

1. Выполнить сопоставление по времени с нулевой поправкой
2. Открыть файл лога сопоставления (в папке с результатами файл, заканчивающийся на `_time.log`)
3. В файле лога сопоставления найти таблицу со статусами сопоставления (идет после информации о чтении)
4. Определить, насколько первое фото отличается от первой позиции по времени, эта величина и будет поправкой

```
attempting to read H:/åõà/2020-03-05_Osh/F1/Photos/DJI_0142.JPG
finished reading H:/åõà/2020-03-05_Osh/F1/Photos/DJI_0142.JPG

#Status  JPG name     JPG time                        pos time
No match DJI_0006.JPG 2020-03-05 14:25:31.000000 and 2020-03-05 14:25:34.388000
No match DJI_0007.JPG 2020-03-05 14:25:38.000000 and 2020-03-05 14:25:34.388000
No match DJI_0008.JPG 2020-03-05 14:25:40.000000 and 2020-03-05 14:25:34.388000
No match DJI_0009.JPG 2020-03-05 14:25:42.000000 and 2020-03-05 14:25:34.388000
No match DJI_0010.JPG 2020-03-05 14:25:44.000000 and 2020-03-05 14:25:34.388000
```

Рис. 9: Лог сопоставления

На рис. 9 показан пример лога сопоставления по времени. В данном случае первое фото - `DJI_0006.JPG`. Время первого фото отличается от времени первой позиции на 3.39 секунды, что и есть величина поправки.

3.2.3 Автоматическое сопоставление

При автоматическом сопоставлении программа попробует оценить поправку часов дрона самостоятельно. Для этого программе нужно, чтобы часы дрона отличались от истинного времени не больше, чем на 20 секунд. Если часы дрона отличаются больше, чем на 20 секунд, потребуется их скорректировать, введя примерное значение поправки времени дрона в соответствующее поле. В ходе сопоставления программа создаст лог в файле, заканчивающемся на `_automatic.log`. В нем будут содержаться времена и координаты фотографий, процесс первичного сопоставления, значение вычисленной поправки и процесс сопоставления с ее учетом. На рис. 10 показан пример содержимого лога сопоставления. На 812 строке видна оценка величины поправки часов дрона.

```
802  Match DJI_0141.JPG 59.87791173 29.83002533 and 59.87791467 29.83003192 with 0.000004 diff
803  Final DJI_0141.JPG 59.87791467 29.83003192 and 59.87791467 29.83003192 with 0.000004 diff
804
805  No match for 2020-03-05 14:32:22.175000 59.877911 29.829997
806
807  Lower bound bias: 124.39 seconds
808  Upper bound bias: 3.18 seconds
809
810  Position matched bias: 2.73 seconds
811
812  Computed drone time bias: 2.73 seconds
813  #Status  JPG name     JPG time                        pos time
814  No match DJI_0005.JPG 2020-03-05 14:23:32.728000 and 2020-03-05 14:25:34.388000
815  Matched  DJI_0006.JPG 2020-03-05 14:25:33.728000 and 2020-03-05 14:25:34.388000
816  No match DJI_0005.JPG 2020-03-05 14:23:32.728000 and 2020-03-05 14:25:40.793000
```

Рис. 10: Лог автоматического сопоставления

3.2.4 Запись результатов и выбор СК

Если требуется записать новые координаты в фото, отметьте галочку около “Записать позиции в EXIF”. Исходные фото при этом будут перезаписаны, **сделайте резервную копию фотографий либо не выбирайте данную опцию до того, как будете довольны результатом сопоставления**. Если нужно перевести координаты фото в систему координат базы, отметьте галочку “Перевести в ск базы”, программа запишет в лог сопоставления переведенные координаты. Если включена запись в EXIF, то отметка “Очистить несопоставленные позиции” удалит позиции из несопоставленных фото, отметка “Записать позиции в ск базы” запишет в EXIF координаты фото в системе координат базы.

3.2.5 Обработка

Папка с результатами задается при выборе JPG файлов, однако ее можно задать вручную, нажав на соседнюю кнопку.

При нажатии на кнопку “Начать обработку” программа произведет следующие действия:

1. Проверит наличие папки для результатов и создаст ее при необходимости.
2. Сконвертирует файл наблюдений дрона в RINEX.
3. При необходимости переведет координаты базы в WGS84.
4. Выполнит обработку ГНСС-наблюдений в соответствии с параметрами обработки.

5. Скорректирует временные метки событий на заданную величину.

6. Сопоставит фото с позициями событий и произведет манипуляции с фото в соответствии с параметрами.

Если в файле базы есть координаты, и они отличаются от введенных в плане больше, чем на 20 метров, программа выдаст предупреждение, как на рис. 11, в котором покажет, какие координаты в файле, и какие введенные координаты получились после перевода в WGS84.

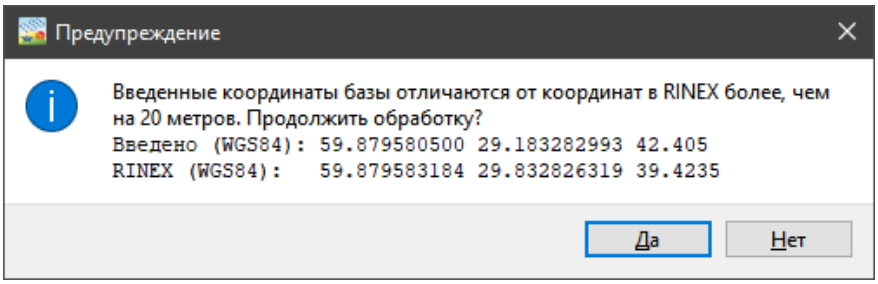


Рис. 11: Пример предупреждения о координатах базы

Для того, чтобы открыть папку с результатами в проводнике после этого нажмите кнопку “Просмотр папки с результатами”. Для показа получившейся траектории нажмите “Построить решение”.

3.2.6 Возможные ошибки

3.2.6.1 Отсутствие позиций событий

Если при обработке программа выдала окно, как на рис. 12, следует проверить наличие самого решения. Для этого нажмите на кнопку “Построить решение”. Откроется окно, как на рис. 13. Если в окне отсутствует какая-либо траектория, значит, возникли ошибки при ее определении. Обычно ошибки в ГНСС-решении вызваны неправильными координатами базы, либо ошибками в файле базы, например, файл базы не содержит наблюдений на время полета. Ошибки координат базы могут быть вызваны неправильными параметрами системы координат, если ее координаты указаны не в WGS84.

Если при построении решения видна вся траектория, то проверьте, есть ли на ней события. Для этого нажмите на кнопку “1” в левом верхнем углу окна, это скроет общую траекторию. Если после этого исчезли все видимые точки, то наиболее вероятной причиной ошибки будет отсутствие тайм марок в файле дрона.

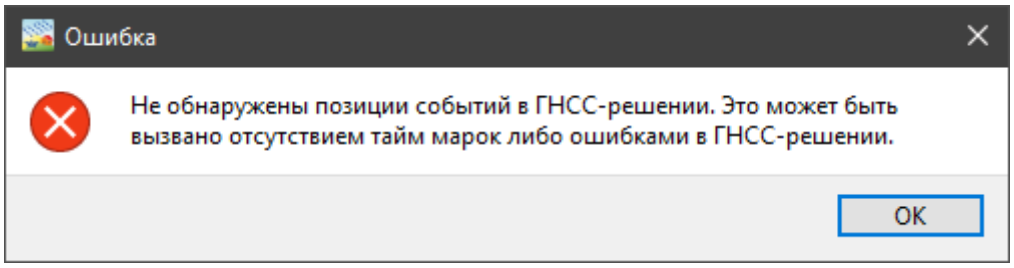


Рис. 12: Ошибка отсутствия событий

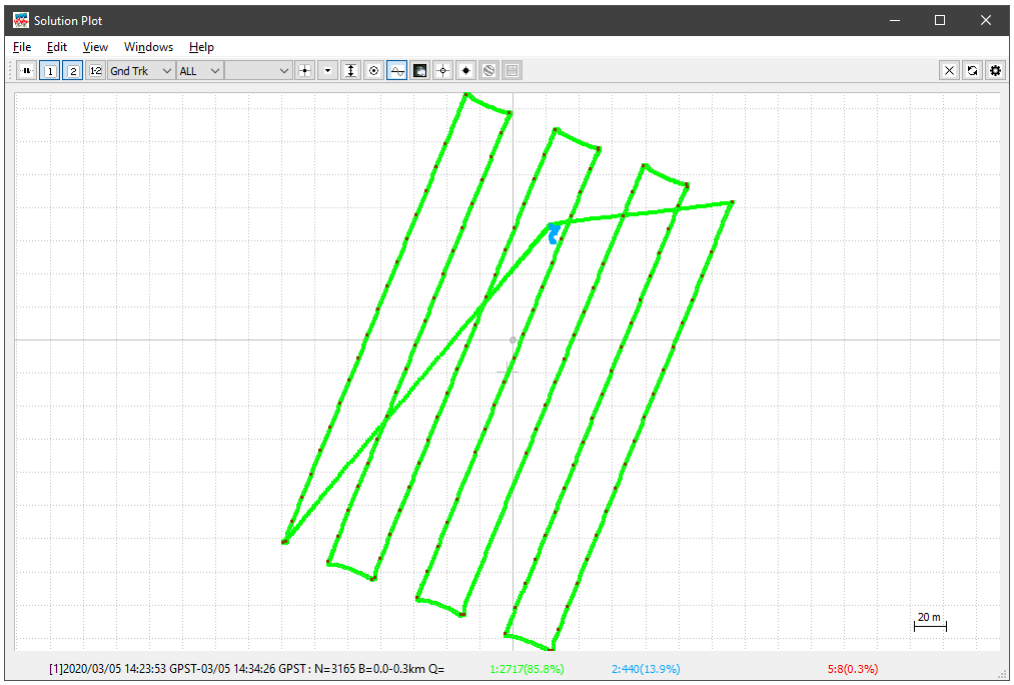


Рис. 13: Изображение получившейся траектории

3.2.6.2 Программа не может определить поправку часов

Если при обработке программа выдала окно, как на рис. 14, откройте файл лога сопоставления, расположенный там, где указано в окне. В конце файла будет находиться информация, как на рис. 15. На скриншоте видно, что программе не удалось сопоставить по позициям и были определены возможные поправки часов другими методами, однако они слишком отличаются друг от друга. Если величины получившихся поправок большие (3600 секунд и больше), проверьте часовой пояс в самих фотографиях и укажите его в программе при необходимости. Если часовой пояс указан верно, то попробуйте сопоставить по времени с поправками часов из лога сопоставления.

Если обработка в автоматическом режиме прошла успешно, но есть какие-то пропуски, попробуйте открыть лог сопоставления и найти в нем результаты оценки величины поправки часов. Можно выполнить поиск по строке `Computed drone time bias`. Программа определяет поправку тремя методами. Если сопоставление по координатам удается, величина поправки, оцененная данным методом, будет указана в строке `Position matched bias`. Также программа пробует оценить поправку часов по первой и последней фотографии, эти величины указаны в строках `Lower bound bias` и `Upper bound bias` соответственно. Оценка по границам может быть неправильной при добавлении фотографий от нескольких полетов. Имеющиеся величины поправок можно попробовать использовать в сопоставлении по времени для уменьшения количества пропусков.

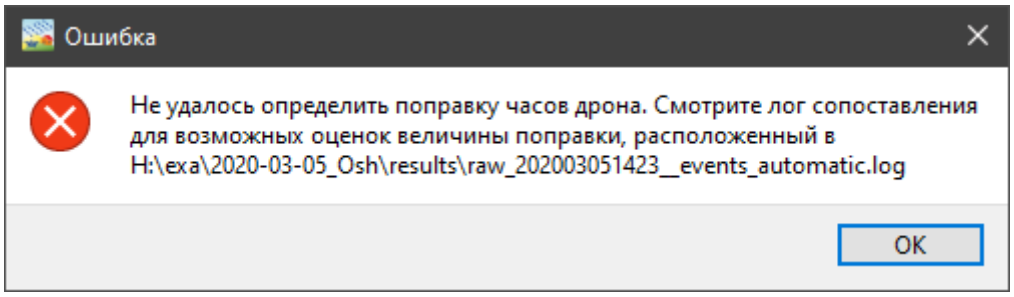


Рис. 14: Ошибка определения поправки часов

```
691    No match for 2020-03-05 14:32:22.175000 59.877911 29.829997
692
693    Lower bound bias: -10675.61 seconds
694    Upper bound bias: -10796.83 seconds
695
696    Unable to position match
697
698    Unable to get bias from bounds
699    Unable to estimate rover time bias, aborting
```

Рис. 15: Лог автоматического сопоставления

3.3 Обработка видео

При обработке видео возможен импорт ГНСС решения. Для этого выберите пункт “Импорт ГНСС решения” в верхней части окна. Поддерживаются NMEA-логи и pos-файлы RTKLIB.

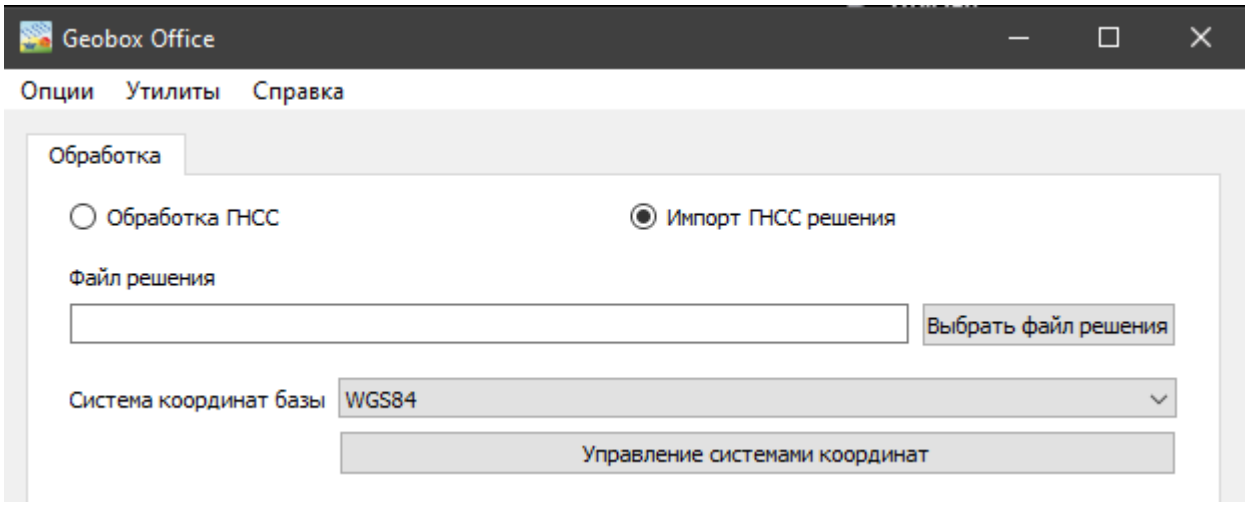


Рис. 16: Импорт ГНСС решения

Для выбора видео используйте кнопку “Добавить фото”. Выбранный файл попадет в поле “Фото/видео”. Для того, чтобы очистить поле, нажмите на “Очистить выбор”.

Слайдер “Качество” отвечает за качество кадров при конвертации видео. Максимальное качество будет давать `png`, остальные – `jpg`. “Таймлапс” следует отмечать, когда кадры видео идут не в реальном времени. Параметр “Кадров в секунду” для таймлапсов означает фактическую частоту кадров в самом видео (программа берет все кадры из таймлапса).

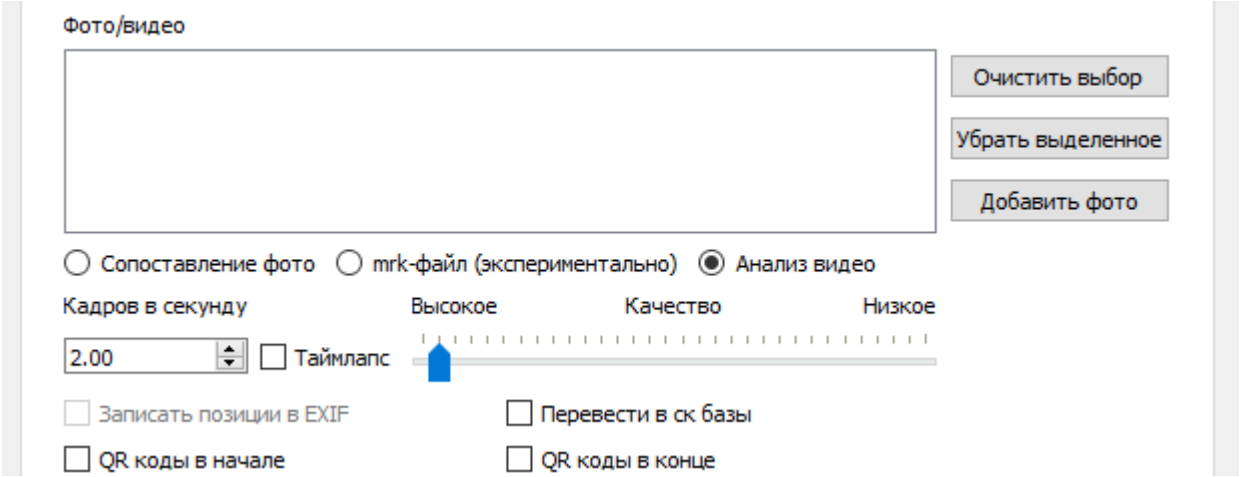


Рис. 17: Параметры анализа видео

Для обычных видео этот параметр определяет выходную частоту кадров при конвертации. “Перевести в ск базы” позволяет выполнить перевод координат кадров в СК, отличную от WGS84. Параметры “QR коды в начале” и “QR коды в конце” позволяют выделить те половины видео, где показывался смартфон с приложением-часами. Если же в приложении QR кодов нет, или есть желание пропустить автоматическое распознавание времени кадров, можно убрать отметки с этих пунктов, чтобы программа сразу попросила ввести время и номер кадра. Если Geobox Office не удалось распознать время, то программа также предложит ввести его вручную.

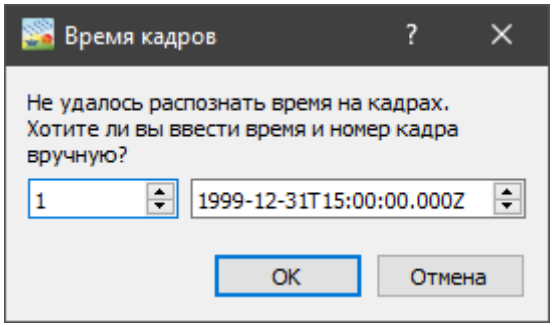


Рис. 18: Ввод времени кадра

4 Утилиты

4.1 Конвертер

С помощью данной утилиты можно сконвертировать ubx-файл в RINEX. Поддерживается коррекция времени меток фотографий. В выпадающем меню можно выбрать заранее заданные величины изменения временных меток. После задания входного файла и выбора папки с результатами появится возможность запустить конвертацию нажатием кнопки “Конвертировать”.

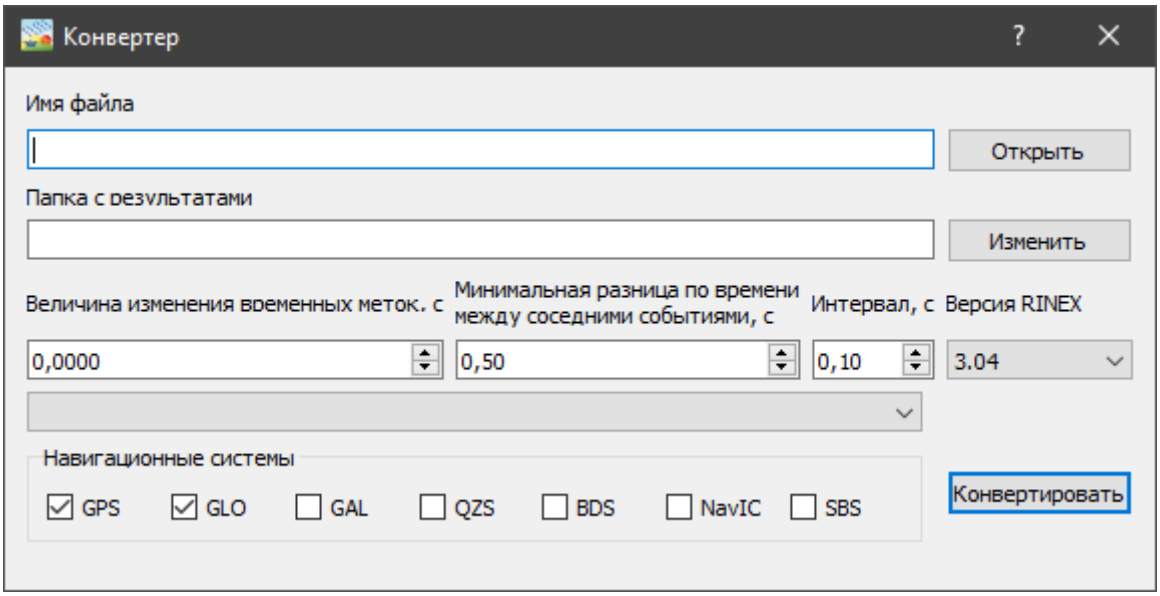


Рис. 19: “Конвертер”