



ПРОГРЕСС

НИИ микроэлектронной аппаратуры

ПроGeoОфис
(ProGeoOffice)
Руководство пользователя

Редакция 16.01.2025

2025



Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	6
ГЛАВА 1. РУКОВОДСТВО СИСТЕМНОГО АДМИНИСТРАТОРА.....	9
1.1 Установка ПроГеоОфис.....	10
1.2 Этапы установки.....	10
1.3 Менеджер лицензий компании Прогресс.....	12
1.4 Деинсталляция ПроГеоОфис.....	13
1.5 Обновление ПроГеоОфис.....	14
1.6 Настройки пользователя.....	14
ГЛАВА 2. ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ.....	15
2.1 Главное меню.....	16
Проект.....	16
Карта.....	17
Вид.....	19
Инструменты.....	21
Программа.....	22
Справка.....	27
2.2 Панель инструментов.....	27
2.3 Панель состояния.....	29
2.4 Панель проекта.....	30
ГЛАВА 3. ВКЛАДКА КАРТА.....	31
ГЛАВА 4. ВКЛАДКА ДАННЫЕ.....	35
4.1 Файл.....	40
4.2 Приемники.....	41
4.3 Набор данных.....	41
Свойства.....	42
Приемник и антенна.....	42
4.4 Выборки.....	45
4.5 Пункты.....	49
Свойства.....	50
ГЛАВА 5. ОБРАБОТКА.....	53
5.1 Настройки.....	57
5.2 Статика.....	58
Вкладка Движок.....	58
Панель Тропосфера.....	58
Вкладка Спутники.....	60

5.3	Пакетная обработка	60
5.4	Обработка одиночного вектора	61
	Решение	63
	Свойства	64
5.5	Настройки обработки	68
	Кинематическое решение.....	68
	Невязки.....	68
	Отчет	69
ГЛАВА 6. УРАВНИВАНИЕ		71
6.1	Сеть	72
6.2	Настройки уравнивания	76
	Отбраковка вне допуска	76
	Обнаружение грубых ошибок	76
	Доверительный интервал	77
	Ограничения.....	77
	Контурсы.....	77
	Интерактивный.....	78
6.3	Уравнивание кинематических решений	79
ГЛАВА 7. НАСТРОЙКИ ПРОЕКТА.....		82
ГЛАВА 8. РЕДАКТОР СИСТЕМ КООРДИНАТ		84
8.1	База данных КоГеоПро	85
8.2	Новая система координат.....	89
8.3	Новый датум.....	90
8.4	Выбор существующего датума	93
8.5	Опции систем координат	94
	Свойства	95
	Редактирование	95
	Переименование	98
8.6	Резервное копирование систем координат	99
ГЛАВА 9. РЕДАКТОР ОПОРНЫХ ПУНКТОВ		101
9.1	Левая панель	102
9.2	Правая панель.....	103
9.3	Проект	105
ГЛАВА 10. ЛОКАЛИЗАЦИЯ		106
10.1	Панель иконок	109
10.2	Главное окно.....	111
	Таблица.....	111

10.3 Работа с полями ввода в таблице	113
10.4 Вкладки окна Локализация	115
10.5 Панель настроек	115
10.6 Координатная система сети	116
10.7 Тип преобразования	117
10.8 Автоматический выбор центрального меридиана.....	117
10.9 Доверительный интервал	119
10.10 Импорт/Экспорт координат пунктов.....	119
10.11 Сохранение локализации	119
ГЛАВА 11. РЕДАКТОР АНТЕНН	121
ГЛАВА 12. РЕДАКТОР АЭРОФОТОКАМЕР	128
12.1 Параметры установки приемника	130
12.2 Параметры аэрофотокамеры.....	131
ГЛАВА 13. КООРДИНАТНЫЙ КАЛЬКУЛЯТОР	133

ПРЕДИСЛОВИЕ

Благодарим вас за покупку этого продукта. Материалы, доступные в этом руководстве («Руководство»), были подготовлены организацией НИИМА ПРОГРЕСС («НИИМА ПРОГРЕСС») для владельцев продуктов, выпускаемых НИИМА ПРОГРЕСС. Руководство создано для помощи пользователям программного обеспечения ProGeoOffice (ПроГеоОфис, ПГО) и его использование регулируется настоящими условиями («Правила и условия»). Пожалуйста, внимательно прочтите настоящие Условия.

УСЛОВИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ

АВТОРСКИЕ ПРАВА – вся информация, содержащаяся в данном руководстве, является интеллектуальной собственностью НИИМА ПРОГРЕСС и защищена авторским правом.

Вы не имеете права использовать, получать доступ, копировать, хранить, отображать, создавать какие-либо производные продукты, продавать, изменять, публиковать, распространять или предоставлять третьим лицам доступ к любой графике, содержанию, информации или данным в этом руководстве без явного письменного согласия компании НИИМА ПРОГРЕСС и можете использовать такую информацию только для работы вашего программного обеспечения. Информация и данные в этом руководстве являются ценным активом НИИМА ПРОГРЕСС и были разработаны путем значительных затрат труда, времени и денежных средств и являются результатом собственного выбора, координации и организации со стороны НИИМА ПРОГРЕСС.

ТОРГОВЫЕ ЗНАКИ – НИИМА ПРОГРЕСС являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками НИИМА ПРОГРЕСС. Windows® - это зарегистрированная торговая марка корпорации Microsoft; Словесный знак Bluetooth® принадлежит Bluetooth SIG, Inc.

Названия продуктов и компаний, упомянутые здесь, могут быть товарными знаками соответствующих владельцев.

ОТКАЗ ОТ ГАРАНТИИ – ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ЛЮБЫХ ГАРАНТИЙ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ ИЛИ ГАРАНТИЙНОМ ТАЛОНЕ, ПРИСОЕДИНЕННОМ К ПРОДУКТУ, ДАННОЕ РУКОВОДСТВО ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ «КАК ЕСТЬ». ДРУГИХ ГАРАНТИЙ НЕТ. НИИМА ПРОГРЕСС ОТКАЗЫВАЕТСЯ ОТ ЛЮБЫХ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ЛЮБОГО ОПРЕДЕЛЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ. НИИМА ПРОГРЕСС И ЕЕ ДИСТРИБЬЮТОРЫ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЛИ РЕДАКЦИОННЫЕ ОШИБКИ ИЛИ УПУЩЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕСЯ В ПРЕДОСТАВЛЯЕМОМ ИМ ПРОДУКТЕ; НИ ЗА СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ УБЫТКИ, ВОЗНИКШИЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭТОГО МАТЕРИАЛА. ТАКИЕ УБЫТКИ ВКЛЮЧАЮТ, НО МОГУТ НЕ ОГРАНИЧИВАТЬСЯ ПОТЕРЕЙ ВРЕМЕНИ, ПОТЕРЕЙ ИЛИ УНИЧТОЖЕНИЕМ ДАННЫХ, ПОТЕРЕЙ ПРИБЫЛИ, ЭКОНОМИИ ИЛИ ДОХОДА ИЛИ ПОТЕРЕЙ ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРОДУКТА. КРОМЕ ТОГО, НИИМА ПРОГРЕСС НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА УЩЕРБ ИЛИ РАСХОДЫ, ПОНЕСЕННЫЕ В СВЯЗИ С ПОЛУЧЕНИЕМ ЗАМЕНЯЮЩИХ ПРОДУКТОВ ИЛИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРЕТЕНЗИЙ ДРУГИХ ЛИЦ, НЕУДОБСТВА ИЛИ ЛЮБЫЕ ДРУГИЕ РАСХОДЫ. В ЛЮБОМ СЛУЧАЕ НИИМА ПРОГРЕСС НЕ НЕСЕТ

ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА УЩЕРБ ИЛИ ПРЕТЕНЗИИ ТРЕТЬИХ ЛИЦ ИЛИ ЮРИДИЧЕСКОГО ЛИЦА, ПРЕВЫШАЮЩИЕ ЦЕНУ ПОКУПКИ ProGeoОфис.

ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ – Использование любых компьютерных программ или программного обеспечения, поставляемых НИИМА ПРОГРЕСС или загруженных с веб-сайта НИИМА ПРОГРЕСС («Программное обеспечение») в отношении приемников НИИМА ПРОГРЕСС означает принятие настоящих Положений и условий настоящего Руководства и согласие соблюдать эти Положения и Условия. Пользователю предоставляется личная, неисключительная, непередаваемая лицензия на использование такого Программного обеспечения в соответствии с настоящим Соглашением на условиях, изложенных здесь, и в любом случае только с одним компьютером. Вы не имеете права уступать или передавать Программное обеспечение или настоящую лицензию без явного письменного согласия НИИМА ПРОГРЕСС. Данная лицензия действительна до прекращения ее действия.

Вы можете прекратить действие лицензии в любое время, уничтожив Программное обеспечение и Руководство. НИИМА ПРОГРЕСС может прекратить действие лицензии, если вы не соблюдаете какое-либо из Положений или условий. Вы соглашаетесь уничтожить Программное обеспечение и руководство после прекращения использования вами программного обеспечения. Все права собственности, авторские права и другие права интеллектуальной собственности на Программное обеспечение принадлежат НИИМА ПРОГРЕСС. Если эти условия лицензии неприемлемы, верните программное обеспечение и руководство.

КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ – Настоящее Руководство, его содержимое и Программное обеспечение (совместно именуемые «Конфиденциальная информация») являются конфиденциальной и частной собственностью НИИМА ПРОГРЕСС. Вы соглашаетесь соблюдать конфиденциальную информацию НИИМА ПРОГРЕСС с осторожностью не менее строгой, чем та, которую вы бы использовали для защиты своих наиболее ценных коммерческих секретов. Ничто в этом параграфе не ограничивает вас в раскрытии Конфиденциальной информации вашим сотрудникам, если это может быть необходимо или целесообразно для работы ProGeoOffice. Такие сотрудники также обязаны сохранять конфиденциальность информации. В случае, если Вы по закону вынуждены раскрыть какую-либо Конфиденциальную информацию, вы должны немедленно уведомить об этом НИИМА ПРОГРЕСС, чтобы она могла запросить соответствующее средство правовой защиты.

ВЕБ-САЙТ; ДРУГИЕ ЗАЯВЛЕНИЯ – На веб-сайте НИИМА ПРОГРЕСС (или на любом другом веб-сайте) или в любой другой рекламе или литературе НИИМА ПРОГРЕСС не содержится никаких заявлений, сделанных сотрудником или независимым подрядчиком об изменениях НИИМА ПРОГРЕСС настоящих Условий (включая лицензию на программное обеспечение, гарантию и ограничения ответственности).

РАЗНОЕ – Вышеуказанные Условия и положения могут быть дополнены, изменены, заменены или отменены НИИМА ПРОГРЕСС в любое время. Вышеуказанные Условия регулируются и толкуются в соответствии с законами Российской Федерации.

НОРМАТИВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В следующих разделах представлена информация о соответствии данного продукта государственным нормам.

КОПИИ ЭКРАНА

В данном руководстве приведены примеры снимков (копий) экрана. Реальный экран может немного отличаться от приведенного образца. Экран зависит от используемого Вами приемника, используемой операционной системы и сделанных настроек. Это нормально и не может быть поводом для беспокойства.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Если у Вас возникла проблема и Вы не можете найти необходимую информацию в документации по продукту, обратитесь к своему дилеру. Или запросите техническую поддержку, используя сайт НИИМА ПРОГРЕСС. Чтобы связаться со службой поддержки клиентов НИИМА ПРОГРЕСС, напишите письмо с вопросом в службу поддержки.

ГЛАВА 1. РУКОВОДСТВО СИСТЕМНОГО АДМИНИСТРАТОРА



В настоящем документе содержатся инструкции по установке программного обеспечения ProGeoOffice (ПроГеоОфис).

В документе описаны операции системного администратора по установке новых продуктов и обслуживанию уже установленных продуктов (исправление, изменение, удаление). Так же документ подходит и для использования неподготовленными пользователями.

СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ:

1. Процессор: Intel или AMD двух и более ядерных
2. ОЗУ: не менее 8 ГБ.
3. Операционная система: 64 битная Microsoft Windows 7 - 11.
4. ПЗУ: не менее 500 Мб.

КОНТАКТЫ ТЕХПОДДЕРЖКИ И САЙТ:

E-mail: support@progeo.online

Сайт компании: <https://progeo.online>

1.1 Установка ПроГеоОфис

Установка ПроГеоОфис происходит путем запуска установочного ProGeoOffice_X.XX.XXX_Installer.exe файла.

Название установочного файла содержит версию программы. Версия программы состоит из трех целочисленных значений. Первое обозначает основную версию программы. Второе обозначает версию проекта, с которой работает программа. Третье обозначает номер сборки. Более новая версия содержит более высокие значения. Новые версии поддерживает открытие и обновление проектов более старых версий. При установке любой версии, предыдущая версия программы деинсталлируется автоматически. Установка не требует прав администратора и производится в “%LocalAppData%\Progress\ProGeoOffice\” (C:\Users\username\AppData\Local\Progress\ProGeoOffice\).

1.2 Этапы установки

После запуска установочного файла, появится приветственное окно с информацией об продукте и советах по его установке.

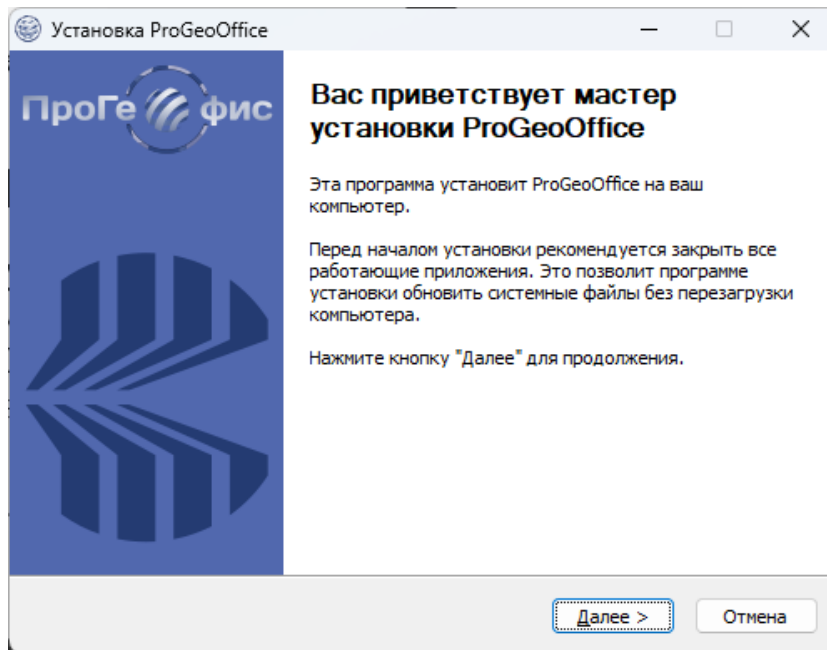


Рисунок 1 – Приветственное окно ПроГеоОфис

После нажатия “Далее>” программа произведет деинсталляцию предыдущих версий приложений, если они имеются и установит новую.

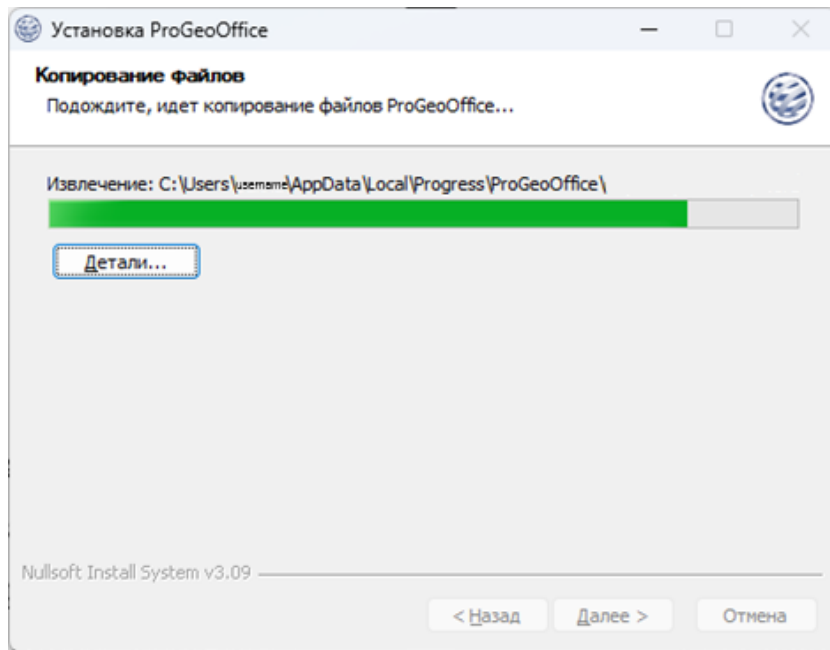


Рисунок 2 – Окно деинсталляции предыдущих версий

По завершению установки, будет показано соответствующее окно с опцией по запуску установленного нового программного обеспечения.

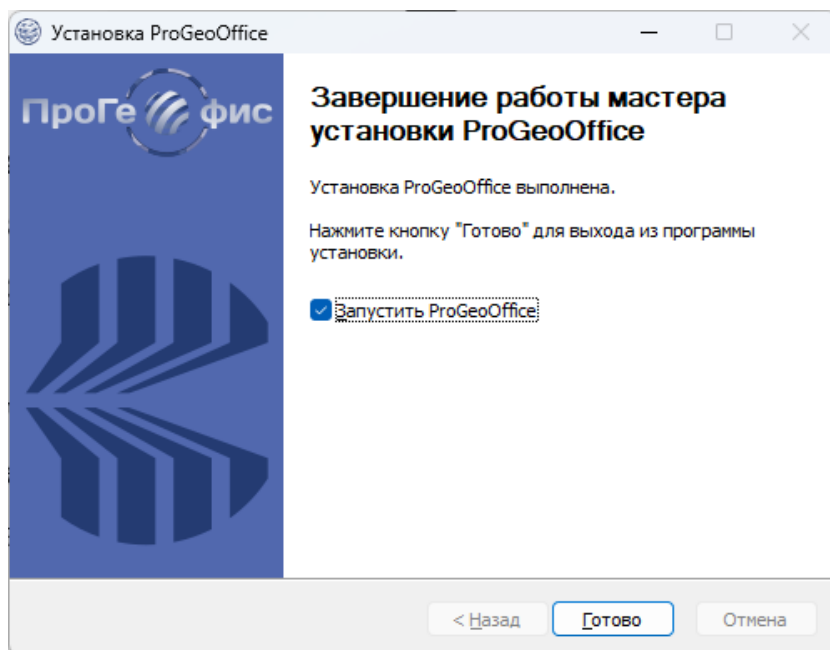


Рисунок 3 – Окно с опцией по запуску программного обеспечения

После нажатия "Готово" автоматически будет проверено наличие лицензии, и при ее отсутствии будет открыт менеджер лицензий.

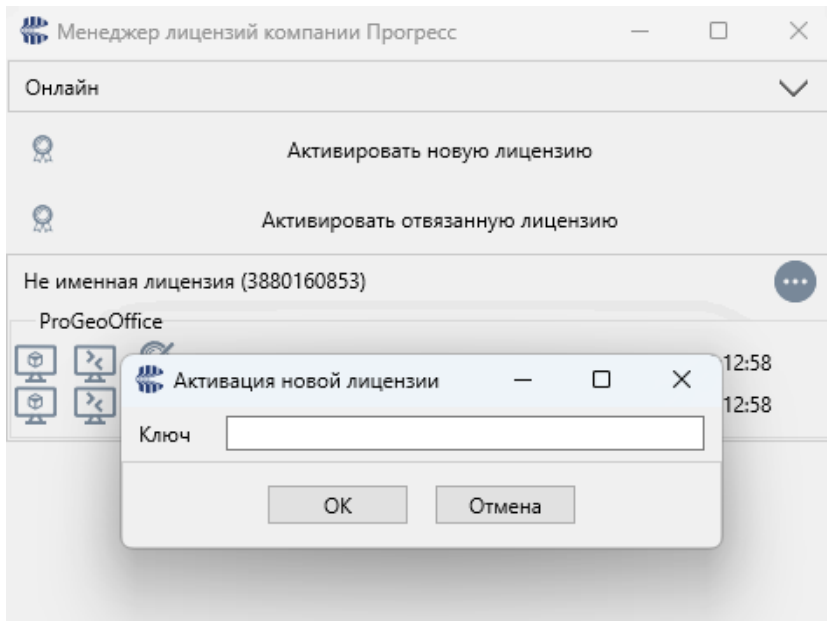


Рисунок 4 – Окно Менеджера лицензий компании Прогресс

1.3 Менеджер лицензий компании Прогресс

Менеджер лицензий устанавливается и поставляется вместе с программным обеспечением и служит для активации, деактивации, переносу и обновлению лицензий на программное обеспечение. Для работы активации требуется подключение к сети интернет.

Предусмотрена возможность офлайн активации через другой компьютер имеющий доступ в сеть интернет.

Для активации новой лицензии нужно нажать кнопку «Активировать новую лицензию», далее в открывшемся окне в поле “Ключ” ввести 34 символьное значение ключа в формате XXXXXX-XXXXXX-XXXXXX-XXXXXX-XXXXXX.

После нажатия “ОК” будет выполнен запрос с информацией о ПК, на котором установлено ПО к серверу активации и если ключ соответствует лицензии, то данные ПК будут привязаны к этой лицензии. После чего лицензия будет установлена и появится в списке ниже.

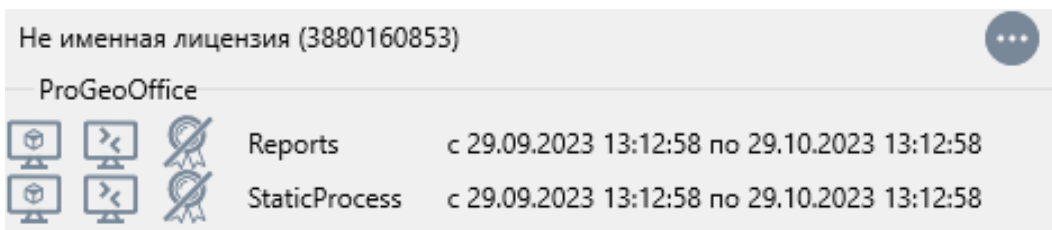





Рисунок 5 – Окно активации лицензий


Лицензия будет отображаться с информацией об покупателе, если не указано отображается “Не именная лицензия”. Следом в скобках указывается уникальный идентификатор лицензии.

Иконка  указывает что по данной лицензии можно запускать программное обеспечение на виртуальных машинах. Если иконка перечеркнута значит данная возможность запрещена.

Иконка  указывает что по данной лицензии можно использовать программное обеспечение через Удаленный Рабочий Стол (RDP). Если иконка перечеркнута значит данная возможность запрещена.

Иконка  указывает что данная лицензия не активна, либо не выполнена активация, либо срок действия лицензии истек. Если иконка не перечеркнута значит, что лицензия активна.

Для каждого компонента программного обеспечения отдельная запись с указанием текущих разрешений, названия компонента и срока лицензии или кол-ва запусков.

По нажатию  будет предоставлено меню “Обновить” позволяющее произвести обновление набора компонентов или разрешений.

1.4 Деинсталляция ПроГеоОфис

Для деинсталляции программного обеспечения нужно запустить программу Uninstall.exe. Она находится в папке с установленной программой. Так же запустить можно с помощью ярлыка в меню “Пуск” -> “Все Приложения” -> “Progress” -> “Uninstall ProGeoOffice”.

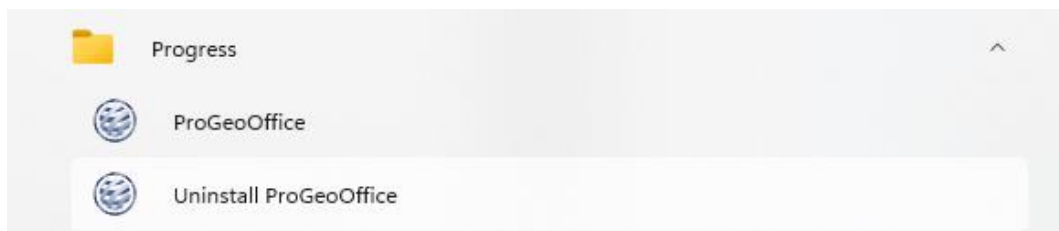


Рисунок 6 – Окно деинсталляции ПроГеоОфис

Так же через меню “Установленные приложения”:

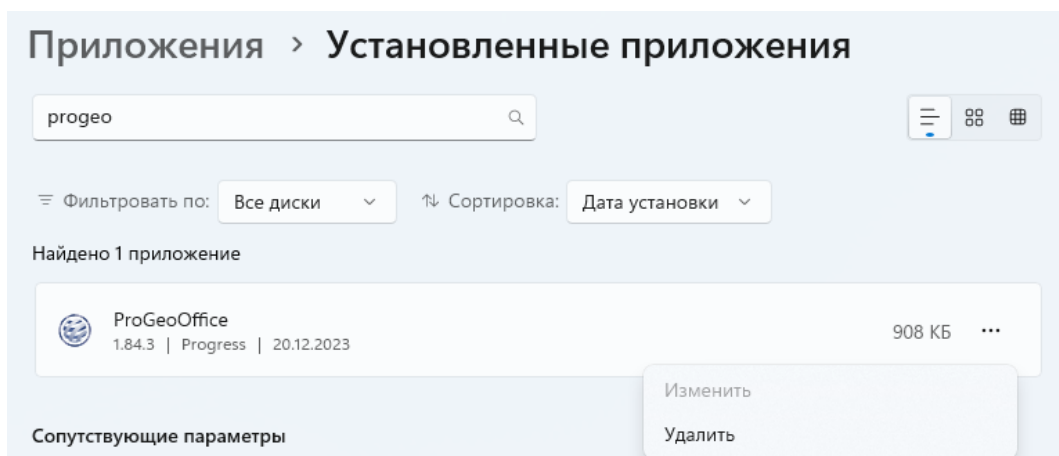


Рисунок 7 – Меню Установленные приложения

1.5 Обновление ПроГеоОфис

Для обновления программного обеспечения необходимо скачать новую версию программы с сайта компании, указанного во введении. Затем выполнить установку в соответствии с разделом “Установка ПроГеоОфис”.

1.6 Настройки пользователя

Настройки пользователя хранят в себе Координатные системы, Опорные точки, Списки открытых проектов и др. При переустановке программы данные настройки сохраняются и обновляются по необходимости для работы с новой версией программы. Если требуется удалить, сохранить или перенести на другой компьютер или для другого пользователя, но необходимо скопировать или удалить папку %USERPROFILE%\Documents\ProGeoOffice (C:\Users\username\Documents\ProGeoOffice) и все содержимое в ней.

ГЛАВА 2. ГЛАВНОЕ ОКНО ПРОГРАММЫ

После запуска ПроГеоОфис появляется окно программы. Оно содержит главное меню, панели инструментов и состояния, а также панель проекта и картографическое окно:

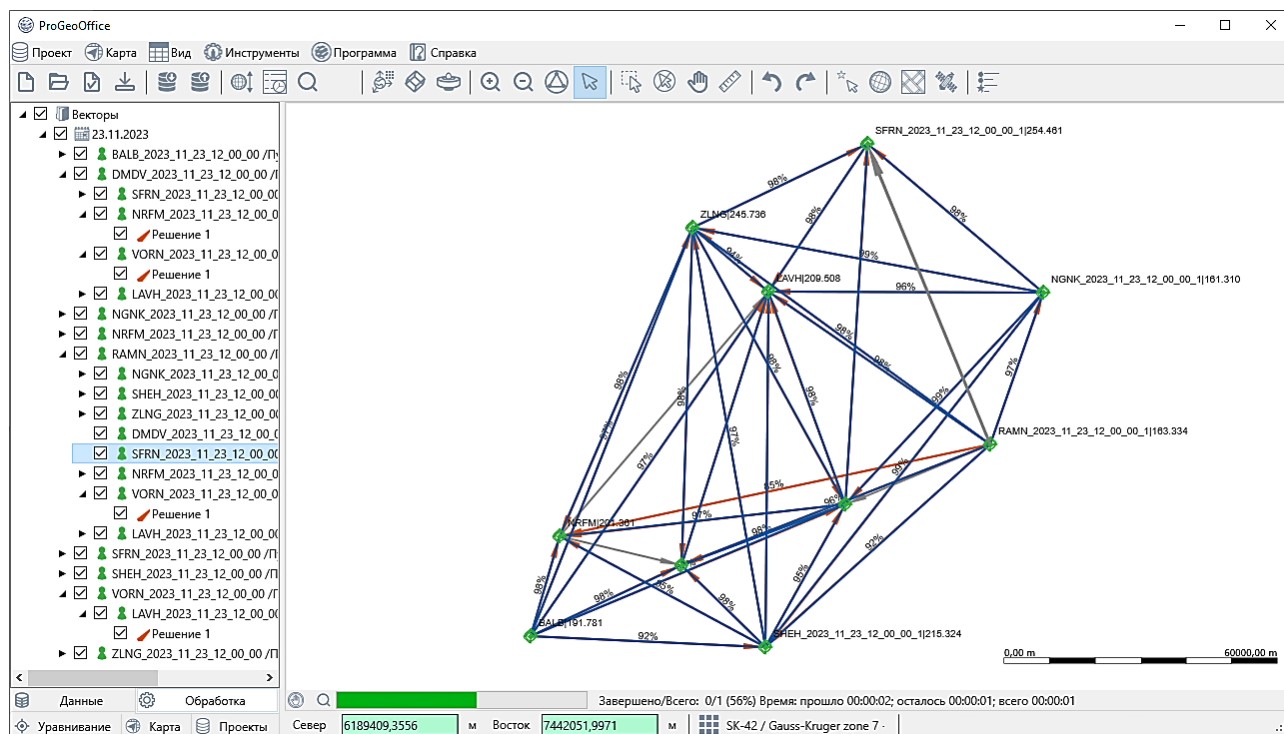


Рисунок 8 – Главное окно программы ПроГеоОфис

Ниже приведены термины, используемые в данном руководстве:

<i>Проект</i>	база данных
<i>Эпоха</i>	набор данных, достаточный для вычисления координат в единичный момент времени
<i>Позиция</i>	картографический точечный объект, соответствующий <i>Эпохе</i>
<i>Набор данных</i>	таблица проекта, содержащая данные для уникальной пары приемника и антенны
<i>Пункт</i>	точечный объект, созданный на основе (1) навигационного решения при импорте файла статических данных ГНСС, (2) координатами, вычисленными спутниковым приемником, (3) координатами заголовка RINEX, (4) пометки в сообщении RTCM
<i>Выборка</i>	выборка из Набора данных. Статические и кинематические Выборки.
<i>Вектор</i>	объект, соответствующий общей части двух перекрывающихся по времени <i>Выборок</i> . Пара статических <i>Выборок</i> образуют линейный объект. Иначе, коллекция точечных объектов - <i>Позиций</i> .
<i>Решение</i>	результат постобработки <i>Вектора</i>
<i>Ребро</i>	элемент сети, результат уравнивания статического <i>Решения</i>

2.1 Главное меню

Главное меню содержит следующие пункты:



Рисунок 9 – Главное меню

Проект

Меню *Проект* содержит следующие пункты.

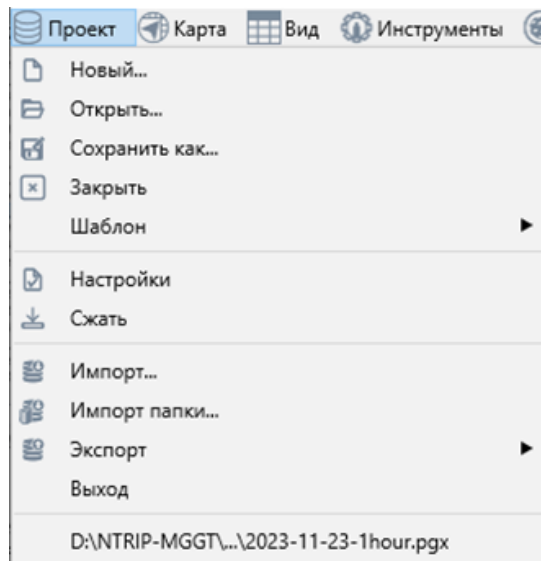


Рисунок 10 – Пункт меню *Проект*

Новый	создать новый проект
Открыть	открыть уже существующий проект
Сохранить как	сохранить проект под новым именем
Закреть	закреть проект с сохранением
Шаблон	выбрать шаблон настроек проекта
Настройки	параметры и настройки открытого проекта
Сжать	удалить пустые записи базы данных
Импорт	импортировать файлы данных
Импорт папки	импортировать папку, содержащую файлы данных
Экспорт	экспортировать данные проекта в один из обменных форматов
Выход	выйти из программы с сохранением проекта
Список истории пяти последних используемых проектов	

Примечание: некоторые пункты меню *Проект* дублируются в панели инструментов.

Карта

Меню *Карта* содержит следующие пункты:

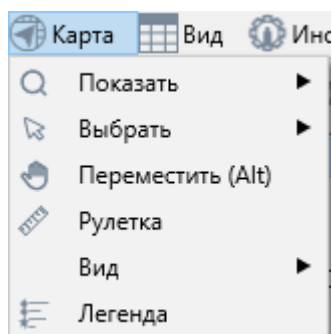


Рисунок 11 – Пункт меню *Карта*

Показать содержит следующие пункты:

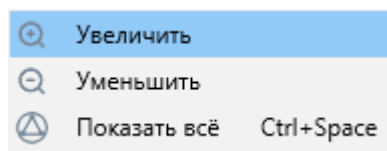


Рисунок 12 – Пункт меню *Показать*

Увеличить	увеличить масштаб карты
Уменьшить	уменьшить масштаб карты
Показать все	показать все объекты проекта

Выбрать содержит следующие пункты:

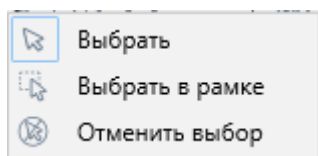


Рисунок 13 – Пункт меню *Выбрать*

Выбрать	выбрать объект
Выбрать в рамке	выбрать все объекты в области, ограниченной рамкой
Отменить выбор	отменить сделанный ранее выбор

Переместить – панорамирование карты.

Рулетка позволяет вызвать инструмент для измерения расстояния и геодезического азимута.

Вид содержит следующие пункты:

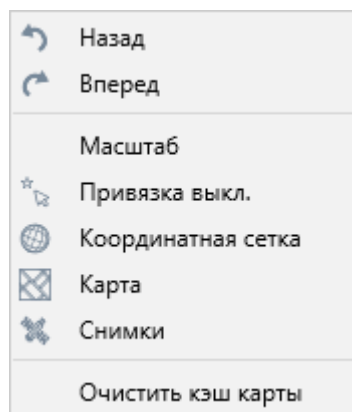


Рисунок 14 – Пункт меню *Вид*

Назад	вернуться к предыдущему масштабу карты
Вперед	вернуться к следующему масштабу карты
Масштаб	установить масштаб карты

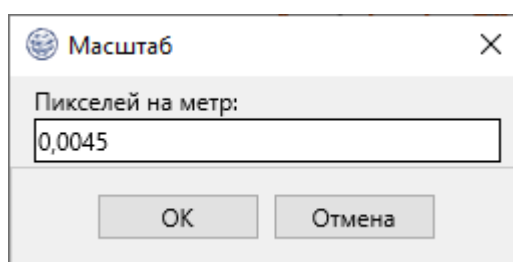


Рисунок 15 – Установка масштаба карты

Привязка выкл.	включить / выключить режим привязки курсора к точечным объектам
Координатная сетка	показать / скрыть координатную сетку
Карта	показать подложку в виде карты
Снимки	показать подложку в виде фотоснимков
Очистить кэш карты	очистить кэш карты
Легенда	показать окно со списком условных обозначений

Вид

Меню *Вид* содержит следующие пункты:

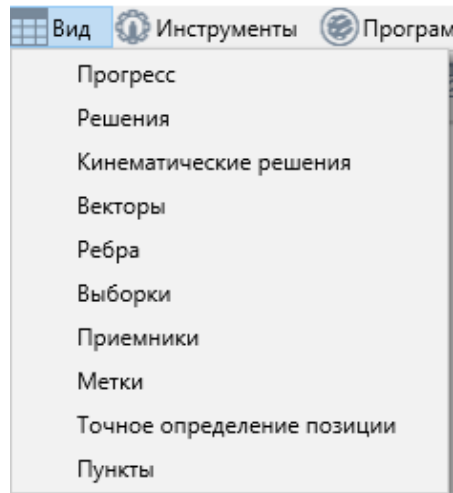


Рисунок 16 – Пункт меню *Вид*

Прогресс отображает информацию о ходе обработки данных

Тип	Время	Осталось	Имя	Статус	Прогресс	Завершено	Скорость	Журнал
	00:00:09	00:00:01	NRFM_2023_11_23_12_00_00=>LAVH_202...	rover capturing	<div style="width: 81%;"></div>	81%	16%/s	...
	00:00:09	00:00:03	RAMN_2023_11_23_12_00_00=>NRFM_20...	rover capturing	<div style="width: 61%;"></div>	61%	12%/s	...
	00:00:09	00:00:00	RAMN_2023_11_23_12_00_00=>SFRN_202...	rover capturing	<div style="width: 99%;"></div>	99%	14%/s	...
	00:00:09	00:00:02	RAMN_2023_11_23_12_00_00=>DMDV_20...	rover capturing	<div style="width: 76%;"></div>	76%	12%/s	...
	00:00:00	00:00:01	NRFM_2023_11_23_12_00_00=>VORN_202...	Waiting	<div style="width: 0%;"></div>	0%	0%/s	...

Количество записей: 5 | Время: 00:00:09 | Осталось времени: 00:00:31 | 44% | Завершено / Всего : 0/5 |

Рисунок 17 – Вид окна *Прогресс*

Решения показывает результат постобработки Вектора в таблице решений.

№	Стиль	Начальная точка	Конечная точка	Начало	Конец	Общее вре...	Обработано	Длина, м	СКО, м	Кэфф...	Измер...	Испол...	отбрак...
1	✓	ZLNG_2023_11_...	LAVH_2023_11_2...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	04.12.2023 14:58:25	21964,319	0,0098	94	285209	293270	-3
2	✓	RAMN_2023_11_...	ZLNG_2023_11_2...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	04.12.2023 15:00:23	81078,748	0,0101	98	225578	190138	16
3	✓	ZLNG_2023_11_...	DMDV_2023_11_...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	04.12.2023 14:58:48	69793,522	0,0121	98	361915	329780	9
4	✓	BALB_2023_11_2...	SHEH_2023_11_2...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	04.12.2023 14:58:57	51940,048	0,0090	92	508708	478518	6
5	✓	SHEH_2023_11_...	DMDV_2023_11_...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	04.12.2023 14:59:29	36214,193	0,0117	95	539489	504440	6
6	✓	DMDV_2023_11_...	LAVH_2023_11_2...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	04.12.2023 15:01:21	49869,652	0,0121	98	416986	385450	8

Количество записей: 24 | Выбранные: 0 |

Рисунок 18 – Вид окна *Решения*

Кинематические решения отображает таблицу кинематических решений.

№	Ст...	Начальная точка	Конечная точка	Начало	Конец	Общее вре...	Эпох	Заф...	Кэфф...	О...
1	●	NewBase / Пункт: NewBase	Track	14.07.2004 10:59:14	14.07.2004 11:15:42	0 / 0:16:28	988	943	95	<input checked="" type="checkbox"/>
2	●	Base / Пункт: Base	Track	14.07.2004 10:59:14	14.07.2004 11:15:42	0 / 0:16:28	988	943	95	<input checked="" type="checkbox"/>

Количество записей: 2 | Выбранные: 0 |

Рисунок 19 – Вид окна *Кинематические решения*

Векторы отображает таблицу векторов.

№	Стиль	Начальная точ...	Конечная точка	Начало	Конец	Общее вре...	Эпох	Длина, м	Азимут	Отображ...	Решения
1	✓	RAMN_2023_11...	NGNK_2023_11...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	3600	35522,497	19° 58' 00,63464"	<input checked="" type="checkbox"/>	0
2	✓	RAMN_2023_11...	SHEH_2023_11...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	3600	66956,203	228° 22' 33,67134"	<input checked="" type="checkbox"/>	1
3	✓	RAMN_2023_11...	ZLNG_2023_11...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	3600	81078,763	306° 37' 43,75853"	<input checked="" type="checkbox"/>	1
4	✓	RAMN_2023_11...	DMDV_2023_11...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	3600	34564,879	247° 45' 18,85083"	<input checked="" type="checkbox"/>	2
5	✓	RAMN_2023_11...	SFRN_2023_11...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	3600	71458,518	338° 25' 38,23688"	<input checked="" type="checkbox"/>	1
6	✓	RAMN_2023_11...	NRFM_2023_11...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	3600	97011,692	258° 38' 31,21259"	<input checked="" type="checkbox"/>	1
7	✓	RAMN_2023_11...	SFRN_2023_11...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	3600	73229,749	248° 03' 07,79514"	<input checked="" type="checkbox"/>	0

Количество записей: 37 | Выбранные: 0

Рисунок 20 – Вид окна *Векторы*

Ребра отображает таблицу элементов сети, полученных в результате уравнивания.

№	Ст...	ID подсети	Начальная точка	Конечная точка	dX, м	dY, м	dZ, м	Сигма...	Сигма...	Сигма...	Кор. (...)	Кор. (...)	Кор. (...)
1	✓	1	RAMN_2023_11_23_12_00_00_1	SHEH_2023_11_23_12_00_00_1	-44474,890	-50050,709	-298,986	3,251	3,251	3,251	0,000	0,000	0,000
2	✓	1	RAMN_2023_11_23_12_00_00_1	ZLNG_2023_11_23_12_00_00_1	48372,988	-65066,355	-432,125	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	✓	1	RAMN_2023_11_23_12_00_00_1	DMDV_2023_11_23_12_00_00_1	-13085,238	-31992,409	-63,185	3,251	3,251	3,251	0,000	0,000	0,000
4	✓	1	RAMN_2023_11_23_12_00_00_1	SFRN_2023_11_23_12_00_00_1	66452,271	-26273,710	-308,972	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	✓	1	RAMN_2023_11_23_12_00_00_1	NRFM_2023_11_23_12_00_00_1	-19105,227	-95109,818	-698,293	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Количество записей: 23 | Выбранные: 0

Рисунок 21 – Вид окна *Ребра*

Выборки отображает таблицу с информацией о выборках проекта.

№	Ст...	Выборка	Начало	Конец	Общее вре...	Инте...	Эпох	Пункт	Номер прие...	Серийн...	Тип антенны	Высота...	Тип высот	Дельт...	Дельт...	
1	✓	RAMN_...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	1,0000	3600	RAMN_2023...	1707631/9/0/0	725293	LEIAR25	NONE	0,0920	Vertical(ARP)	0,0000	0,0000
2	✓	BALB_2...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	1,0000	3600	BALB_2023_1...	1707739/10/0/0	10161015	LEIAR25	NONE	0,0910	Vertical(ARP)	0,0000	0,0000
3	✓	NGNK_...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	1,0000	3600	NGNK_2023_...	1707764/4/0/0	725295	LEIAR25	NONE	0,0920	Vertical(ARP)	0,0000	0,0000
4	✓	SHEH_2...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	1,0000	3600	SHEH_2023_...	1705743/6/0/0	725317	LEIAR25	NONE	0,0939	Vertical(ARP)	0,0000	0,0000
5	✓	ZLNG_2...	23.11.2023 12:00:00	23.11.2023 12:59:59	0 / 1:00:00	1,0000	3600	ZLNG_2023_...	1700832/3/0/0	200974	LEIAT504GG	NONE	0,0890	Vertical(ARP)	0,0000	0,0000

Количество записей: 10 | Выбранные: 0

Рисунок 22 – Вид окна *Выборки*

Приемники выводит информацию о спутниковых приемниках и контроль образования векторов. Программа может не образовывать векторы между станциями, помеченными как роверы.

№	Тип приемника	Номер приемника	Серийный номер	Версия ПО приемника	Ровер
1		/0/0/0			<input type="checkbox"/>
2	LEICA GR30	1707631/9/0/0		4.61.290	<input type="checkbox"/>
3	LEICA GR30	1707764/4/0/0		4.61.290	<input type="checkbox"/>
4	LEICA GR30	1705743/6/0/0		4.61.290	<input type="checkbox"/>
5	LEICA GR30	1707739/10/0/0		4.61.290	<input type="checkbox"/>
6	LEICA GR10	1700832/3/0/0		4.61.290	<input type="checkbox"/>

Количество записей: 11 | Выбранные: 0

Рисунок 23 – Вид окна *Приемники*

Метки отображает информацию о событиях и ориентации летательного аппарата относительно траектории движения.

№	Время	Метка	Тип мет...	Широта	Долгота	Высота, м	DX (N), м	DY (E), м	DZ (U), м	Азимут	СКО, м
1	15.02.2019 12:42:08.0629406		_XA	N 51° 26' 51,25700"	E 7° 16' 11,07129"	265,6782	-3,476	2,601	-0,950	143° 11' 39,33463"	1,4333
2	15.02.2019 12:42:11.5799903		_XA	N 51° 26' 50,84919"	E 7° 16' 11,45539"	265,3084	-3,344	2,874	2,127	139° 18' 55,30407"	1,4096
3	15.02.2019 12:42:14.8970836		_XA	N 51° 26' 50,42155"	E 7° 16' 11,85684"	265,1914	-3,695	3,208	0,008	139° 02' 09,46413"	1,4300
4	15.02.2019 12:42:17.9941364		_XA	N 51° 26' 49,99984"	E 7° 16' 12,24602"	265,7110	-3,821	2,954	-2,849	142° 17' 24,49903"	1,3372
5	15.02.2019 12:42:21.4434686		_XA	N 51° 26' 49,55648"	E 7° 16' 12,62664"	264,3524	-5,035	1,536	-0,485	163° 02' 22,31882"	1,3592
6	15.02.2019 12:42:24.5923056		XA	N 51° 26' 49,12118"	E 7° 16' 12,96966"	264,7001	-2,610	2,770	-0,135	133° 17' 54,89892"	1,4639

Количество записей: 246 | Выбранные: 0

Рисунок 24 – Вид окна *Метки*

Точное определение позиции выводит таблицу результатов обработки методом PPP.

№	Ст...	Имя	Начало	Конец	Общее вре...	Обработано	X, м	Y, м	Z, м	СКО, м	Козфф...	Измер...	Испол...	отбрак...	Нео...	Заф...	Н...	У...	О...	
1	◆	SFRN-...	18.10.2023	18.10.2023 23:59:00	0 / 23:59:30	27.10.2023 15:10:48	2812039,22...	2183963,55...	5274...	0,0101	0	241402	241242	0	707	0			☑	⌵
2	◆	LAVH-...	18.10.2023	18.10.2023 23:59:00	0 / 23:59:30	27.10.2023 15:11:21	2846850,21...	2183140,68...	5256...	0,0260	0	138688	123544	11	846	0			☑	⌵
3	◆	NRFM-...	18.10.2023	18.10.2023 23:59:00	0 / 23:59:30	27.10.2023 15:11:21	2909896,70...	2173466,48...	5225...	0,0380	0	183014	154136	16	644	0			☑	⌵
4	◆	RAMN-...	18.10.2023	18.10.2023 23:59:00	0 / 23:59:30	27.10.2023 15:10:51	2838941,72...	2238637,13...	5237...	0,0136	0	138876	135790	2	960	0			☑	⌵
5	◆	VORN-...	18.10.2023	18.10.2023 23:59:00	0 / 23:59:30	27.10.2023 15:12:02	2898085,69...	2198181,56...	5221...	0,0338	0	183584	155006	16	663	0			☑	⌵
6	◆	DMDV-...	18.10.2023	18.10.2023 23:59:00	0 / 23:59:30	27.10.2023 15:12:09	2867198,11...	2220176,11...	5229...	0,0104	0	216874	197656	9	748	0			☑	⌵

Количество записей: 9 | Выбранные: 0

Рисунок 25 – Вид окна *Точное определение позиции*

Пункты отображает информацию о пунктах сети.

№	Ст...	Пункты	Привязан к	X, м	Y, м	Z, м	Сигма...	Сигма...	Сигма...	СКО...	Комментарий
1	📍	DMDV_2023...	Планово-вы...	2867183,31...	2220179,0...	5229...	0,000	0,000	0,000	0,00...	
2	📍	NGNK-2023-...	Навигация	2809750,62...	2231080,7...	5255...	0,002	0,001	0,003	0,00...	
3	📍	SFRN-2023-...	Навигация	2812024,42...	2183966,4...	5274...	0,002	0,001	0,003	0,00...	
4	📍	RAMN-2023-...	Навигация	2838927,79...	2238640,6...	5237...	0,002	0,001	0,003	0,00...	
5	📍	LAVH-2023-...	Навигация	2846835,34...	2183143,2...	5256...	0,001	0,001	0,003	0,00...	
6	📍	VORN-2023-...	Навигация	2898070,72...	2198184,0...	5221...	0,002	0,001	0,003	0,00...	
7	📍	SFRN-2023-	Навигация	2898588,27	2221946,0	5211	0,002	0,001	0,003	0,00	

Количество записей: 9 | Выбранные: 0

Рисунок 26 – Вид окна вкладки *Пункты*

Инструменты

Меню *Инструменты* содержит следующие пункты:

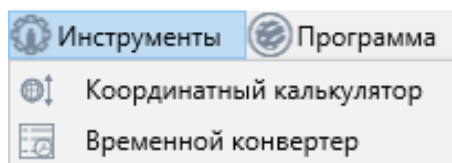


Рисунок 27 – Пункт меню *Инструменты*

Координатный калькулятор	Координатный калькулятор описан в разделе Координатный калькулятор
Временной конвертер	Конвертер времени

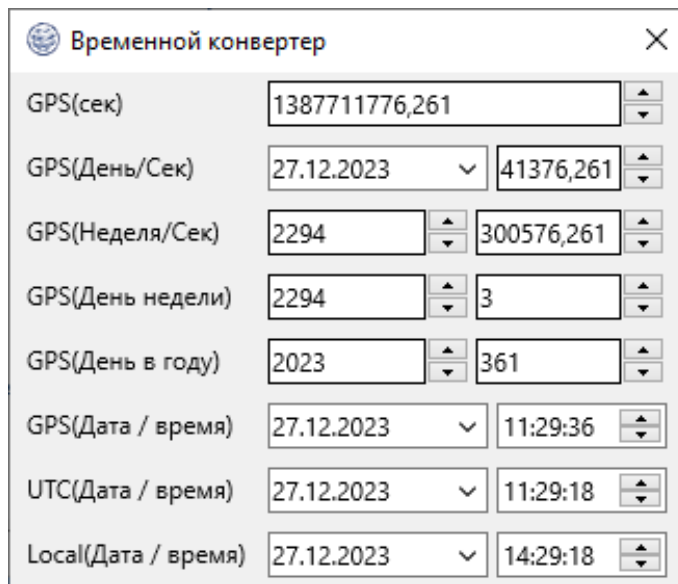


Рисунок 28 – Окно конвертера времени

GPS	Время глобальной системы позиционирования, представляет собой шкалу времени, реализуемую атомными часами в наземных станциях управления GPS и в самих спутниках GPS. Время GPS было нулевым в 0 часов 6 января 1980 года и поскольку на него не влияют високосные секунды, GPS в настоящее время теперь опережает UTC на 22 секунды.
UTC	Всемирное координированное время, широко известное как GMT (среднее время по Гринвичу) или время Зулу.
Local	Местное время отличается от UTC на количество часов соответствующего часового пояса.

Программа

Меню *Программа* содержит следующие пункты:

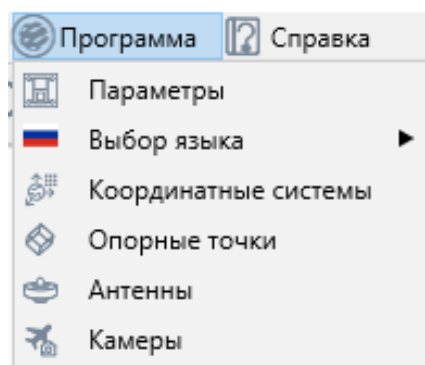
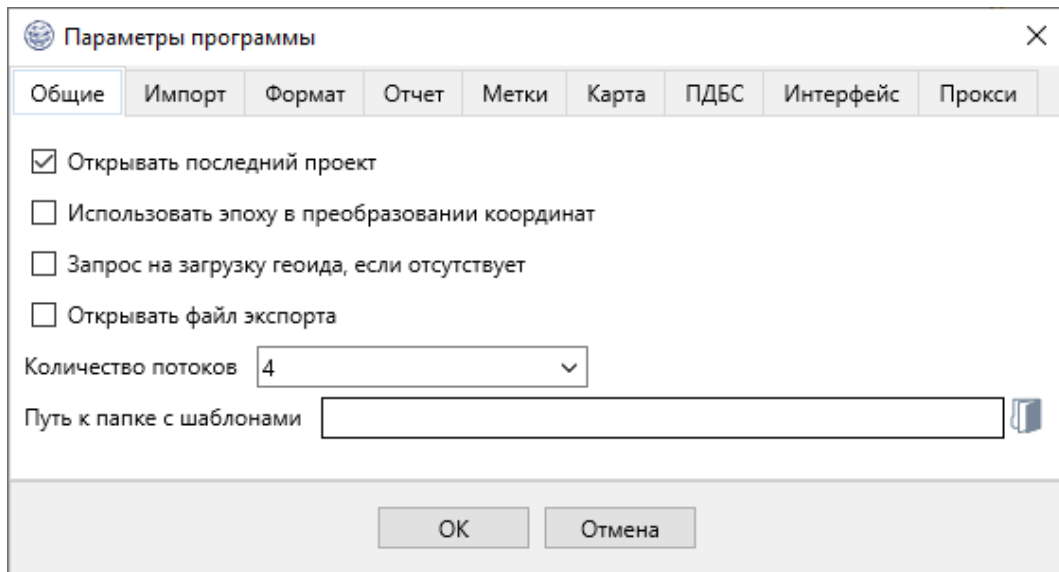
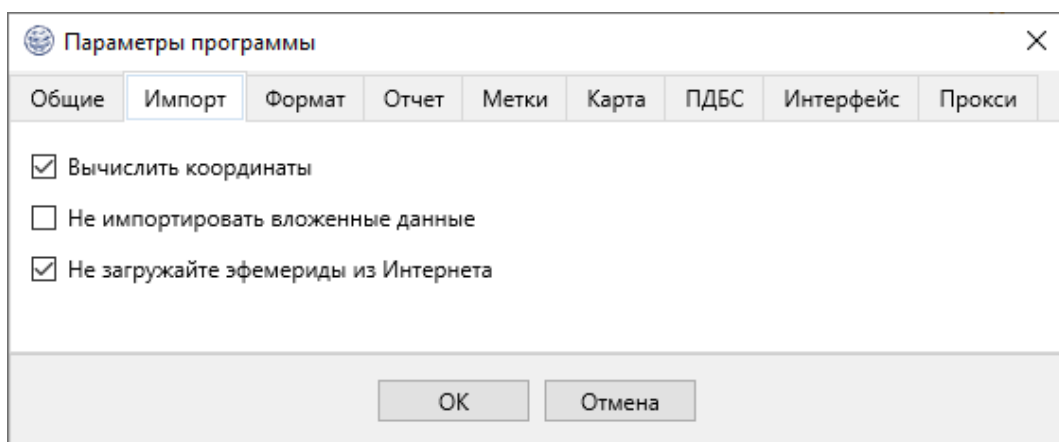


Рисунок 29 – Пункт меню *Программа*

Вкладка *Параметры программы* содержит следующие вкладки: *Общие, Импорт, Формат, Отчет, Метки, Карта, ПДБС, Интерфейс, Прокси.*

Вкладка *Общие*Рисунок 30 – Параметры программы. Вкладка *Общие*

Открывать последний проект	открывать последний использованный проект при очередном запуске программы
Использовать эпоху в преобразовании координат	применять преобразования координат, зависящие от времени
Запрос на загрузку, если геоида не существует	запрашивает подтверждение загрузки файла с моделью геоида из хранилища координатных преобразований
Открывать файл экспорта	открывать файл настройки экспорта
Количество потоков	установить количество используемых потоков при экспорте и обработке
Путь к папке с шаблонами	путь к папке с сохраненными шаблонами

Вкладка *Импорт*Рисунок 31 – Параметры программы. Вкладка *Импорт*

Вычислить координаты	вычислить координаты для каждой эпохи выборки по содержащейся в ней измерительной информации. В противном случае для каждой эпохи берутся координаты, записанные в файле, а при их отсутствии вычисляются даже при снятом флажке
Не импортировать вложенные данные	не импортировать любые вложенные в импортируемый файл данные (RTCM, метео)
Не загружать эфемериды из Интернета автоматически	отменить автоматическую загрузку эфемериды из Интернета

Вкладка *Формат*

Вкладка *Формат* позволяет настроить единицы измерений, используемые в программе.

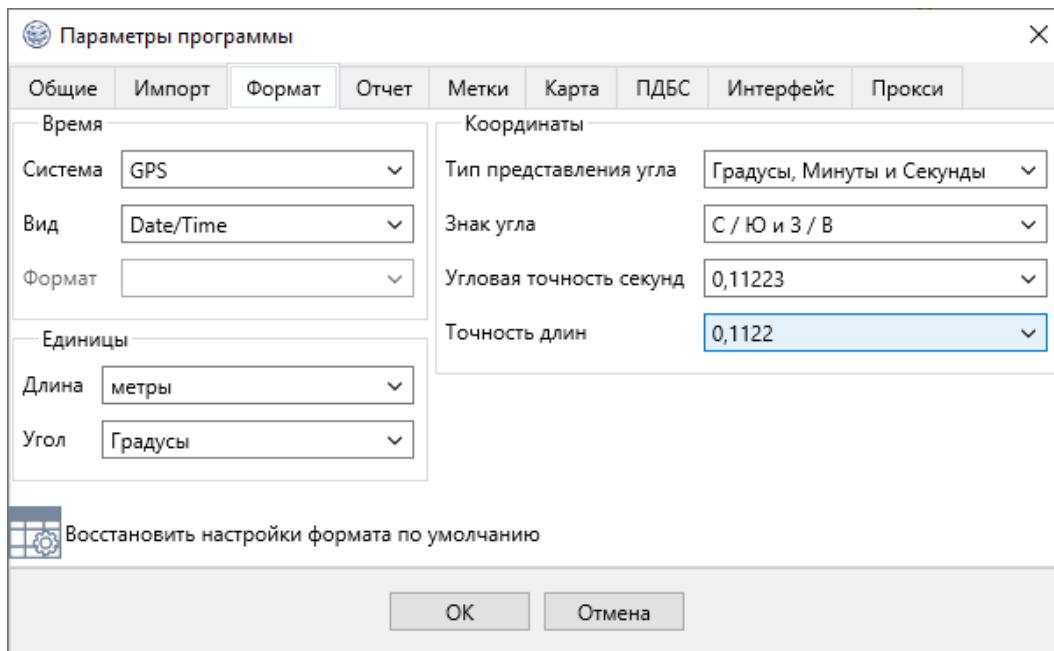


Рисунок 32 – Вкладка *Формат*

Вкладка *Отчет*

Вкладка *Отчет* позволяет выбрать тип отчета из списка поддерживаемых типов отчетов.

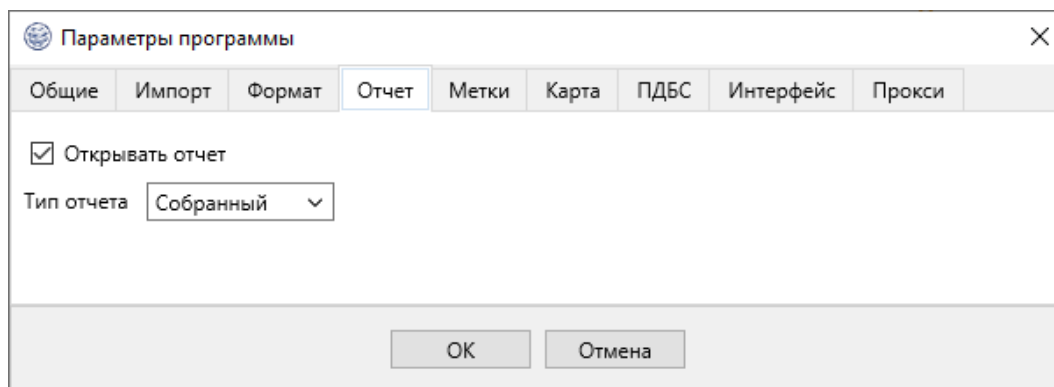


Рисунок 33 – Вкладка *Отчет*

Вкладка *Метки*

Вкладка *Метки* позволяет выбрать тип интерполяции координат эпохи.

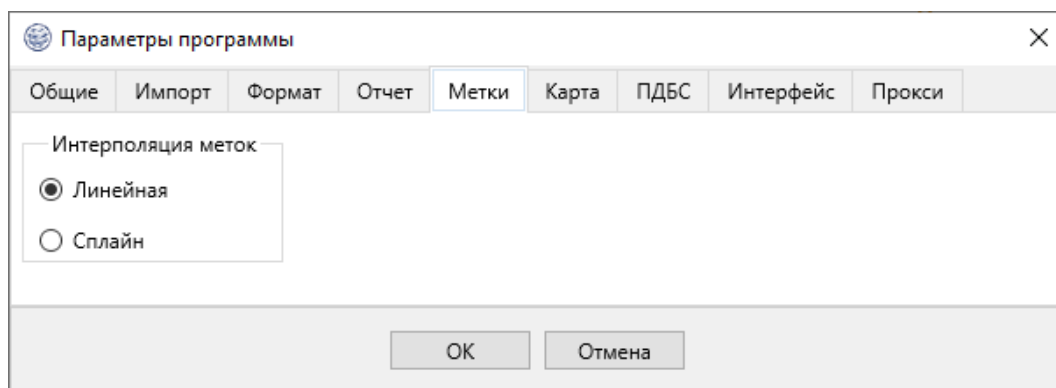


Рисунок 34 – Вкладка *Метки*

Вкладка *Карта*

Во вкладке *Карта* выбирается источник картографических данных. Альтернатива означает, что программа начинает автопоиск карт.

Флажок *Показывать сетку* показывает координатную сетку на панели карты.

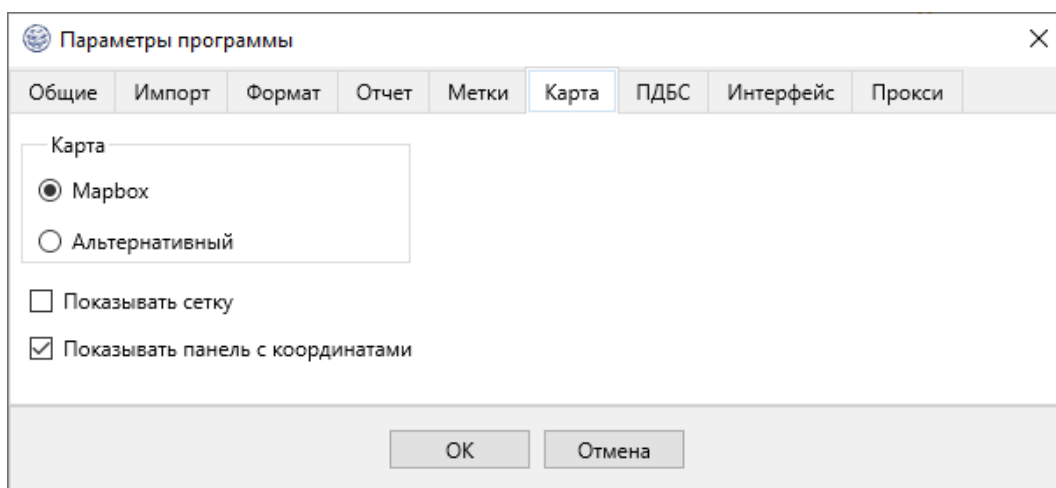


Рисунок 35 – Вкладка *Карта*

Вкладка *ПДБС*

Флажок скрывает/показывает векторы, созданные с использованием пунктов *ПДБС*.

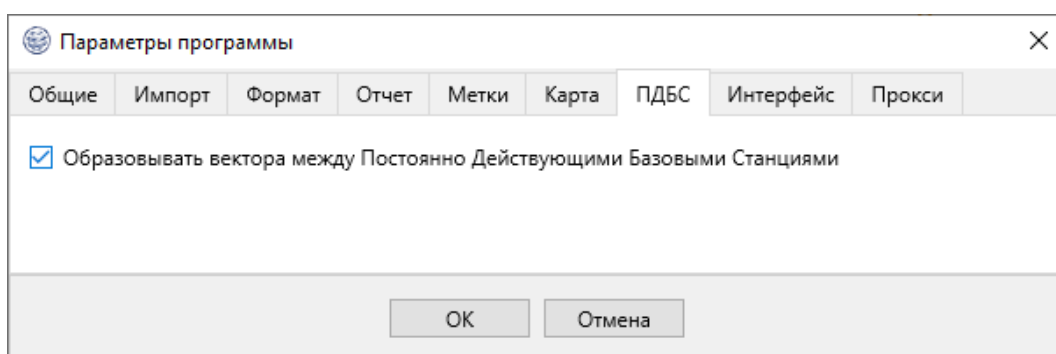


Рисунок 36 – Вкладка *ПДБС*

Вкладка *Интерфейс*

Вкладка *Интерфейс* позволяет настроить элементов интерфейса.

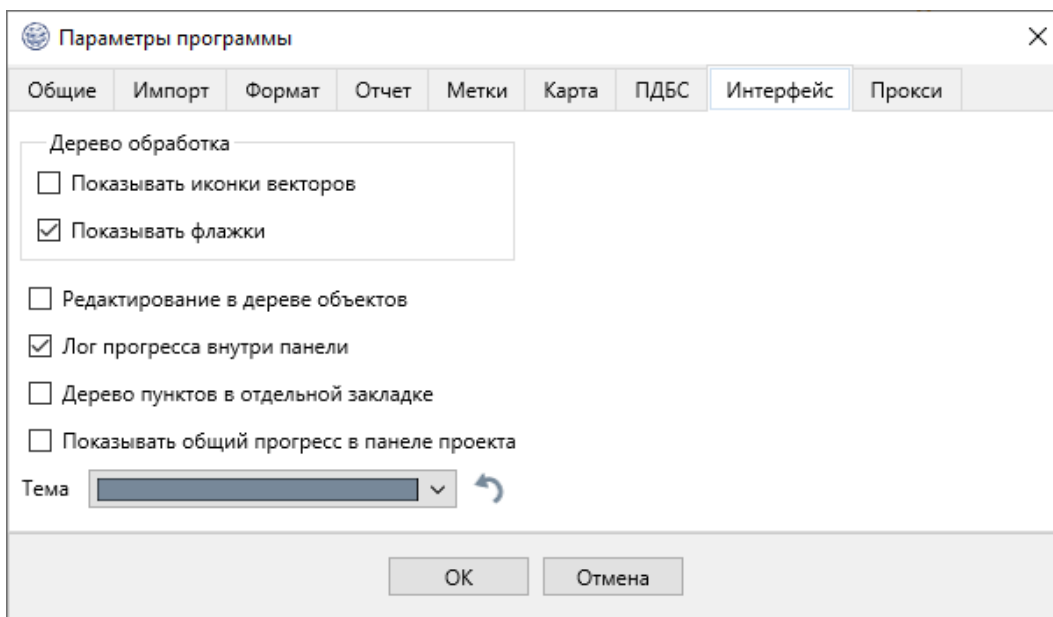


Рисунок 37 – Вкладка *Интерфейс*

Вкладка *Прокси*

Вкладка *Прокси* позволяет выбрать тип используемых прокси и протокола при подключении к сети Интернет при загрузке эфемерид, скачивании файлов моделей геоидов или обновлении базы данных антенн.

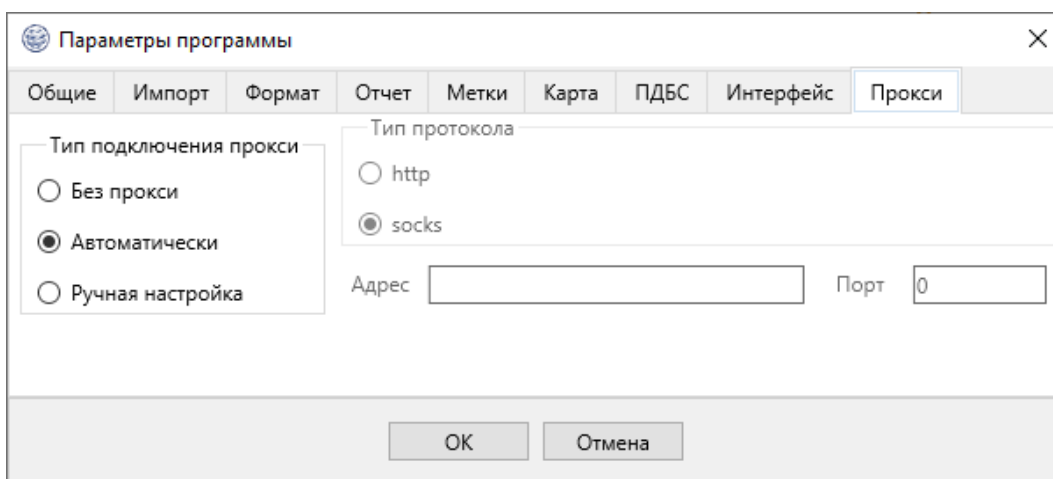


Рисунок 38 – Вкладка *Прокси*

Пункт *Выбор языка* позволяет выбрать язык используемого интерфейса.

Пункт *Системы координат* описан в разделе Редактор систем координат.

Пункт *Опорные пункты* описан в разделе Опорные пункты.

Пункт *Антенны* описан в разделе Редактор антенн.

Пункт *Камеры* описан в разделе Редактор аэрофотокамер.

Справка

Меню *Справка* содержит следующие пункты:

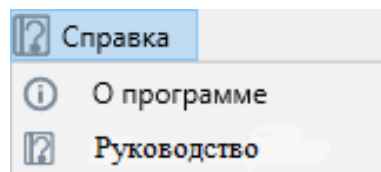


Рисунок 39 – Пункт меню *Справка*

Пункт *О программе* позволяет получить информацию о версии программы.

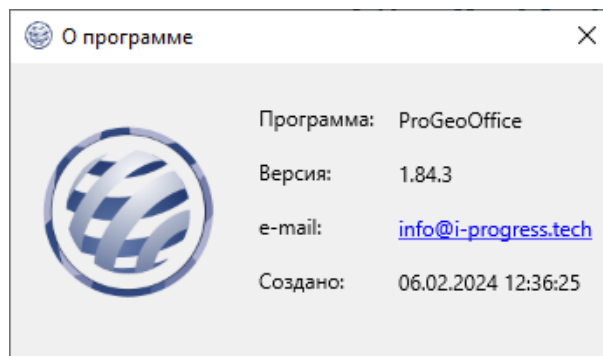


Рисунок 40 – Пункт меню *О программе*

Пункт *Руководство* открывает размещенное на сайте онлайн-руководство по использованию программы.

2.2 Панель инструментов

Панель инструментов расположена в верхней части главного окна и содержит иконки, с помощью которых пользователь может получить доступ к функциям программы. Нажатие левой кнопки мышки на иконку приведет к раскрытию меню, отображающего список пунктов меню. Наведите указательное устройство на нужный пункт меню, нажмите и отпустите левую кнопку мыши, и эта функция будет вызвана.

Описание действий кнопок Панели инструментов:



диалоговое окно *Новый проект*



диалоговое окно *Открыть существующий проект*



диалоговое окно *Настройки проекта*



сжать базу данных проекта



диалоговое окно *Импорт файлов измерений*



диалоговое окно *Экспорт данных проекта*



запустить *Координатный калькулятор*



запустить *Временной конвертер*



запустить *Редактор систем координат*



запустить *Редактор опорных пунктов*



запустить *Редактор Антенн*



увеличить масштаб карты



уменьшить масштаб карты



показать всё



установить режим *Выбрать для* выбора картографического объекта



установить режим *Выбрать в рамке* для выбора картографического объектов в прямоугольнике



отменить выбор



панорамирование карты




установить курсор в режим линейки для измерения расстояния и азимута



возвратить карту в предыдущие положение



вернуть карту в исходные положение после 



установить режим привязки линейки



показать/скрыть сетку



показать/скрыть растровую карту



показать/скрыть фотографические изображения

показать *Легенду*

WGS84

выбрать систему координат проекта

2.3 Панель состояния

Панель состояния предназначена для информации о ходе процессов. Она активна во время импорта и экспорта данных, постобработки.

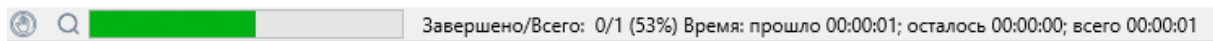

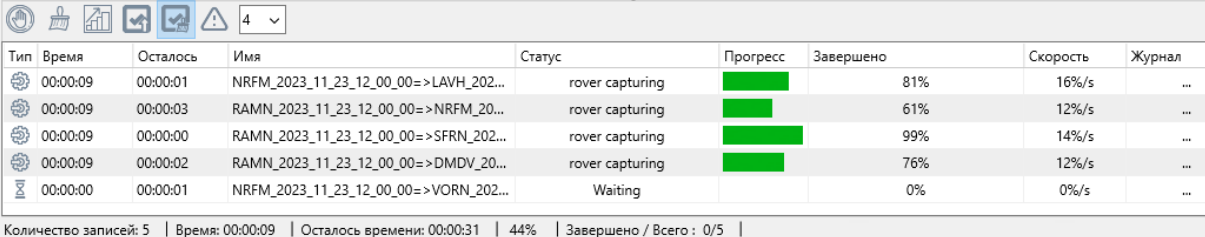


Рисунок 41 – Вид панели состояния

Нажать , чтобы остановить процесс

Нажать , чтобы активировать панель *Прогресс*



Тип	Время	Осталось	Имя	Статус	Прогресс	Завершено	Скорость	Журнал
	00:00:09	00:00:01	NRFM_2023_11_23_12_00_00=>LAVH_202...	rover capturing		81%	16%/s	...
	00:00:09	00:00:03	RAMN_2023_11_23_12_00_00=>NRFM_20...	rover capturing		61%	12%/s	...
	00:00:09	00:00:00	RAMN_2023_11_23_12_00_00=>SFRN_202...	rover capturing		99%	14%/s	...
	00:00:09	00:00:02	RAMN_2023_11_23_12_00_00=>DMDV_20...	rover capturing		76%	12%/s	...
	00:00:00	00:00:01	NRFM_2023_11_23_12_00_00=>VORN_202...	Waiting		0%	0%/s	...

Количество записей: 5 | Время: 00:00:09 | Осталось времени: 00:00:31 | 44% | Завершено / Всего: 0/5

Рисунок 42 – Вид таблицы *Прогресс*

Панель инструментов таблицы содержит следующие иконки:



остановить процесс



очистить окно



вывести в окно информацию log-файла

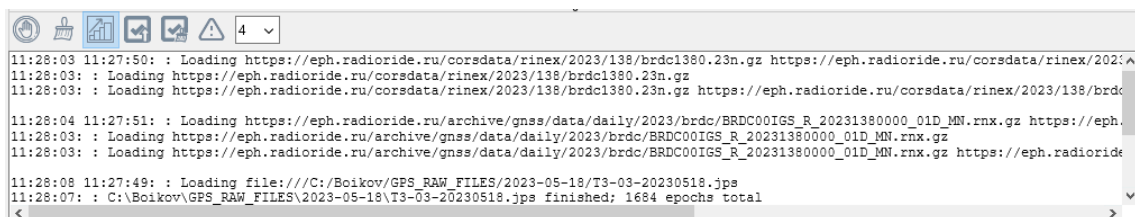


Рисунок 43 – Вид log-файла



завершенные процессы поднимать вверх



удалять сообщения от завершенных процессов



количество потоков

2.4 Панель проекта

Панель *Проект* предназначена для обеспечения полного доступа к функциям программы. В ней присутствуют пять закладок: *Данные*, *Обработка*, *Уравнивание*, *Карта* и *Проекты*.

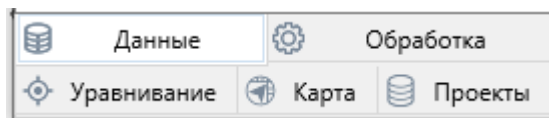


Рисунок 44 – Вид панели *Проект*

Древовидная структура вкладки *Данные* зависит от опций *Проект* и *Сортировать по*, описанных ниже.

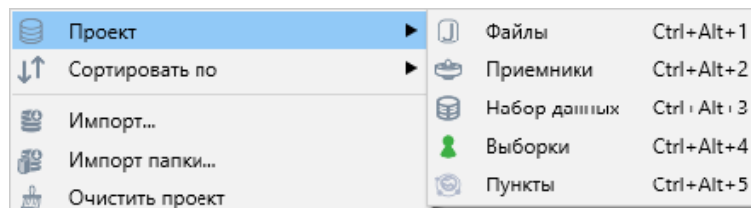


Рисунок 45 – Вкладка *Данные*

Вкладка *Обработка* описана в разделе Глава 5. Обработка.

Вкладка *Уравнивание* описана в разделе Глава 6. Уравнивание.

Панель *Карты* описана в следующем разделе Глава 3. Вкладка *Карта*.

ГЛАВА 3. ВКЛАДКА КАРТА

Вкладка *Карта* содержит стандартные слои, которые предназначены для отображения основных объектов. Видимость слоев может быть отключена.

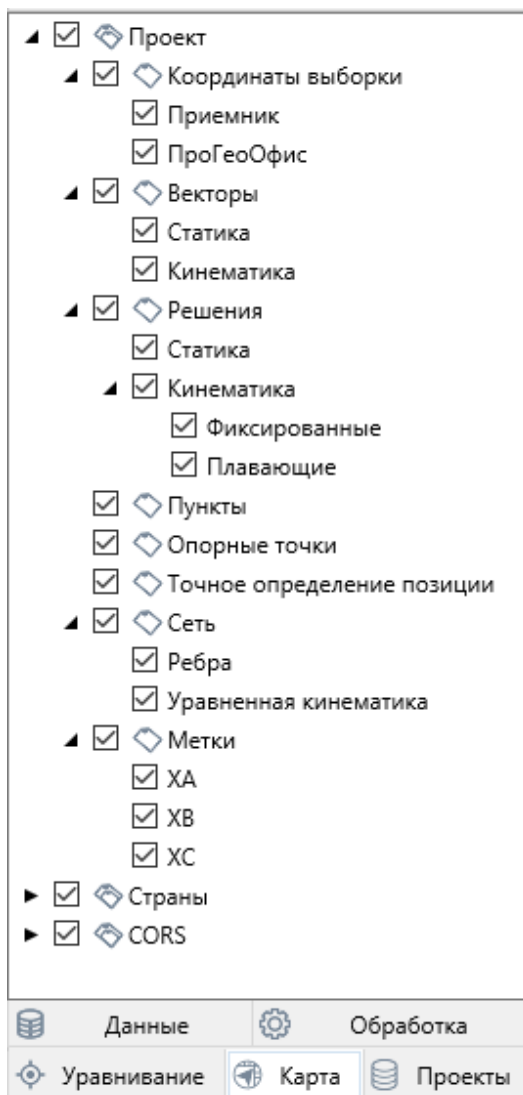



















Рисунок 46 – Стандартные слои *Карты*

Условные обозначения объектов для соответствующих слоев:

	эпохи, координаты которых были посчитаны ПО приемника
	эпохи, координаты которых были посчитаны ПГО при импорте файла измерений
	вектор при съемке в режиме <i>Статика</i>
	вектор при съемке в режиме <i>Кинематика</i>
	решение в режиме <i>Статика</i>
	фиксированное решение в режиме <i>Кинематика</i> (при скорости объекта < 0,1 м/с)

	фиксированное решение в режиме <i>Кинематика</i> (при скорости объекта > 0,1 м/с)
	плавающее решение в режиме <i>Кинематика</i>
	пункт с координатами из навигационного решения
	пункт с координатами, полученными в результате обработки
	пункт с уравненными координатами
	пункт, прикрепленный к опорному пункту
	опорный пункт
	решение по PPP
	уравненное ребро
	уравненная кинематика
	метки

Слои административных границ и границ регионов с постоянно действующими станциями:

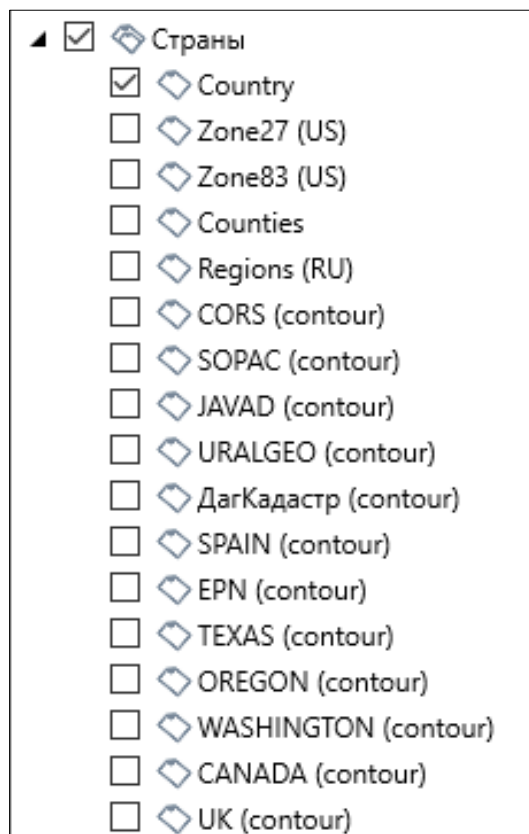


Рисунок 47 – Слои границ

Слои постоянно действующих станций (ПДБС):



Рисунок 48 – Слои ПДБС

Установка/Снятие флажка рядом с элементом списка делает соответствующий слой видимым/невидимым.

Некоторые слои имеют настройки стиля. Выделите слой правой кнопкой мыши и нажмите *Стиль*:

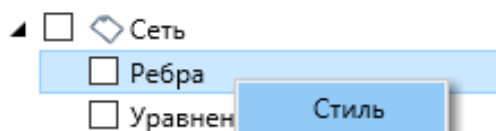


Рисунок 49 – Настройка стиля

Во вкладках *Линии*, *Подпись*, *Трек* (в зависимости от слоя) можно установить требуемый стиль изображения.

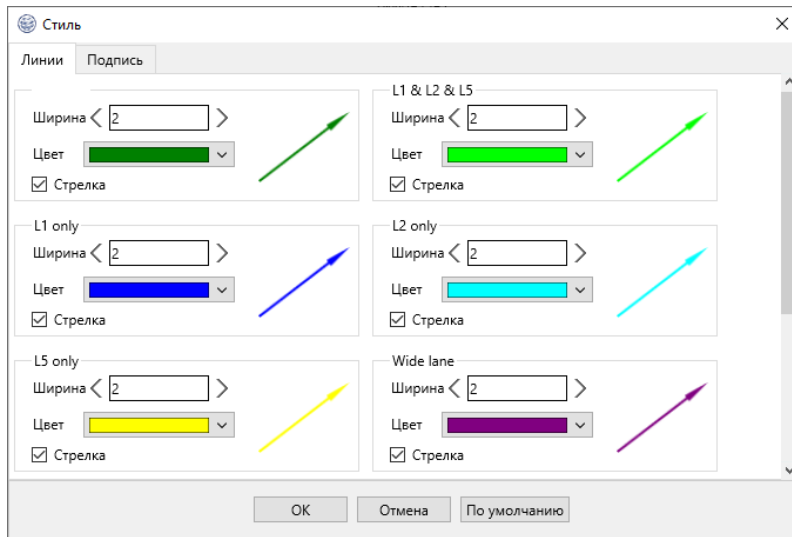


Рисунок 50 – Вкладка *Линии*

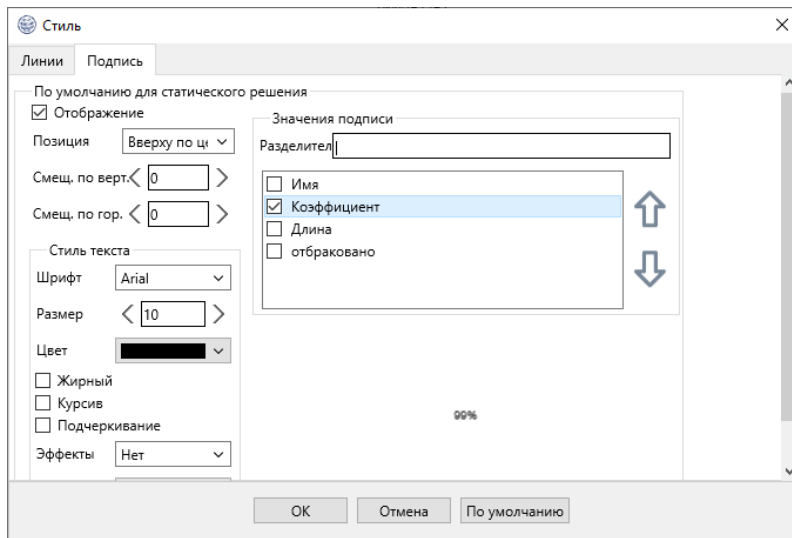


Рисунок 51 – Вкладка *Подпись*

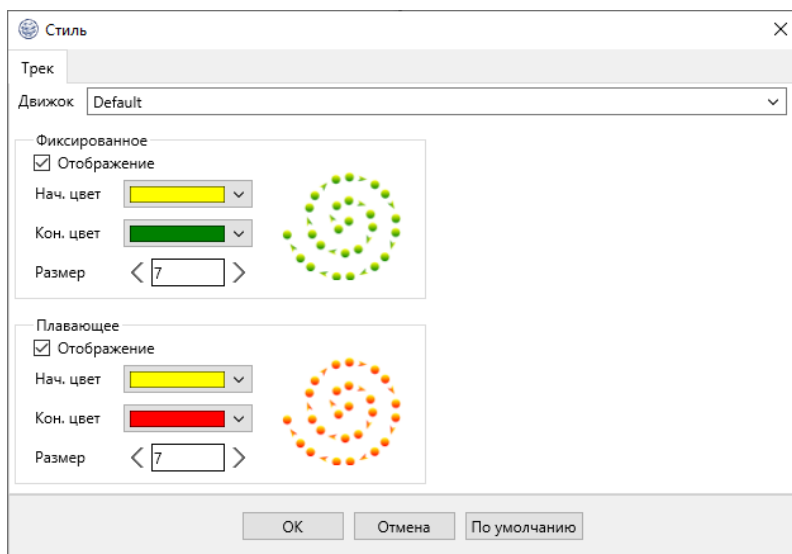


Рисунок 52 – Вкладка *Трек*

ГЛАВА 4. ВКЛАДКА ДАННЫЕ

Вкладка *Данные* сразу активна после запуска программы. Она используется для управления данными: импорт/экспорт, просмотр, сортировка, редакция.

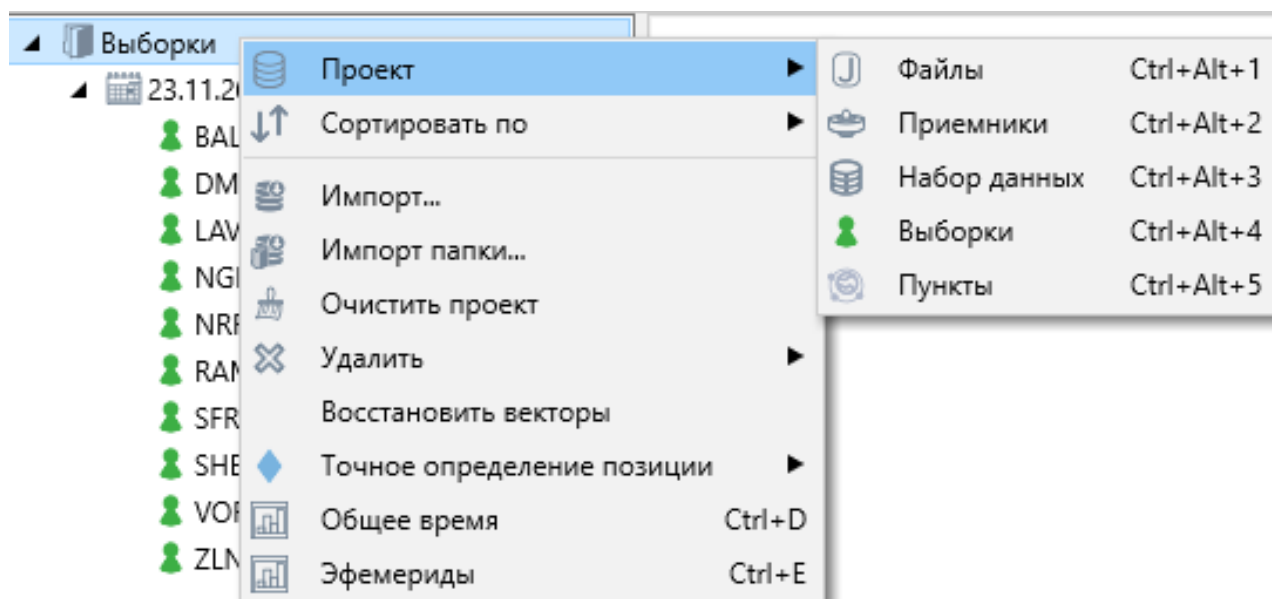


Рисунок 53 – Проект

Корневой элемент может различаться в зависимости от переключателя *Проект* для отображения во вкладке различных типов объектов. Выбрав тип объекта, пользователь может организовать основное дерево проекта в соответствии со следующими типами: *Файлы*, *Приемники*, *Набор данных*, *Выборки* и *Пункты*.

Вкладка *Файл* отображает свойства объектов, относящиеся к импортированным файлам.

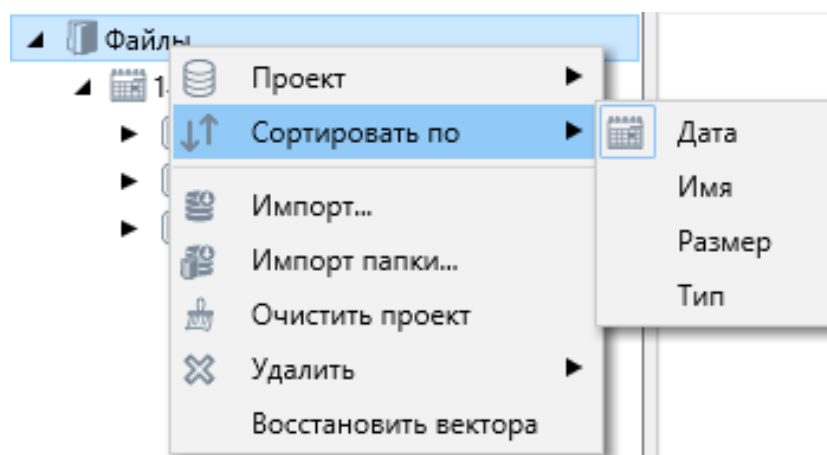


Рисунок 54 – Файл, Сортировка

Для файлов, выборок и наборов данных, отсортированных по дате, доступна опция *Общее время*.

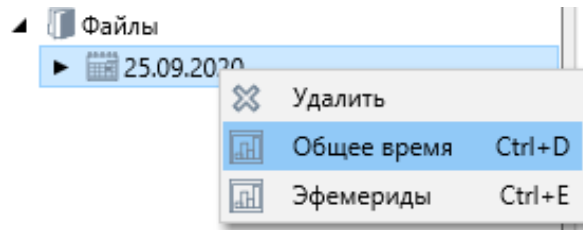


Рисунок 55 – Общее время

При выборе этой опции в окне *Общее время* выводится диаграмма времени наблюдения для всех выборок проекта.

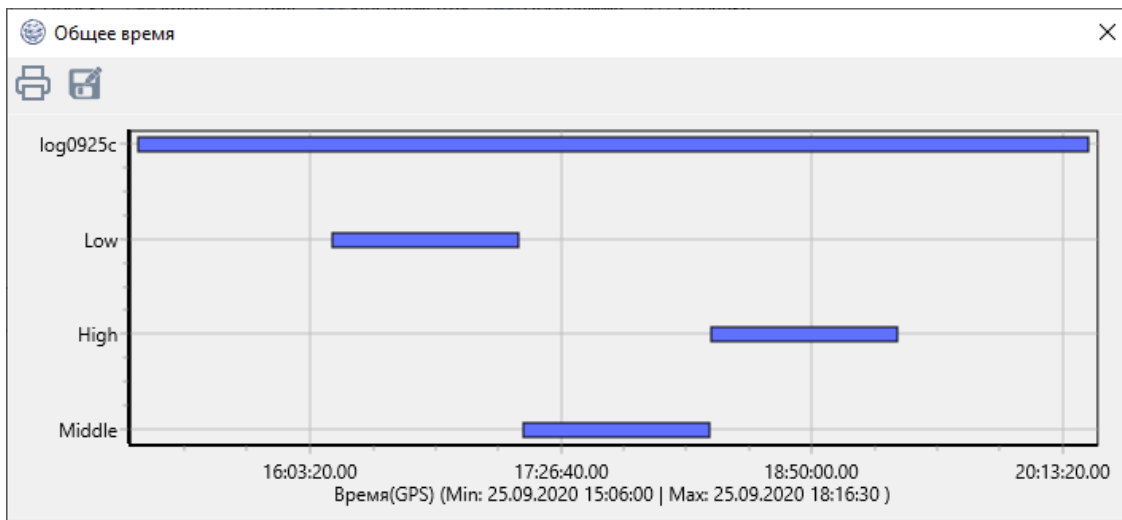


Рисунок 56 – Диаграмма времени наблюдения

Тип *Приемники* отображает список приемников, использовавшихся для записи импортированных в проект файлов измерений.

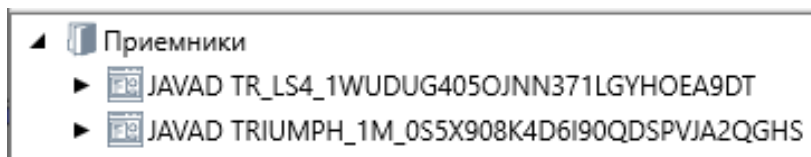


Рисунок 57 – Приемники

Приемники сортируются по имени и типу.

Файл исходных данных может содержать измерения, полученные одновременно от нескольких приемников (файл ровера с полученными от различных базовых станций поправками RTCM) или измерения, полученные от нескольких антенн (многоантенный приемник).

Объект *Набор данных* соответствует уникальной паре приёмник/антенна. Поэтому импортируемый файл может быть представлен в проекте несколькими наборами данных. С точки зрения базы данных *Набор данных* представляет собой ряд последовательных во времени записей в таблице базы данных проекта, которые содержат исходные данные ГНСС.

Наборы данных создаются из файлов автоматически при импорте файлов в соответствии с настройками программы.

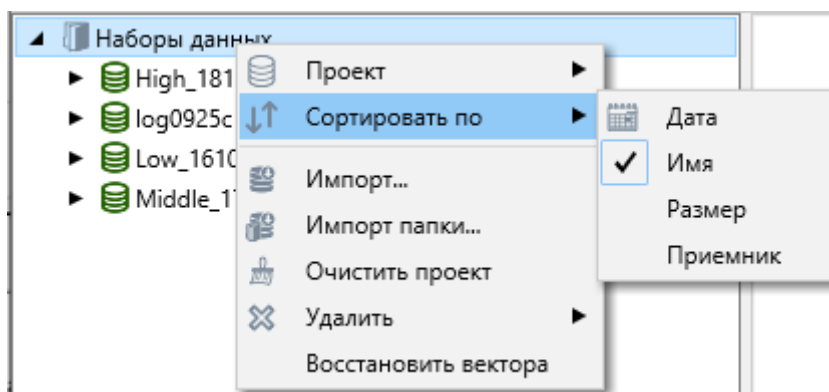


Рисунок 58 – Наборы данных, Сортировка

Выборка позволяет создать запрос из *Набора данных*, выполненный по определенным критериям. Выборка не создает новых таблиц в базе данных проекта и используется для работы программы без изменения исходных данных. *Выборки* можно удалять и восстанавливать.

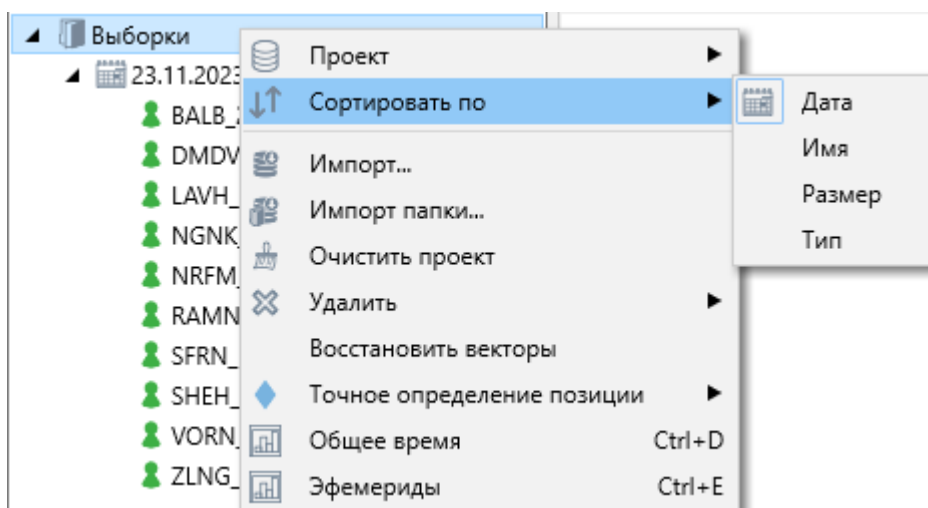


Рисунок 59 – Выборки, Сортировка

По умолчанию каждый *Набор данных* создает по крайней мере одну выборку. *Набор данных* создает несколько выборок, если в импортируемом файле присутствуют маркеры событий *Статический/Динамический*, временные разрывы, изменения интервала записи данных и т.д.

Пункты - объект, созданный в результате процедуры импорта и используемый в качестве точечного объекта карты.

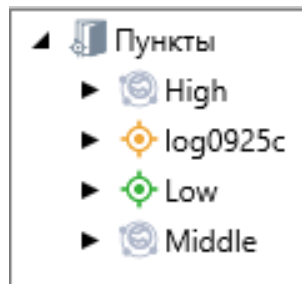


Рисунок 60 – Пункты

Координаты *Пункта* получаются в результате автономного навигационного решения или берутся из заголовка исходного файла. *Набор данных* и *Выборка* ассоциируются с *Пунктом*. *ПГО* создает *Пункты*, используя критерий *Допуск для пунктов*.

Если расстояние между существующим и вновь создаваемыми *Пунктами* менее установленного *Допуска*, то новый *Пункт* не создается.

Все вышеперечисленные элементы (кроме *Пункта*) можно сортировать. Варианты сортировки зависят от выбранного элемента.

Импорт позволяет осуществлять импорт файлов данных ГНСС различных типов.

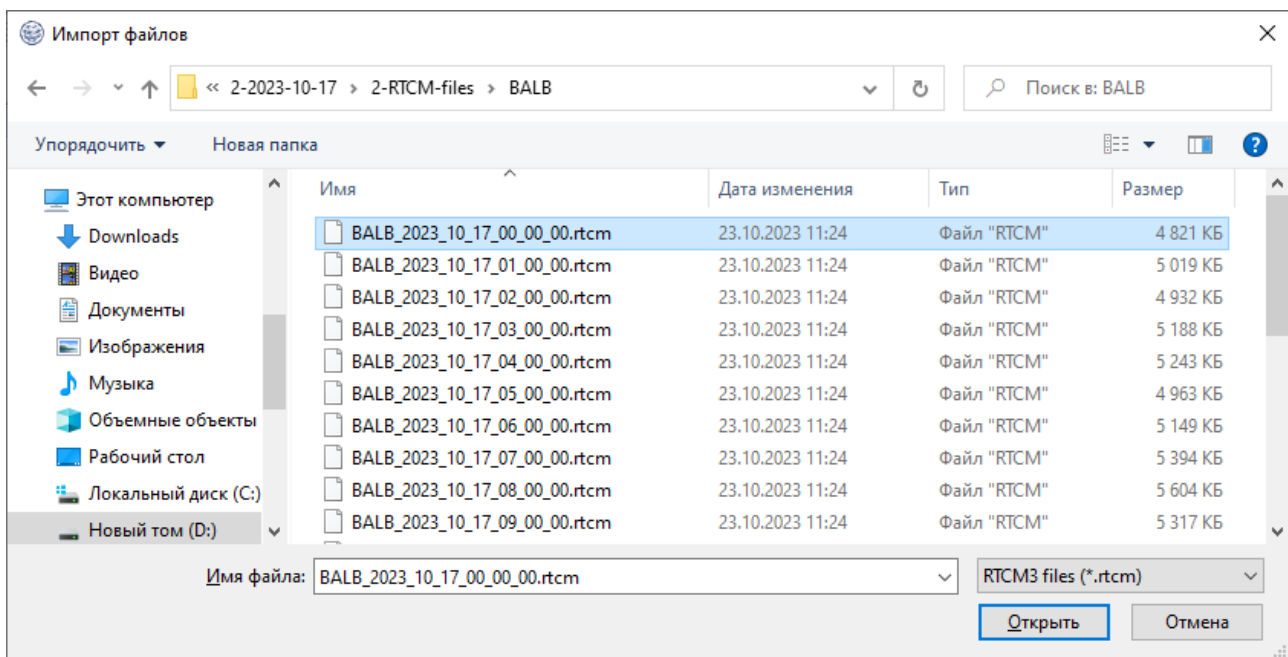


Рисунок 61 – Импорт файлов наблюдений

Импорт папки

пакетный импорт файлов данных ГНСС

Очистить проект

удаление всех данных из проекта. При этом программа запрашивает подтверждение

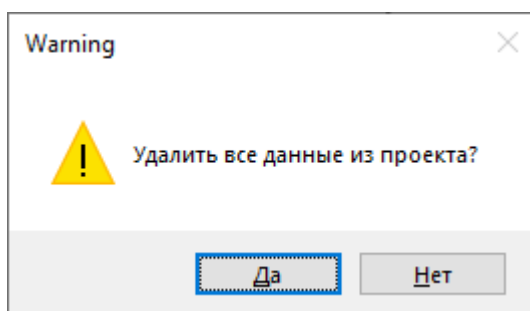


Рисунок 62 – Подтверждение удаления

Удалить

удаление из проекта данных, выбранных из списка:

- Удалить эпохи - удалить данные, которые не используются при создании векторов;
- Невязки - удалить невязки, которые были сохранены при постобработке векторов.

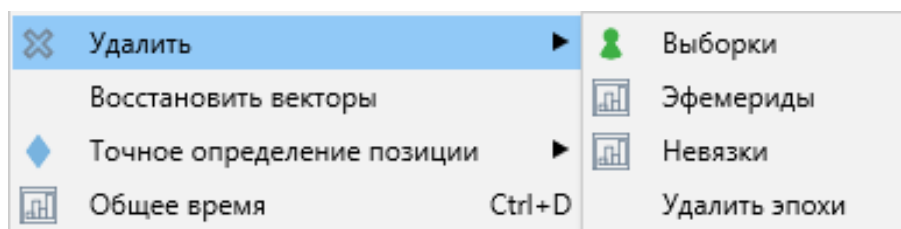


Рисунок 63 – Выборочное удаление данных

Восстановить векторавосстанавливает связи между *Выборками***Точное определение позиции**

определяет координаты методом PPP

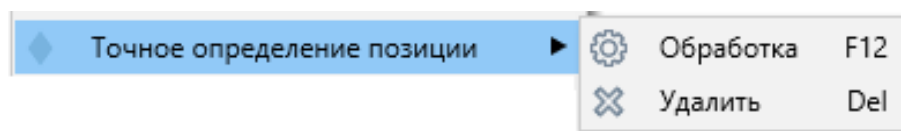


Рисунок 64 – Меню для решений PPP

Общее время

построение диаграммы времени наблюдения для всех выборок проекта

Эфемериды

построение диаграммы эфемерид:

Цвета диаграммы эфемерид означают следующее:

- Зеленый - данные имеются
- Желтый - «больной» спутник
- Синий - данные отсутствуют

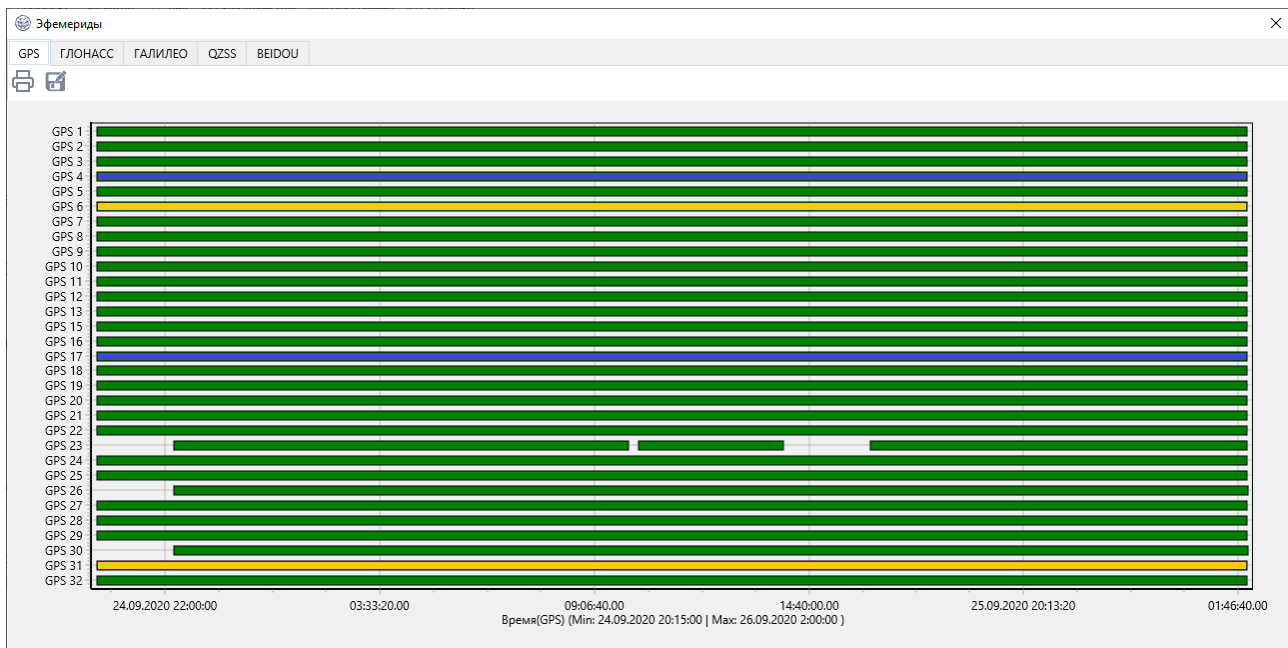


Рисунок 65 – Диаграмма эфемерид спутников

4.1 Файл

Вкладка при выборе типа *Файл* выглядит следующим образом:

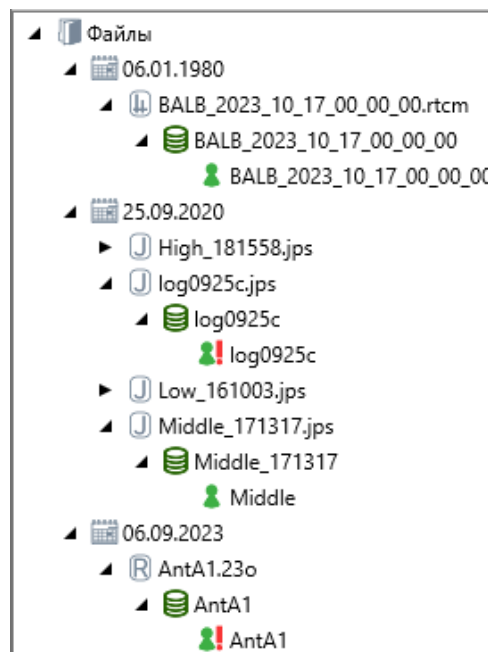


Рисунок 66 – Файлы

Буквы и символы перед именем файла указывают на тип импортируемого файла (B, J, R, 📁 бортовые эфемериды, jps, RINEX, RTCM). Сам элемент *Файл* содержит указатели на соответствующие ему элементы *Набор данных* и *Выборка*. Красный восклицательный знак перед именем *Выборки* указывает, что не был определен тип антенны.

4.2 Приемники

Вкладка при выборе типа *Приемники* выглядит следующим образом:

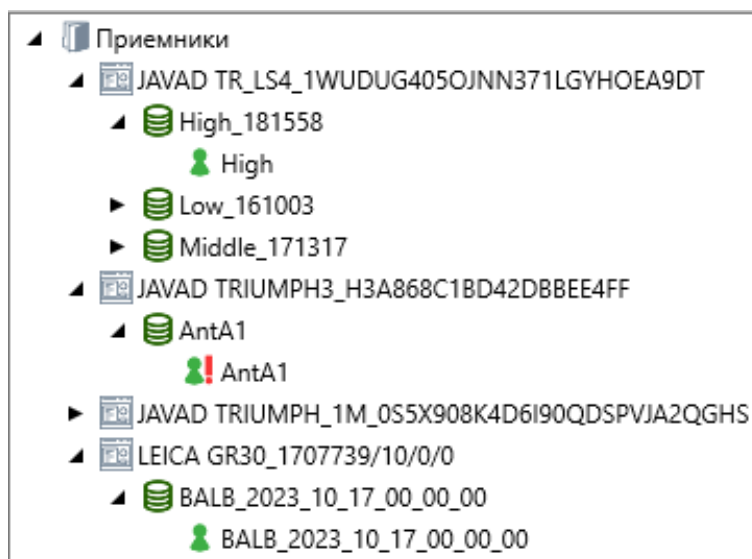


Рисунок 67 – Приемники

Элемент *Приемники* содержит указатели на соответствующие ему элементы *Набор данных* и *Выборка*.

4.3 Набор данных

Вкладка и выпадающее меню при выборе типа *Набор данных*:

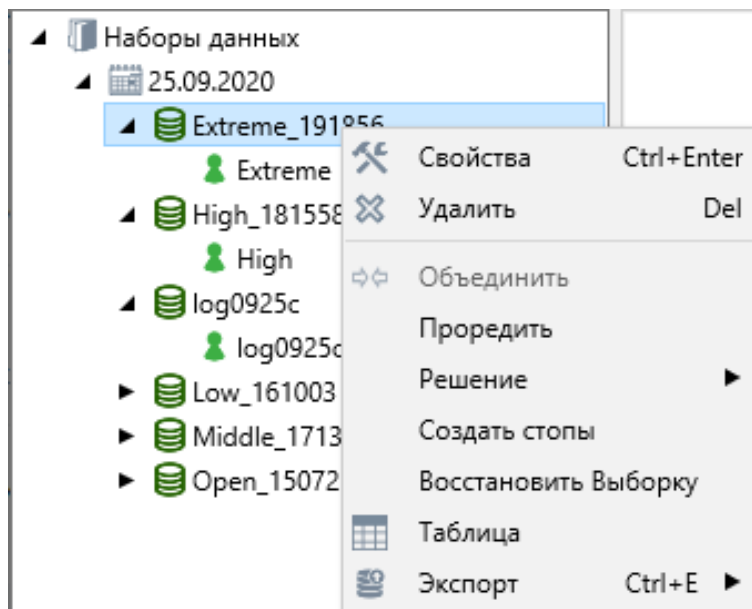


Рисунок 68 – Наборы данных

Свойства


Рисунок 69 – Вкладка *Общие*

Вкладка содержит информацию об имени и пути к файлу, о начале, конце и интервале записи, количестве эпох, СКО и автономных координатах сайта. Здесь можно изменить время начала и конца выборки.

Приемник и антенна

Вкладка *Приемник и антенна* предназначена для выбора типа антенны, просмотра и редактирования параметров антенн:

Рисунок 70 – Вкладка *Приемник и антенна*

Выбрать тип антенны можно в раскрывающемся списке. Для просмотра и редактирования параметров антенны следует нажать кнопку .

Типы измеренных высот антенны:

- Vertical(ARP) - вертикальная, до точки относимости антенны ARP(Antenna Reference Point)
- Slant(ARP) - наклонная, до точки относимости антенны
- Slant(SHMP) - наклонная, до специальной отметки на антенне (Slant Height Measurement Point)

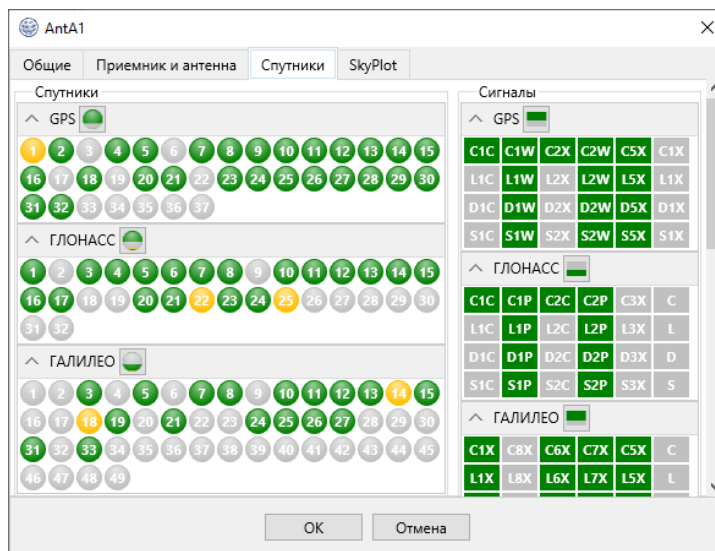
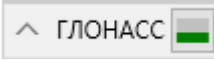


Рисунок 71 – Вкладка *Спутники*

Вкладка *Спутники* содержит информацию о спутниках и сигналах ГНС. Желтые цвет кружка означает неработоспособный спутник. Поле  показывает соотношение имеющихся/отсутствующих сигналов.

Во вкладке *SkyPlot* зеленый, красный, синий и желтый цвет кружков соответствует спутникам GPS, ГЛОНАСС, Galileo и Beidou. Для просмотра изображения в режиме анимации можно использовать управление прокруткой.

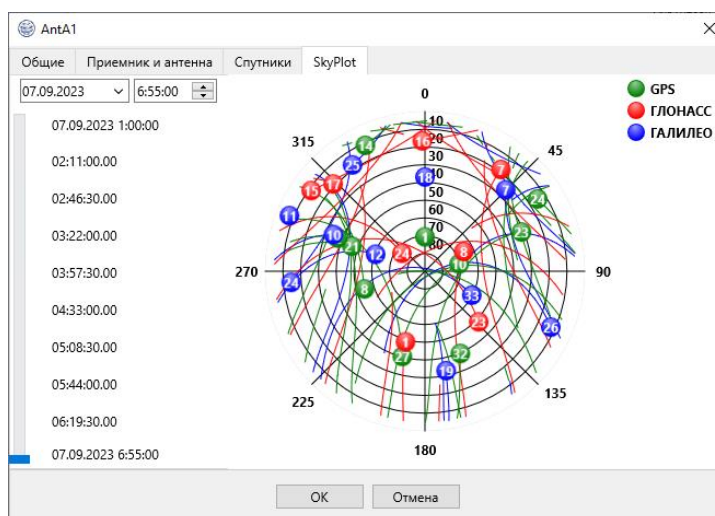


Рисунок 72 – Вкладка *SkyPlot*

<i>Удалить</i>	удаление из проекта. Восстановление невозможно, данные удаляются безвозвратно
<i>Объединить</i>	объединение двух наборов данных в один. Возможно только если наборы данных были записаны одним и тем же приемником
<i>Проредить</i>	привести интервал записи к выбранному из списка значению

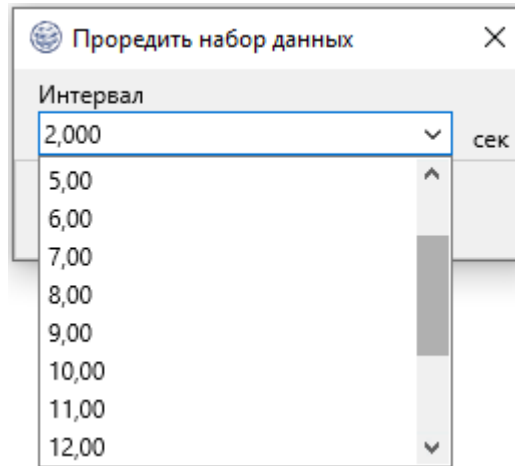


Рисунок 73 – Выбор интервала записи

Внимание! Прореженный набор данных восстановлению не подлежит, данные удаляются безвозвратно.

<i>Решение</i>	установить координаты набора данных, соответствующие координатам, взятым из приемника или вычисленным в ПГО
<i>Создать столпы</i>	привести интервал записи к выбранному из списка
<i>Восстановить Выборку</i>	восстановить в первоначальном виде после удаления или редактирования
<i>Таблица</i>	данные по эпохам в табличном виде

RecNo	Включ...	Время	Широта	Долгота	Высота, м	Сигма...	Сигма...	Сигма...	Спутники	Исп. сп...	СКО ...	PDO...	GDO...	HDO...	TDO...
1	<input checked="" type="checkbox"/>	25.09.2020 16:10:30	N 55° 39' 16,45...	E 38° 06' 10,715...	145,1500	0,0612	0,0481	0,2229	38	36	0,7064	0,8160	0,0000	0,0000	0,0000
2	<input checked="" type="checkbox"/>	25.09.2020 16:11:00	N 55° 39' 16,45...	E 38° 06' 10,739...	144,0398	0,0641	0,0503	0,2329	38	36	0,7221	0,8161	0,0000	0,0000	0,0000
3	<input checked="" type="checkbox"/>	25.09.2020 16:11:30	N 55° 39' 16,46...	E 38° 06' 10,727...	144,6368	0,0535	0,0407	0,1871	37	35	0,6357	0,8345	0,0000	0,0000	0,0000
4	<input checked="" type="checkbox"/>	25.09.2020 16:12:00	N 55° 39' 16,44...	E 38° 06' 10,706...	144,2091	0,0848	0,0647	0,2971	37	35	0,8006	0,8346	0,0000	0,0000	0,0000
5	<input checked="" type="checkbox"/>	25.09.2020 16:12:30	N 55° 39' 16,46...	E 38° 06' 10,712...	144,9321	0,0922	0,0704	0,3260	37	34	0,8149	0,8577	0,0000	0,0000	0,0000
6	<input checked="" type="checkbox"/>	25.09.2020 16:13:00	N 55° 39' 16,45...	E 38° 06' 10,723...	144,9224	0,0733	0,0561	0,2653	37	35	0,7474	0,8406	0,0000	0,0000	0,0000
7	<input checked="" type="checkbox"/>	25.09.2020 16:13:30	N 55° 39' 16,46...	E 38° 06' 10,717...	144,6894	0,0800	0,0614	0,2902	38	35	0,7815	0,8406	0,0000	0,0000	0,0000
8	<input checked="" type="checkbox"/>	25.09.2020 16:14:00	N 55° 39' 16,45...	E 38° 06' 10,679...	145,6615	0,3890	0,3266	1,4453	38	36	1,8139	0,8104	0,0000	0,0000	0,0000
9	<input checked="" type="checkbox"/>	25.09.2020 16:14:30	N 55° 39' 16,44...	E 38° 06' 10,733...	144,3545	0,0978	0,0755	0,3558	37	35	0,8654	0,8405	0,0000	0,0000	0,0000

Количество записей: 372 | Выбранные: 1

Рисунок 74 – Таблица

<i>Экспорт</i>	экспорт набора данных в файлы формата jps или RINEX
----------------	---

4.4 Выборки

Вкладка и выпадающее меню при выборе типа *Выборки*.

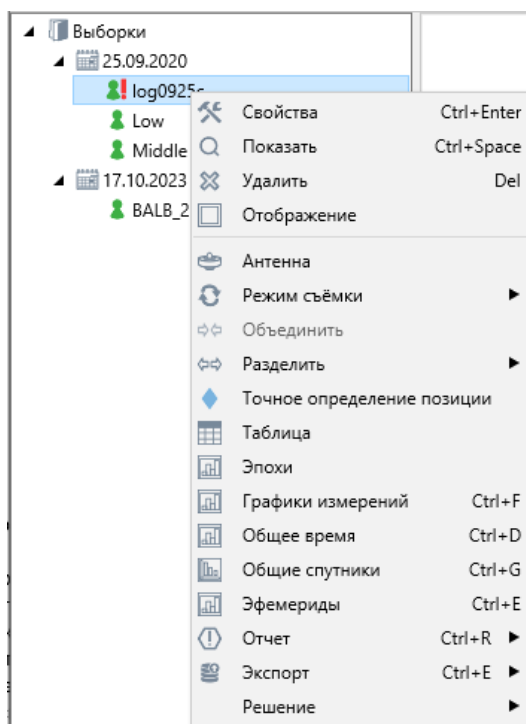


Рисунок 75 – Выборки

<i>Свойства</i>	набор закладок и содержащаяся в них информация аналогична описанным в разделе <i>Набор данных</i>
<i>Показать</i>	показать соответствующий выборке пункт в увеличенном масштабе по центру картографического окна
<i>Удалить</i>	удалить выборку
<i>Отображение</i>	отображение решений по эпохам (приемника и ПГО) в картографическом окне
<i>Антенна</i>	выбор типа антенны, определение типа высоты, высоты и смещений. Активация окна редактирования параметров антенн

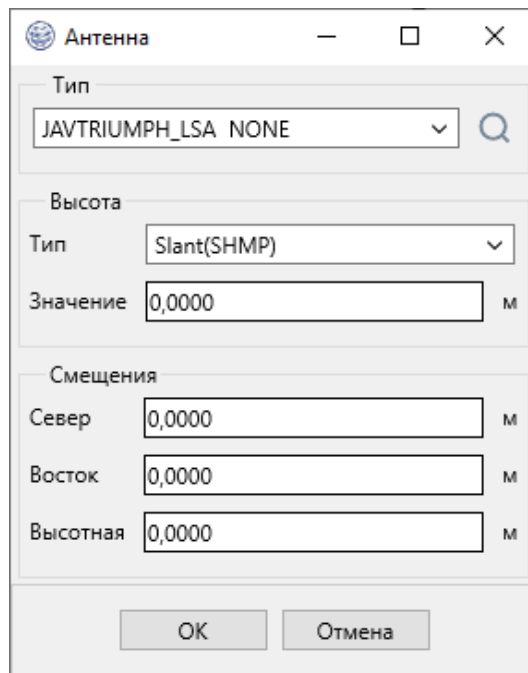


Рисунок 76 – Выбор типа антенны

Режим съёмки выбор режима съёмки для выборки



Рисунок 77 – Выбор режима съёмки

ПГО автоматически определяет тип набора записей во время импорта. Критерий для определения типа, как статика, задается в настройках свойств проекта и тегами/событиями *Статический/Динамический* внутри файла. Критерий по умолчанию равен 5 метрам, что означает, что позиции для всех эпох для статика ожидаются в пределах $3 \times 5 = 15$ метров. Тип *Выборки* можно изменять вручную.

Объединить объединение двух или более *Выборок*. Возможно только для *Выборок*, принадлежащих одному и тому же набору данных

Разделить разделить *Выборку* на две или более частей по временному интервалу или по количеству частей

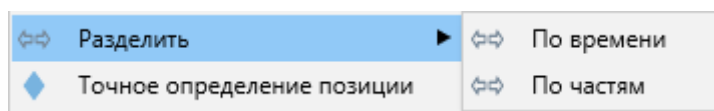


Рисунок 78 – Разделение выборки

Точное определение позиции определение координат методом PPP

Таблица данные в табличном виде

№	Включ...	Время	Широта	Долгота	Высота, м	Сигма С, м	Сигма В, м	Сигма, Высота, м	Спутники	Исп. спут...	СКО, м	PDOP, м	GDOP, м	HDOP, м	TDOP, м
1	<input checked="" type="checkbox"/>	23.11.2023 12:00:00	N 55° 10' 50,53...	E 36° 39' 29,080...	186,3554	0,1400	0,1038	0,4517	37	37	0,9956	0,8377	0,0000	0,0000	0,0000
2	<input checked="" type="checkbox"/>	23.11.2023 12:00:01	N 55° 10' 50,53...	E 36° 39' 29,080...	186,3358	0,1400	0,1038	0,4518	37	37	0,9957	0,8377	0,0000	0,0000	0,0000
3	<input checked="" type="checkbox"/>	23.11.2023 12:00:02	N 55° 10' 50,53...	E 36° 39' 29,080...	186,3558	0,1405	0,1042	0,4534	37	37	0,9975	0,8377	0,0000	0,0000	0,0000
4	<input checked="" type="checkbox"/>	23.11.2023 12:00:03	N 55° 10' 50,53...	E 36° 39' 29,080...	186,3680	0,1401	0,1039	0,4520	38	37	0,9959	0,8377	0,0000	0,0000	0,0000
5	<input checked="" type="checkbox"/>	23.11.2023 12:00:04	N 55° 10' 50,53...	E 36° 39' 29,079...	186,3524	0,1402	0,1040	0,4525	37	37	0,9965	0,8377	0,0000	0,0000	0,0000
6	<input checked="" type="checkbox"/>	23.11.2023 12:00:05	N 55° 10' 50,53...	E 36° 39' 29,079...	186,3580	0,1405	0,1042	0,4534	37	37	0,9974	0,8377	0,0000	0,0000	0,0000

Количество записей: 3600 | Выбранные: 1

Рисунок 79 – Таблица

Эпохи данные по эпохам в табличном виде

№	Набор дан...	Тип решения	Режим обработки	Время	Статус	Широта	Долгота	Высота, м	СКО, м	Спутник
1	LAVH_2023_...	Nav	ProGeoOffice	23.11.2023 12:59:59	Nav	N 55° 51' 47,84332"	E 37° 28' 59,62662"	203,2610	0,7686	
2	LAVH_2023_...	Nav	ProGeoOffice	23.11.2023 12:59:58	Nav	N 55° 51' 47,84168"	E 37° 28' 59,62376"	203,2712	0,7756	
3	LAVH_2023_...	Nav	ProGeoOffice	23.11.2023 12:59:57	Nav	N 55° 51' 47,84070"	E 37° 28' 59,62288"	203,2809	0,7816	
4	LAVH_2023_...	Nav	ProGeoOffice	23.11.2023 12:59:56	Nav	N 55° 51' 47,84109"	E 37° 28' 59,62386"	203,2807	0,7805	
5	LAVH_2023_...	Nav	ProGeoOffice	23.11.2023 12:59:55	Nav	N 55° 51' 47,84938"	E 37° 28' 59,64045"	203,1203	0,7760	
6	LAVH_2023_...	Nav	ProGeoOffice	23.11.2023 12:59:54	Nav	N 55° 51' 47,84547"	E 37° 28' 59,63444"	203,2151	0,7989	
7	LAVH_2023_...	Nav	ProGeoOffice	23.11.2023 12:59:53	Nav	N 55° 51' 47,84493"	E 37° 28' 59,63555"	203,2212	0,7984	

Количество записей: 36000 | Выбранные: 0

Рисунок 80 – Таблица

- Тип решения - навигационное, плавающее, фиксированное.
- Режим обработки - координаты, рассчитанные или приемником или ПГО
- Статус - зависит от решения приемника или решения ПГО

Графики измерений данные по эпохам в табличном виде.

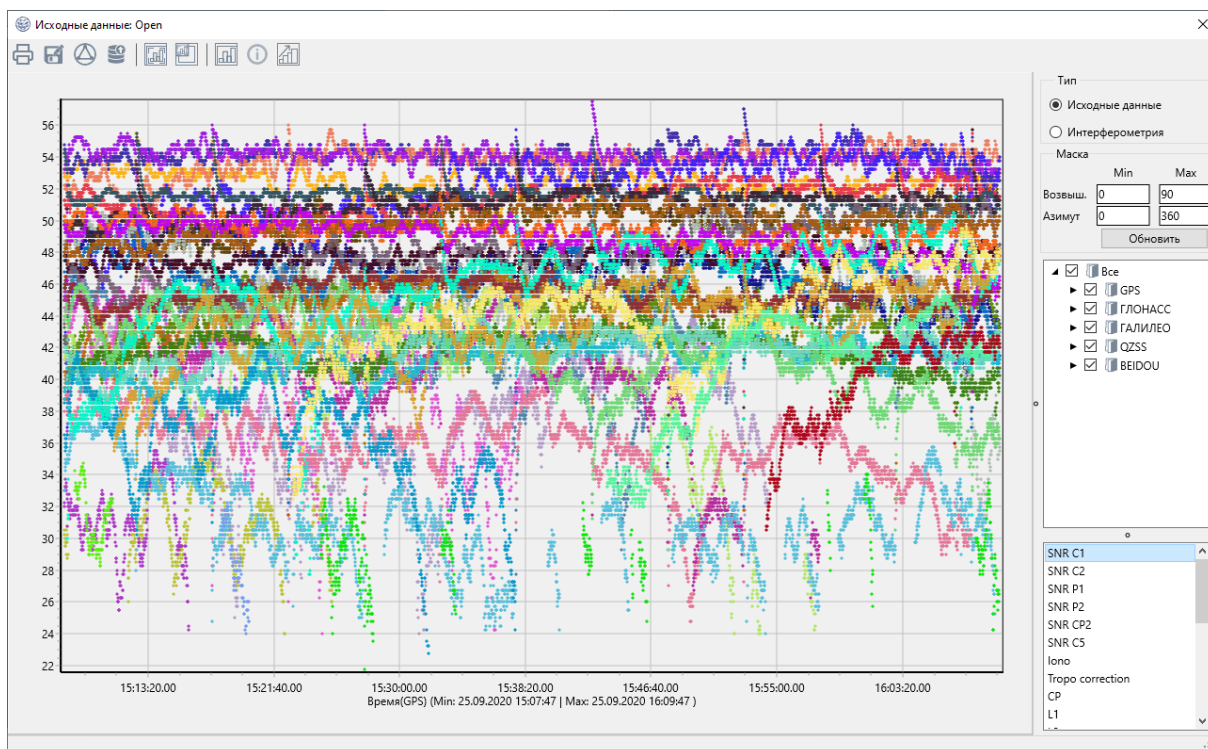


Рисунок 81 – Графики измерений

Исходные данные показывают значения одиночных разностных сигналов ГНСС между приемниками. Интерферометрия показывает значения одиночных разностных сигналов ГНСС между спутниками. Осуществляется вывод статистик как на экран, так и экспорт в файл текстового формата.

Общее время диаграмма для времени выборок (CTRL+ выделить выборки)

Общие спутники диаграмма общих спутников для выборок (CTRL+ выделить выборки)

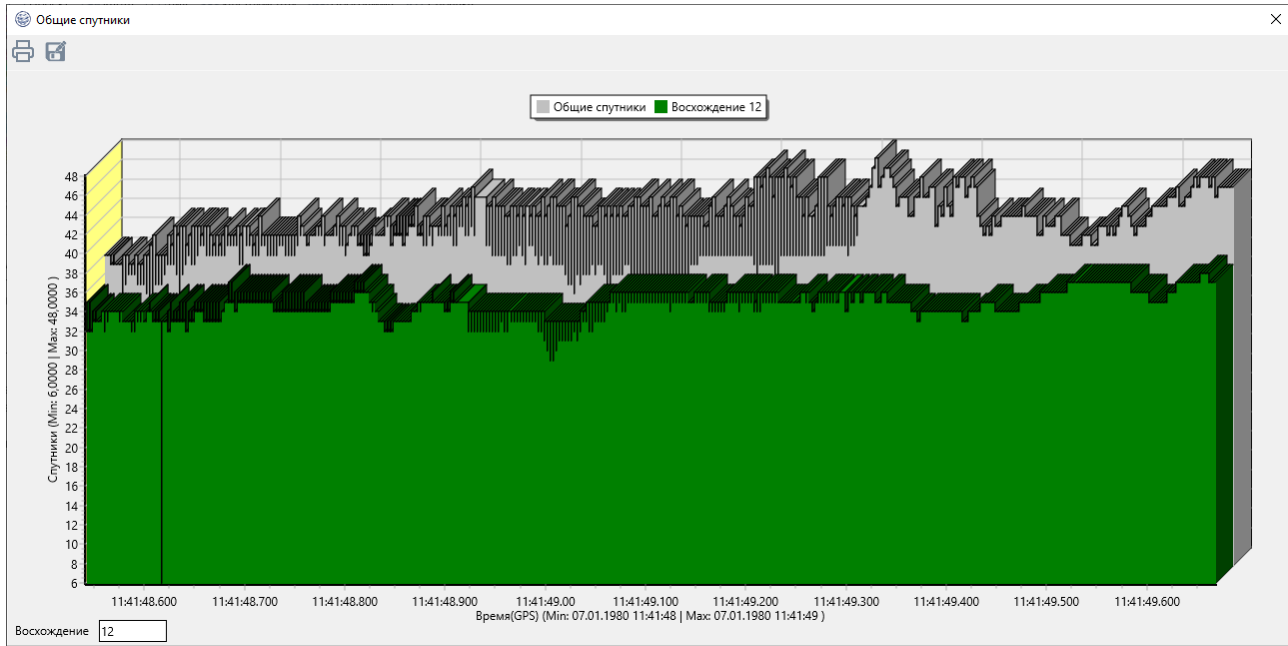


Рисунок 82 – Диаграмма общих спутников

Эфемериды диаграмма для загруженных в проект эфемерид

Отчет формирование отчета

Report - Viewer

Print Open Save Send Print Close

Time: GPS Angle type: Degree, Minutes and Seconds

Time view: DateTime Angle round: 5

Time format: 11.01.2024 17:59:24 Length round: 4

Coordinate System: WGS84 Project epoch: 0

Unit type: meters

Reset Submit

Навигация Отчет1

	Координатная система	WGS84	Исполнитель	Программа	ProGeoOffice
	Тип высот	Ellipsoidal	Организация	Версия	1.84.3
	Единицы	meters	Обработано		11.01.2024 17:59:27
	Время	GPS			

Выборка:	Middle	Latitude	N 55° 39' 17,58459"
Режим:	Сезонка	Longitude	E 38° 06' 11,12768"
Антенна:	JAVTRITUMPH_L5A NONE	Height, m	144,0639
Высота антенны:	Slant (SHMP) 0,000 (m)		

Время	Latitude	Longitude	Height, m	СКО, m	PDOP	Toffset	NumSat
2020-09-25 17:14:00.000	N 55° 39' 17,66416"	E 38° 06' 11,14172"	143,8231	2,328	0,783	-63 592,775	33
2020-09-25 17:14:30.000	N 55° 39' 17,65809"	E 38° 06' 11,15197"	143,3911	2,371	0,782	-72 580,548	33
2020-09-25 17:15:00.000	N 55° 39' 17,65662"	E 38° 06' 11,10626"	144,4500	2,403	0,780	-81 565,933	33
2020-09-25 17:15:30.000	N 55° 39' 17,69416"	E 38° 06' 11,08007"	147,0351	2,605	0,778	-90 546,632	33
2020-09-25 17:16:00.000	N 55° 39' 17,71634"	E 38° 06' 11,04270"	146,0450	2,755	0,777	-89 528,015	33
2020-09-25 17:16:30.000	N 55° 39' 17,65501"	E 38° 06' 11,10006"	144,0355	2,399	0,775	-108 506,534	33
2020-09-25 17:17:00.000	N 55° 39' 17,62844"	E 38° 06' 11,12766"	143,9153	2,120	0,807	-117 479,316	32
2020-09-25 17:17:30.000	N 55° 39' 17,63204"	E 38° 06' 11,10517"	144,1151	2,490	0,829	-126 448,578	31
2020-09-25 17:18:00.000	N 55° 39' 17,64720"	E 38° 06' 11,16401"	144,3196	2,446	0,827	-135 416,195	31
2020-09-25 17:18:30.000	N 55° 39' 17,59651"	E 38° 06' 11,19515"	146,6404	2,555	0,796	-144 390,527	32
2020-09-25 17:19:00.000	N 55° 39' 17,61619"	E 38° 06' 11,10889"	146,7566	2,463	0,795	-146 439,462	32
2020-09-25 17:19:30.000	N 55° 39' 17,62406"	E 38° 06' 11,09232"	143,6215	2,329	0,793	-137 461,547	32
2020-09-25 17:20:00.000	N 55° 39' 17,63466"	E 38° 06' 11,12893"	144,3056	2,401	0,789	-128 492,026	32
2020-09-25 17:20:30.000	N 55° 39' 17,60099"	E 38° 06' 11,14804"	143,6048	2,310	0,809	-119 495,512	31

Рисунок 83 – Отчет

Экспорт

экспорт выборки в файлы формата jps или RINEX

Решение

установить координаты выборки, соответствующие координатам, взятым из приемника или вычисленным в ПГО

4.5 Пункты

ПГО создает объект *Пункт*, используя исходные данные и критерий *Допуск для пунктов*. Несколько *Выборок* могут быть отнесены к одному пункту, в зависимости от расстояния между положениями, соответствующими координатам выборок. Критерий создания отдельных пунктов задается в настройках проекта. *Выборки*, перекрывающиеся во времени, создают вектор, который может быть обработан.

Вкладка и выпадающее меню при выборе типа *Пункты*.

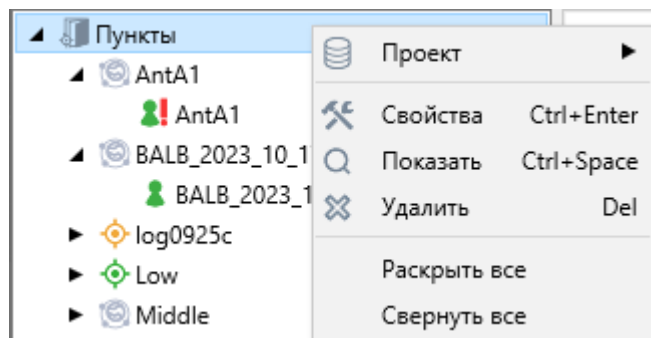


Рисунок 84 – Пункты

Свойства

Окно *Свойства пункта* содержит информацию о координатах пункта и погрешностях координат:

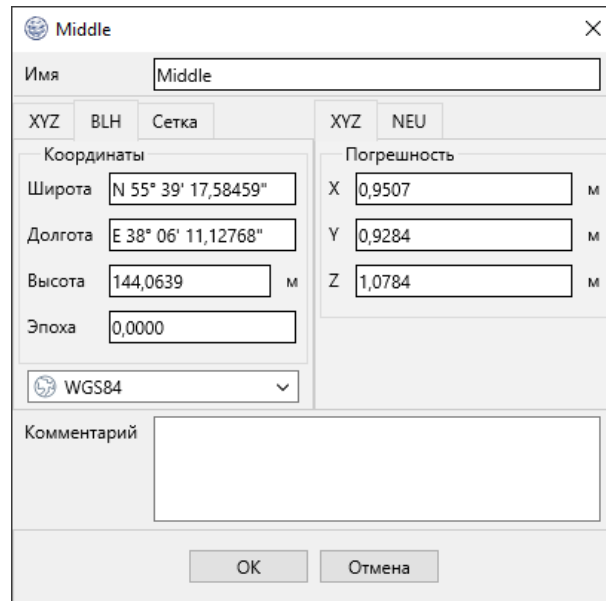


Рисунок 85 – Свойства пункта

<i>Показать</i>	показать пункт в увеличенном масштабе по центру картографического окна
<i>Удалить</i>	удаляется пункт как объект, при этом выборка и набор данных не удаляются. Может быть восстановлен выбором пункта меню <i>Восстановить Выборку</i>
<i>Раскрыть все</i>	раскрыть все узлы во вкладке

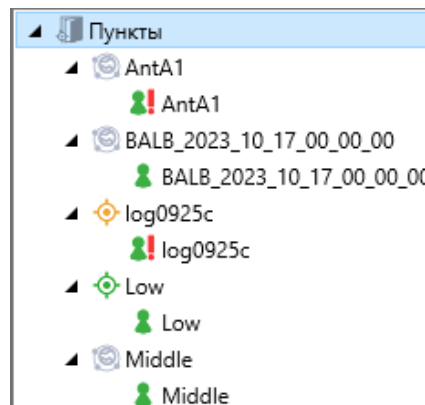


Рисунок 86 – Раскрыть все

<i>Свернуть все</i>	свернуть все узлы во вкладке
---------------------	------------------------------

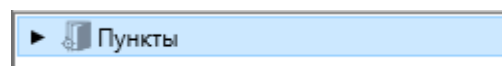


Рисунок 87 – Свернуть все

<i>Изменить направление векторов</i>	установить направление векторов (все от выбранного пункта или все к выбранному пункту)
--------------------------------------	--

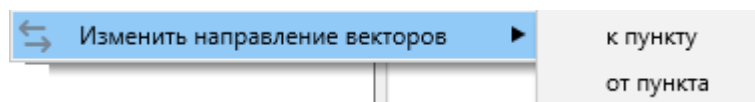


Рисунок 88 – Изменить направление векторов

При операциях с пунктами в картографическом окне доступны дополнительные возможности. Для доступа к соответствующему меню следует выделить пункт, наведя на него курсор и кликнув мышкой, а потом нажать правую клавишу мышки:

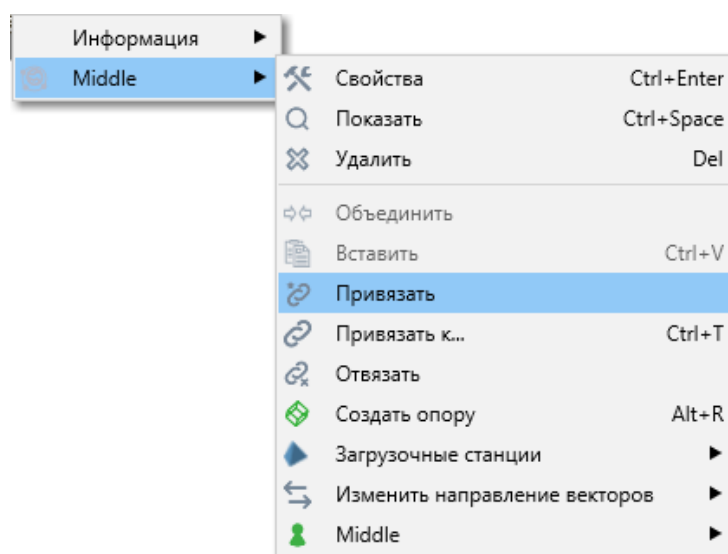


Рисунок 89 – Операции с пунктом

<i>Привязать</i>	привязать пункт к опорному пункту. После выбора этого пункта меню следует выбрать опорный пункт, кликнуть на него правой кнопкой мышки и в появившемся меню выбрать пункт меню
------------------	--

<i>Привязать здесь</i>	привязать пункт выбранному опорному пункту.
------------------------	---

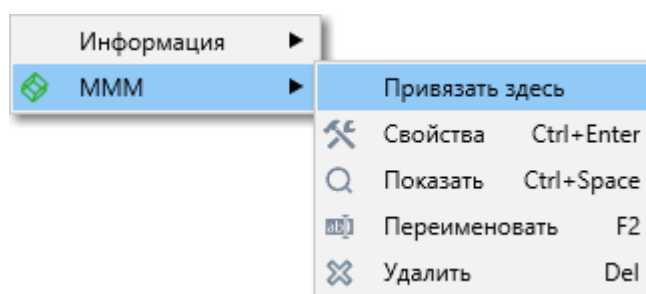


Рисунок 90 – Привязать к выбранной

<i>Привязать к...</i>	привязать пункт к опорному пункту из списка
-----------------------	---

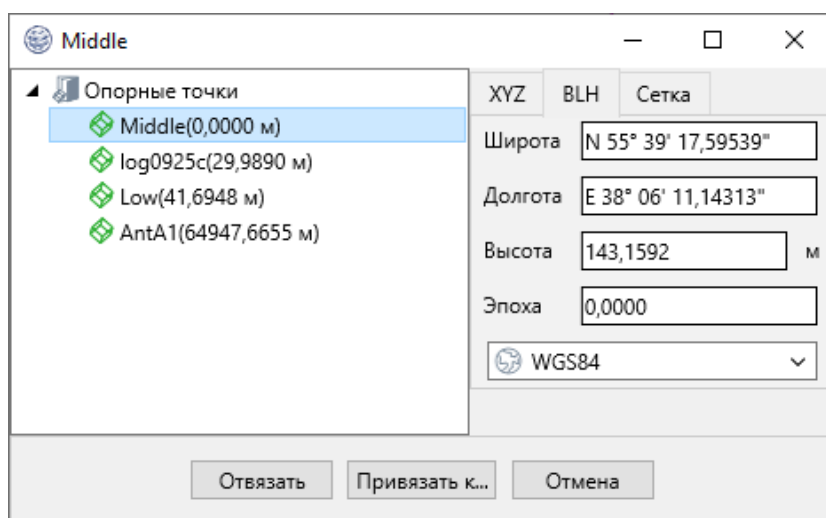


Рисунок 91 – Привязать к...

<i>Отвязать</i>	отвязать пункт от опорного пункта
<i>Создать опору</i>	создать опорный пункт с координатами пункта
<i>Загрузочные станции</i>	импортировать данные сетей постоянно действующих базовых станций

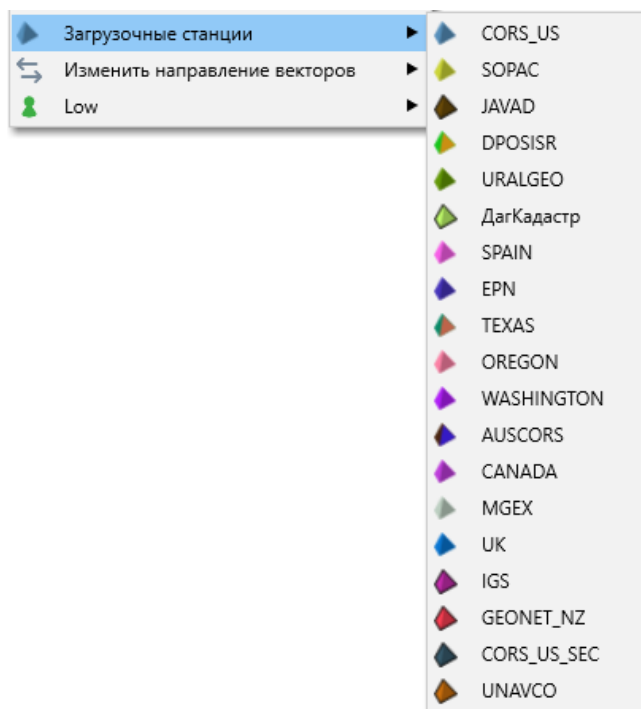


Рисунок 92 – Выбор сети ПДБС

ГЛАВА 5. ОБРАБОТКА

Постобработка является опцией объекта *Вектор. Выборки*, имеющие перекрытия по времени наблюдения ГНСС, образуют *Вектор*. Цель постобработки - получение *Решения*. В зависимости от типа *Выборки*, применяются статические или кинематические режимы постобработки. Тип *Выборки* определяется во время импорта данных ГНСС с применением критерия для статики, который задается в настройках проекта или устанавливается вручную как свойство.

Для получения доступа к постобработке следует активировать вкладку *Обработка* на панели проекта. Постобработку можно запустить в пакетном режиме с помощью узла *Векторы* на вкладке *Обработка* панели проекта.

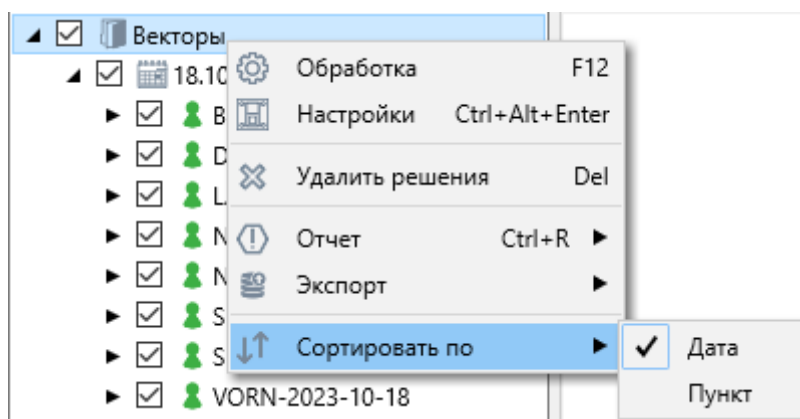


Рисунок 93 – Сортировка векторов

Также для запуска постобработки удобно использовать опцию *Выбор в рамке* на главной панели инструментов для выбора *Векторов* на карте. При постобработке статических данных вычисляется приращение координат от базового пункта до приемника-ровера в геоцентрической системе координат. Статическое решение отображается на слое *Решения* в виде линейного объекта. При постобработке кинематических данных вычисляется набор решений на эпоху наблюдения, так называемый веер. Кинематическое решение отображено на карте как совокупность точечных объектов. Позиции точек являются конечными точками *Решений*. Для начальной и конечной точек *Вектора* мы используем термины *База* и *Ровер*. Модуль обработки статических наблюдений (движок), как и кинематических, использует так называемые первые разности данных ГНСС.

Опции узла *Векторы*.

<i>Обработка</i>	запустить постобработку всех векторов не имеющих решений
<i>Настройки</i>	открыть окно настроек (описано ниже)
<i>Удалить решения</i>	удалить все решения из проекта
<i>Отчет</i>	создать отчет по обработке векторов
<i>Экспорт</i>	экспорт в обменные форматы
<i>Сортировать по</i>	сортировать векторы по дате или имени начального пункта. По умолчанию дерево векторов отсортировано по дате

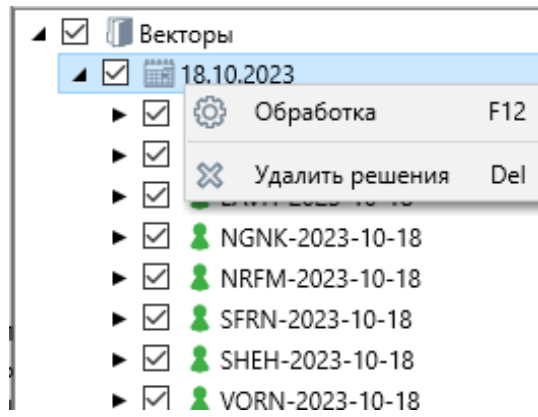


Рисунок 94 – Опции узла *Даты*

Опции узла *Дата*:

<i>Обработка</i>	запустить постобработку для всех векторов на эту дату
<i>Удалить решения</i>	удалить все решения

Следующий уровень дерева векторов соответствует такому объекту, как базовый пункт. Подчиненный ему уровень - роверы.

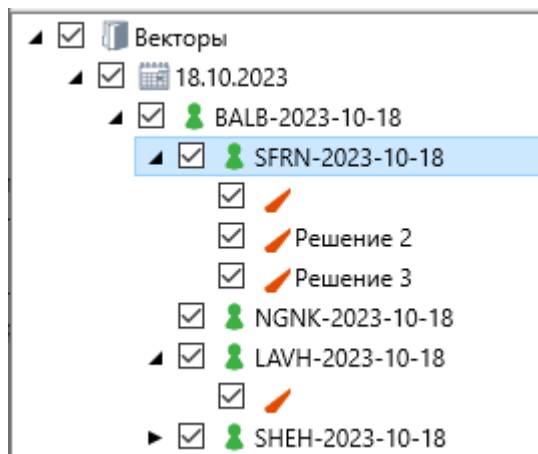


Рисунок 95 – Дерево векторов

Базовый пункт BALB и ровер SFRN имеют значок  статической выборки.

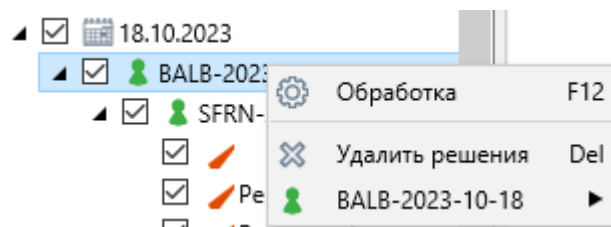


Рисунок 96 – Опции узла базового пункта

Опции узла базового пункта:

<i>Обработка</i>	запустить постобработку для всех необработанных векторов узла
<i>Удалить решения</i>	удалить все решения, относящиеся узлу базового пункта

Последний уровень дерева векторов предназначен для решений, которые являются подчиненным по отношению к узлу ровера и образуются после постобработки. Первоначально узел ровера пуст. Обработка добавляет *Решения* к элементу узла.

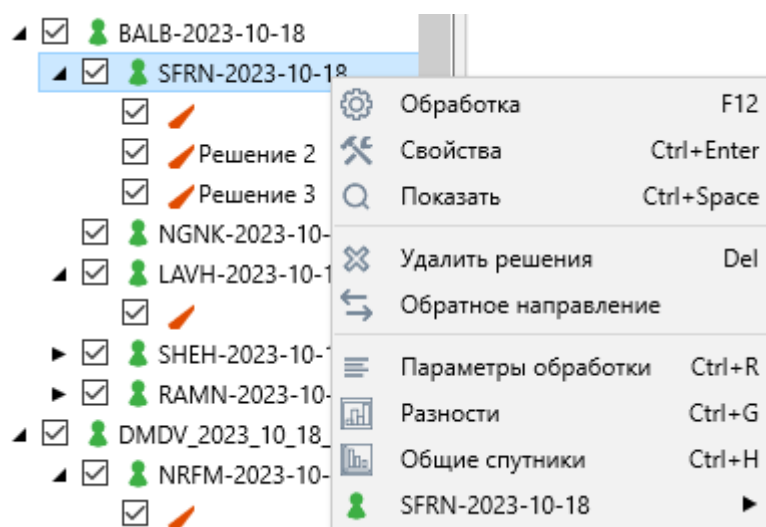


Рисунок 97 – Опции узла ровера

Опции узла ровера:

<i>Обработка</i>	запустить постобработку вектора
<i>Свойства</i>	открывает окно свойств вектора

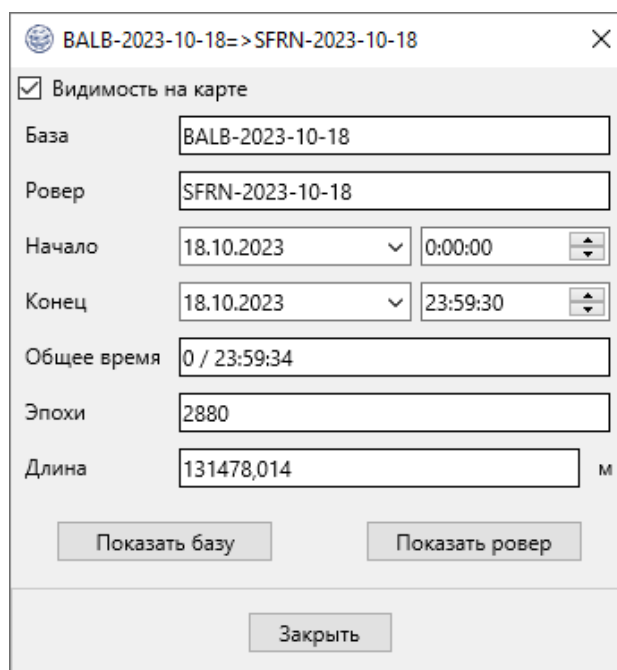


Рисунок 98 – Свойства вектора

Кнопки *Показать базу* и *Показать ровер* открывают окна свойств соответствующих выборок:

<i>Показать</i>	масштабирует карту по длине соответствующего вектора
<i>Удалить решения</i>	удалить все решения, относящиеся к узлу ровера
<i>Обратное направление</i>	поменять направление вектора (что приведет к соответствующим изменениям в дереве векторов)
<i>Параметры обработки</i>	открывает вкладку <i>Параметры обработки</i> , позволяющей обрабатывать единичный вектор и получать для него два и более решений с разными настройками (описано ниже в разделе <i>Обработка отдельного вектора</i>)
<i>Разности</i>	построение графиков разностей сигналов ГНСС, которые используются в постобработке

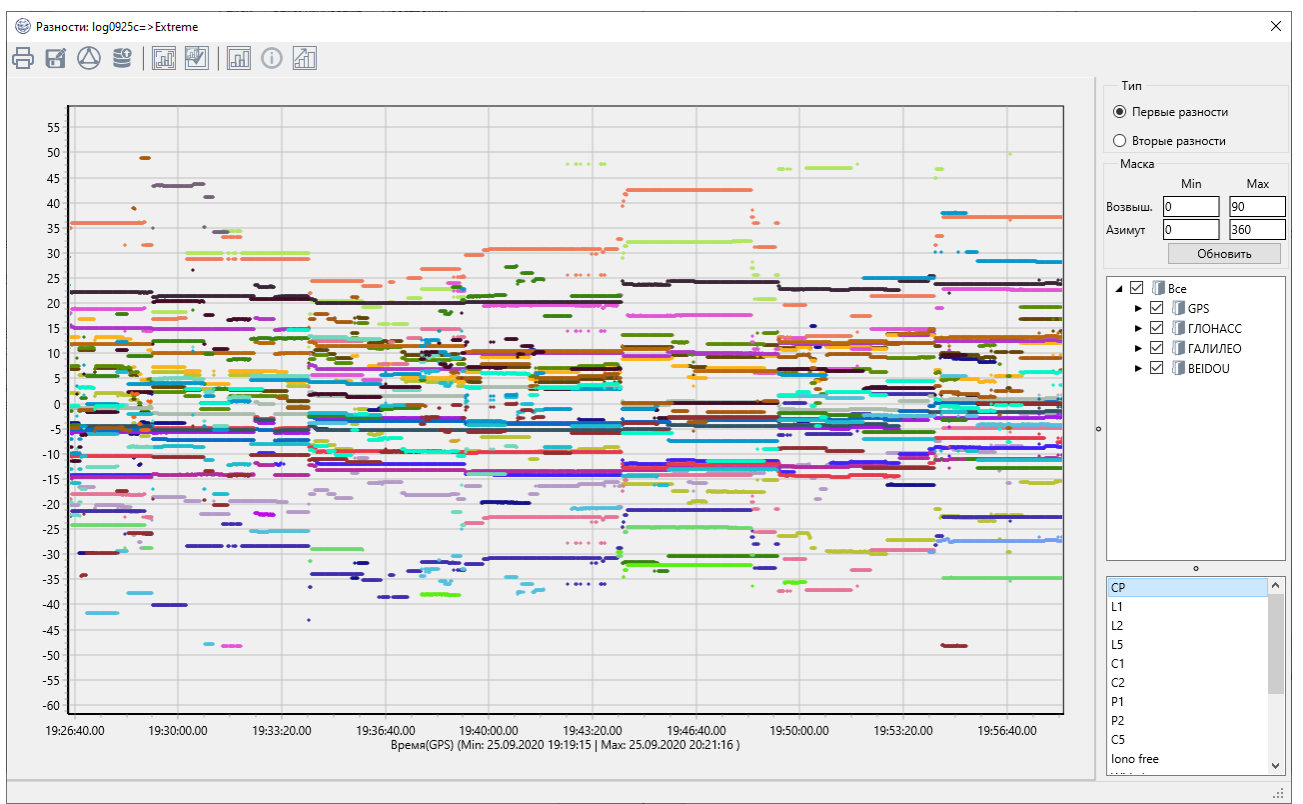


Рисунок 99 – График разностей

<i>Общие спутники</i>	построение диаграммы видимости общих спутников для базового пункта и ровера
-----------------------	---

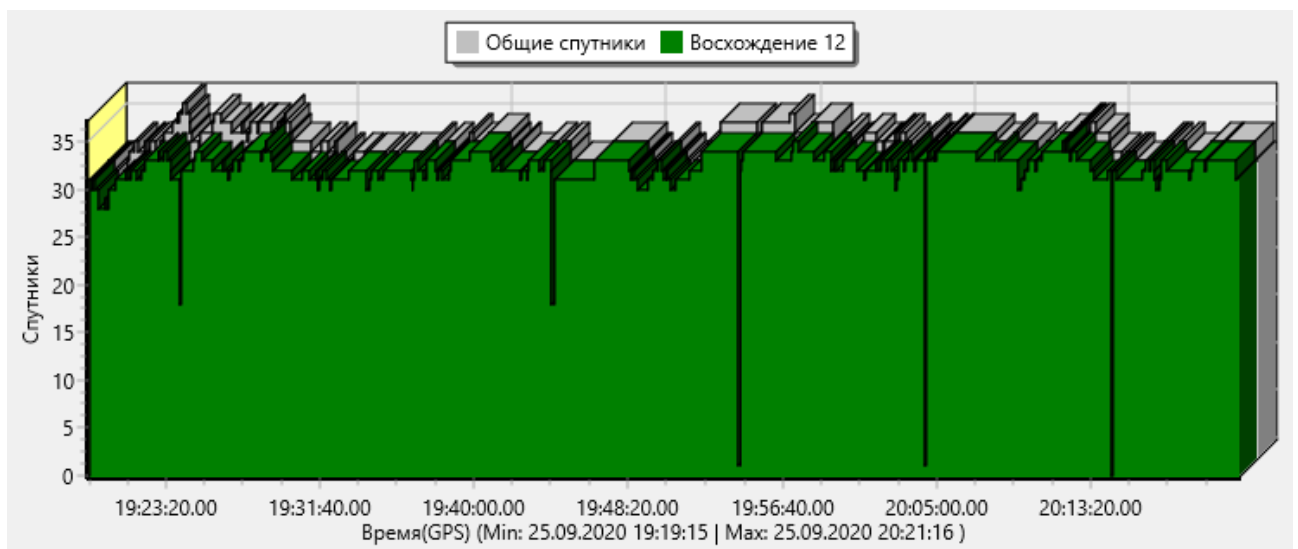


Рисунок 100 – Диаграмма общих спутников

5.1 Настройки

Обработка
✕

Статика

Кинематика

Движок

Спутники

Движок

Default

Режим обработки

Auto

Fixed

Float

Code

L1 only

L2 only

L5 only

L1 + L2 + L5

Wide lane

Тропосфера

Модель

Давление гПа

Влажность %

Температура °C

Угол отсечки

Максимальная длина км

Использовать точные эфемериды

Интерполяция базы

Сохранять невязки

Рисунок 101 – Настройки обработки

5.2 Статика

Вкладка Движок

Программное обеспечение ПГО поставляется по умолчанию с единственным движком. По запросу могут быть установлены дополнительные движки.

Вариант режима работы движка:

<i>Авто</i>	автоматическое определение наилучшего сочетания перекрывающихся данных базы и ровера
<i>Fixed</i>	обработка в автоматическом режиме с получением только фиксированного решения
<i>Only L1, Only L2, Only L5</i>	обрабатывать данные L1, L2, L5 соответственно
<i>L1+L2+L5</i>	обрабатывать L1, L2, L5 совместно
<i>Wide lane</i>	обработка данных L1 и L2 в комбинации широкой полосы
<i>Float</i>	обработка в автоматическом режиме без получения фиксированного решения
<i>Code</i>	обработка по кодовым измерениям

Панель Тропосфера

<i>Модель</i>	список современных моделей тропосферы
---------------	---------------------------------------

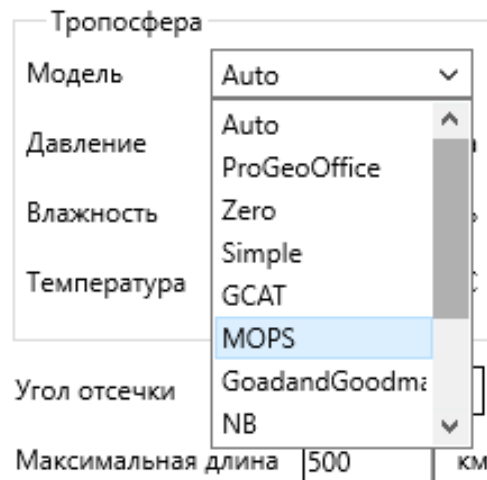


Рисунок 102 – Модели тропосферы

<i>Давление, Влажность, Температура</i>	ввод метеопараметров, значение влажности сильно влияет на высоту над уровнем моря
<i>Угол отсечки</i>	исключение спутников по углу возвышения

<i>Максимальная длина</i>	максимальная длина базовых линий (в км). Векторы с длиной, превышающей установленное значение, исключаются из обработки.
<i>Использовать точные эфемериды</i>	обрабатывать векторы, используя точные эфемериды, если они доступны на дату обработки. ПГО может автоматически загружать эфемериды из Интернета.
<i>Интерполяция базы</i>	интерполировать данные ГНСС для базового пункта при более частом интервале записи данных ровера.
<i>Сохранять невязки</i>	сохранять невязки в базе данных проекта Невязки являются разностями между геометрическим расстоянием вычисленного положения ровера и координатами спутников и непосредственно измеренными значениями. Сохранение невязок несколько замедляет постобработку. В то же время графики невязок являются основным инструментом контроля результатов постобработки данных, полученных в сложных условиях наблюдений

Для настройки стиля объекта *Решение* на карте нажмите кнопку  :

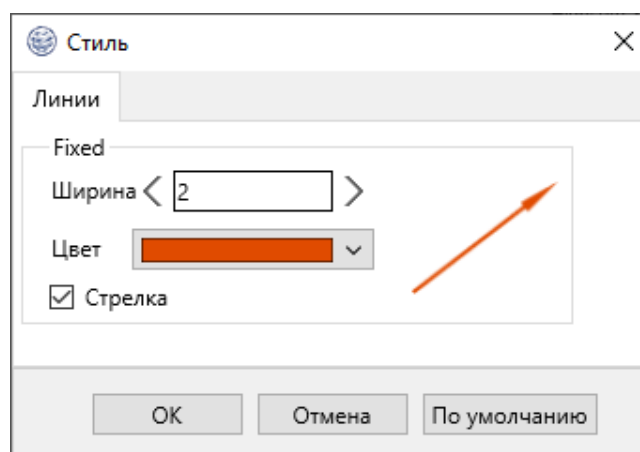


Рисунок 103 – Стиль объекта

Вкладка Спутники

Используется для Включения/Исключения спутников из обработки.

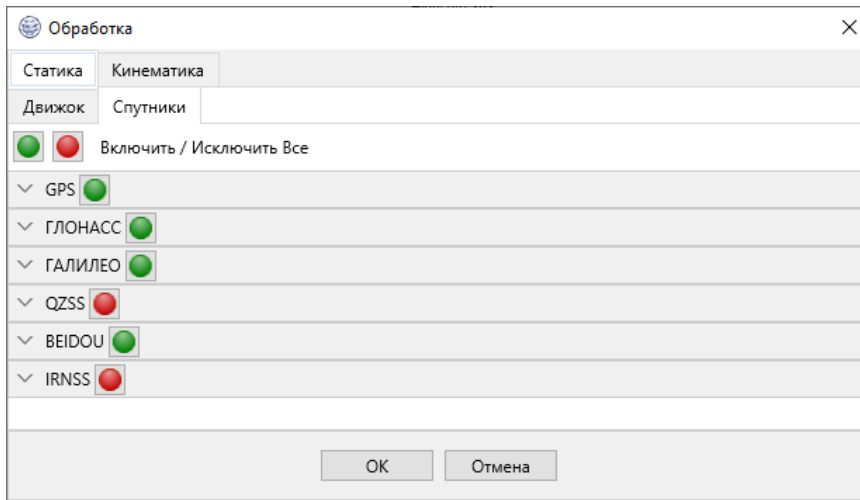


Рисунок 104 – Настройки обработки. Вкладка Спутники

5.3 Пакетная обработка

Непрерывную постобработку векторов можно запустить из узла дерева векторов или с

помощью опций *Выбор в рамке*  или *Выбрать*  на карте:

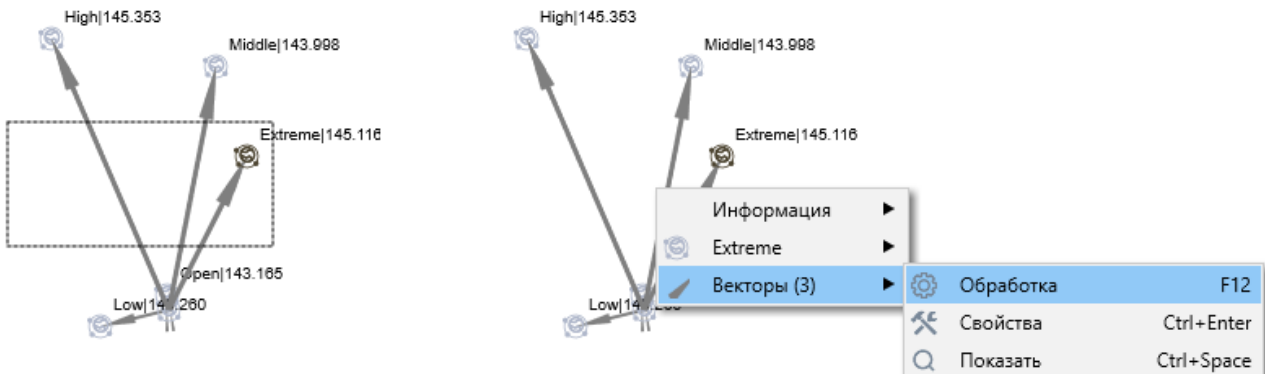


Рисунок 105 – Выбор векторов для обработки

Тип	Время	Осталось	Имя	Статус	Прогресс	Завершено	Скорость
	00:02:28	00:00:03	log0925c=>High	phase evaluation	<div style="width: 75%;"></div>	75%	10%/s
	00:02:28	00:00:02	log0925c=>Middle	phase evaluation	<div style="width: 30%;"></div>	30%	30%/s
	00:02:28	00:00:04	log0925c=>Open	phase evaluation	<div style="width: 49%;"></div>	49%	16%/s
	00:02:28	00:00:10	log0925c=>Extreme	phase evaluation	<div style="width: 15%;"></div>	15%	15%/s

Количество записей: 5 | Завершено / Всего : -51/-46 | 34% | Осталось времени: 00:03:20 | Время: 00:02:28 |

Прогресс

Рисунок 106 – Обработка векторов

Ход обработки отображается во вкладке *Прогресс*. Для прерывания обработки следует нажать:



В процессе обработки формируется log файл, который отображается в соответствующей вкладке:

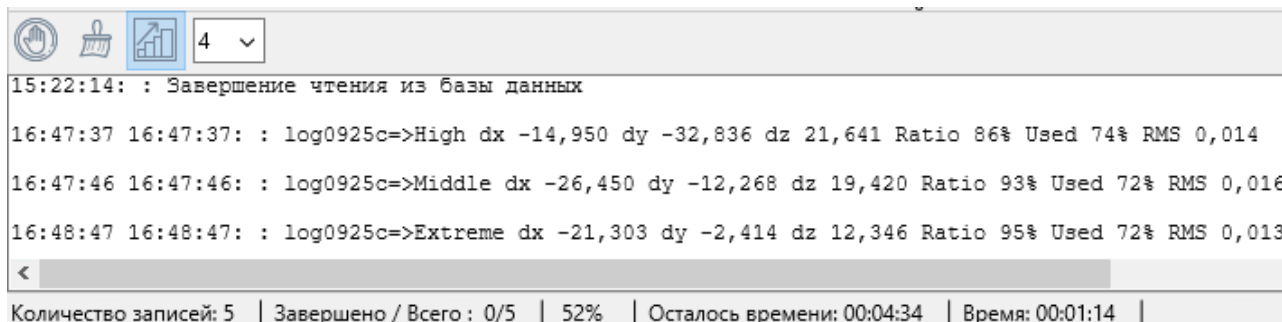


Рисунок 107 – Log файл

В нем представлена информация о времени обработки и статистика решений.

5.4 Обработка одиночного вектора

Этот режим особенно удобен, если необходимо уточнить решение, полученное в результате пакетной обработки или обработать вектор с разными настройками обработки.

Следует выделить узел ровера в дереве векторов или вектор на карте, нажать правую кнопку мыши и выбрать вектор, затем выбрать пункт меню *Параметры обработки*.

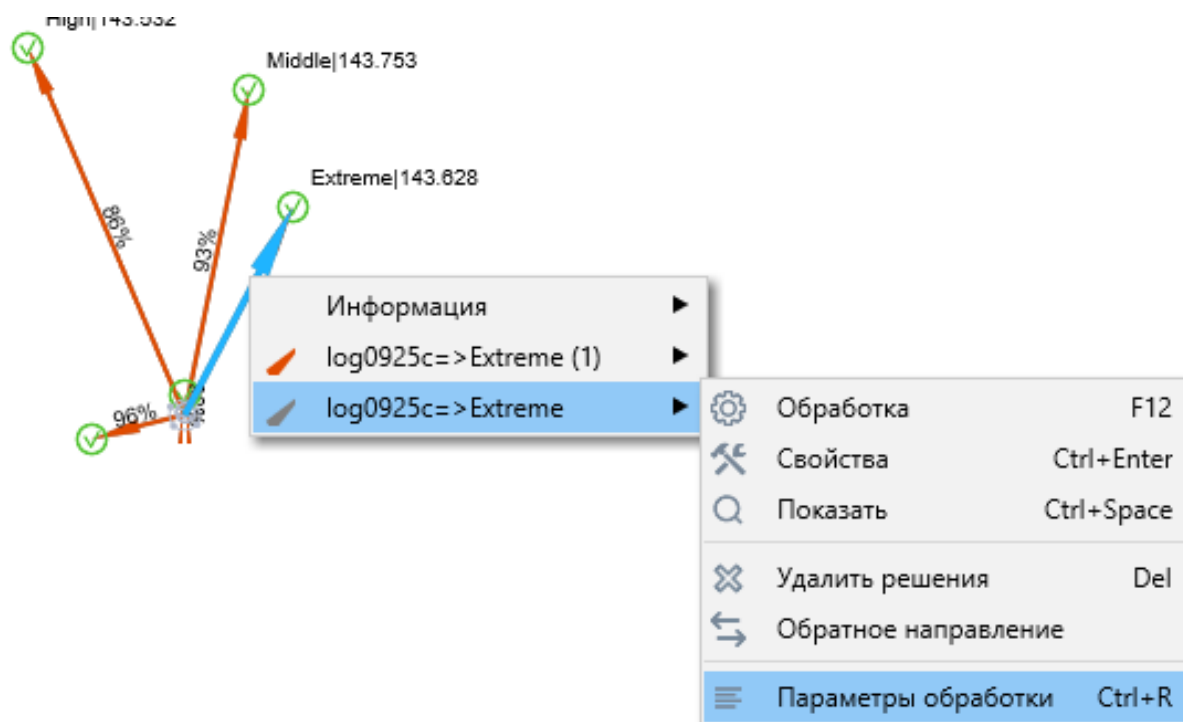


Рисунок 108 – Параметры обработки

Откроется вкладка *Параметры обработки*.

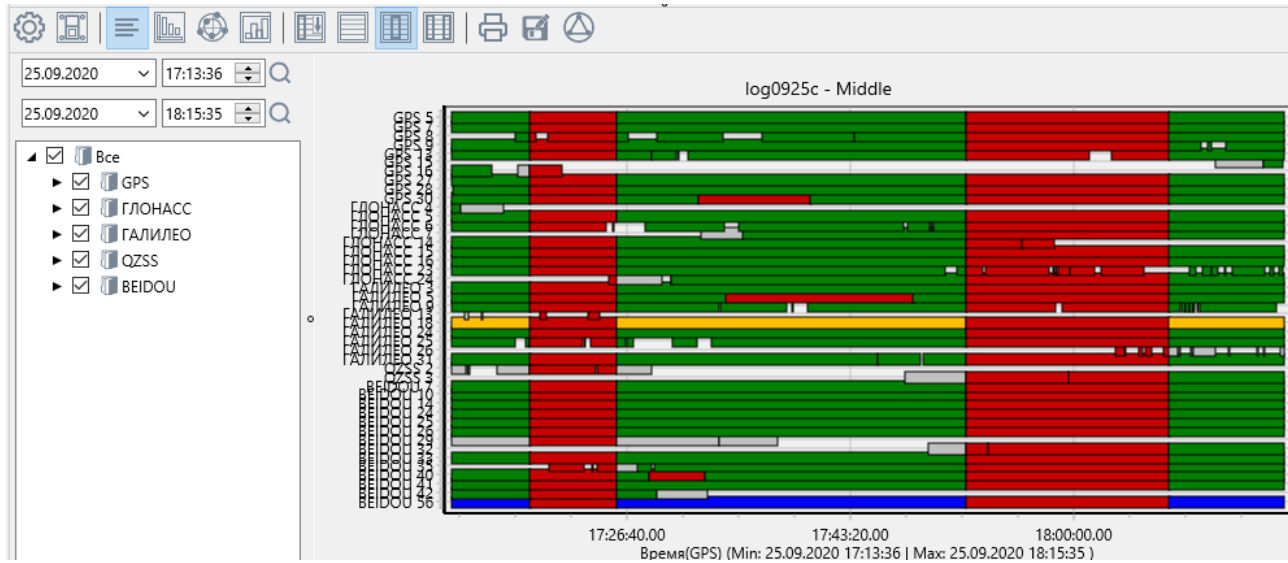


Рисунок 109 – Вкладка *Параметры обработки*



запустить обработку



здать настройки обработки



диаграмма *Параметры обработки*



диаграмма *Общие спутники*



диаграмма *SkyPlot*



графики разностей измерений



выбрать все спутники



очистить график



отключить спутники



включить спутники



печать



сохранить как...



показать все

Левая панель вкладки предназначена для включения/отключения спутников и редактирования времени начала/конца.

Окна *Настройки*, *Общие спутники*, *Разности* и *SkyPlot* были описаны выше.

Решение

Объект *Решение* доступен как на карте, так и в панели проекта.

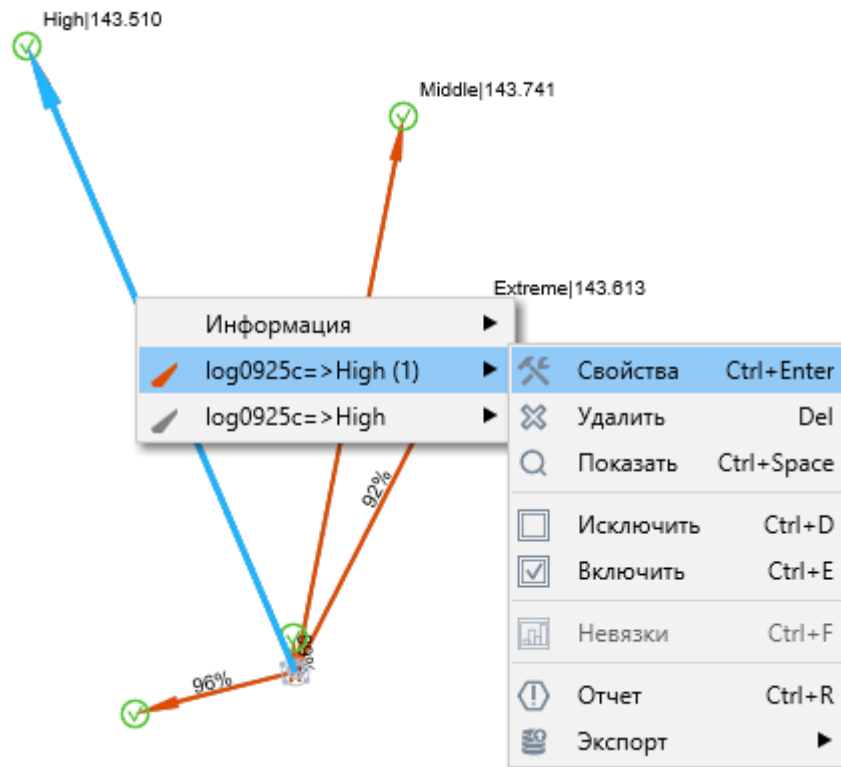


Рисунок 110 – Меню объекта *Решение*

Свойства

Вкладка Координаты

The screenshot shows a software window titled "log0925c - High / Решение 1" with a close button (X) in the top right corner. The window has several tabs: "Координаты" (Coordinates), "Статистика" (Statistics), "Антенна" (Antenna), "Спутники" (Satellites), and "Настройки" (Settings). The "Координаты" tab is active and contains the following sections:

- XYZ** / **BLH** / **Сетка** (Grid):
 - Ровер** (Rover):
 - Широта (Latitude): N 55° 39' 17,71007"
 - Долгота (Longitude): E 38° 06' 09,80045"
 - Высота (Height): 143,5099 м
 - Эпоха (Epoch): 0,0000
 - База** (Base):
 - Широта (Latitude): N 55° 39' 16,46031"
 - Долгота (Longitude): E 38° 06' 10,75055"
 - Высота (Height): 143,7107 м
 - Эпоха (Epoch): 0,0000
- XYZ** / **NEU**:
 - Приращение** (Offset):
 - X: -14,9498 м
 - Y: -32,8357 м
 - Z: 21,6406 м
 - Погрешность** (Error):
 - X: 0,0072 м
 - Y: 0,0067 м
 - Z: 0,0103 м
- WGS84 (Coordinate System) and Length: 42,0714 м

At the bottom of the window, there are three buttons: "Невязки" (Residuals), "Удалить" (Delete), and "Закрыть" (Close).

Рисунок 111 – Вкладка Координаты

Элементы вкладки *Координаты*:

- Координаты ровера и базы на дату начала проекта
- Компоненты решения в формате XYZ
- Погрешность - диагональные элементы корреляционной матрицы. Показываются только в присутствующих в проекте системах координат

Вкладка *Статистика*

Координаты		Статистика	Антенна	Спутники	Настройки
Начало	25.09.2020	18:16:17	Всего измерений	461163	
Конец	25.09.2020	19:18:18	Изм. использовано	341480	
Время обработки	12.01.2024	18:35:45	Общая неоднозн.	639	
Тип	Fixed		Фикс. неоднозн.	63	
СКО	0,0143 м		Общее время	62 мин	
Коэффициент	86 %		мин/км	1473,69	
Исп. спутников	21				
Эпохи	3722				

Buttons: Невязки, Удалить, Закрыть

Рисунок 112 – Вкладка *Статистика*

Возможности вкладки *Статистика*:

- Количество общее и использованных кодовых и фазовых измерений при получении Решения
- Количество общее и использованных фазовых неоднозначностей
- Временной интервал: равен количеству эпох, умноженному на интервал записи
- $СКО = \sqrt{\sum(\text{sqr}(v)) / n}$, v - невязка, n - число эпох
- Коэффициент - статистика Фишера
- Использованные спутники
- Мин/км - интервал времени, отнесенный к длине решения
- Время начала и окончания показывает временные метки сеанса наблюдения
- Время обработки - время и дата проведения постобработки

Вкладка *Антенна*

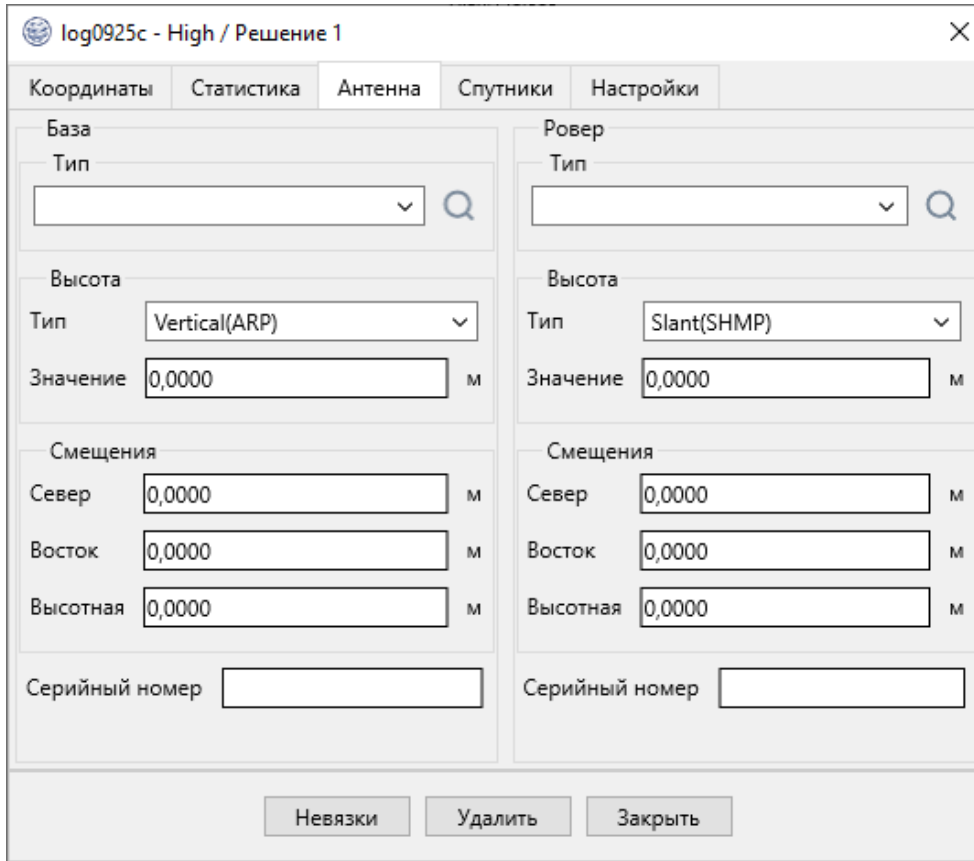


Рисунок 113 – Вкладка *Антенна*

<i>Тип</i>	модель антенны (соглашение Национальной Геодезической Службы США)
<i>Тип высоты</i>	наклонная/вертикальная, точка относимости антенны/риска для измерения наклонной высоты
<i>Значение высоты</i>	расстояние между точкой измерения высоты и точкой, для которой определяются координаты
<i>Смещения</i>	элементы редукции
<i>Серийный номер</i>	серийный номер антенны

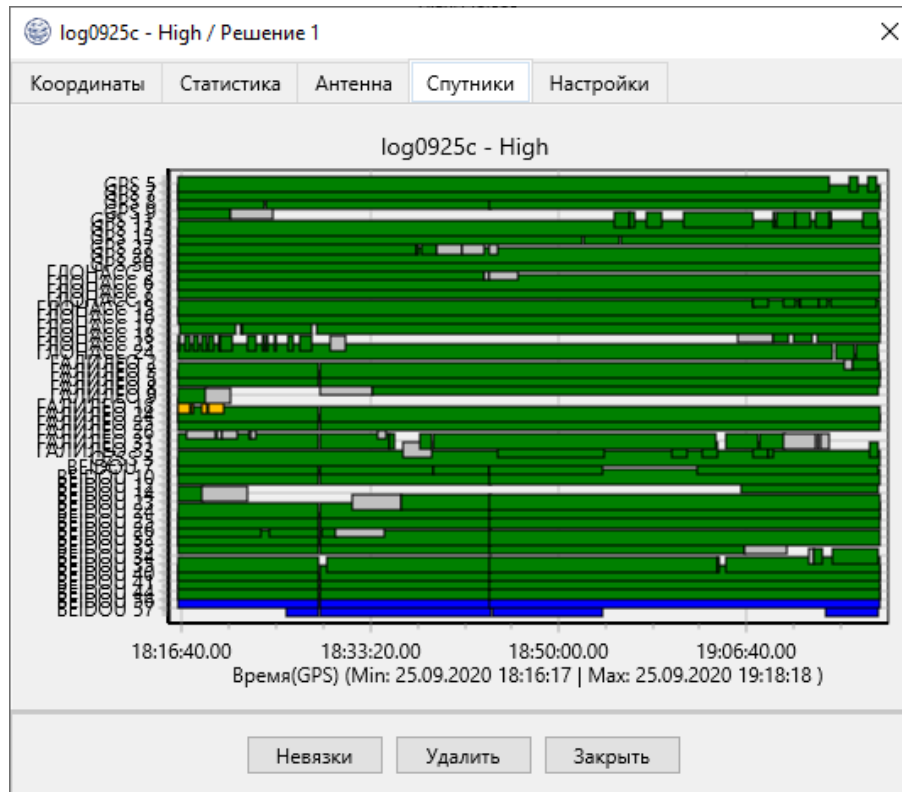
Вкладка *Спутники*Рисунок 114 – Вкладка *Спутники*

Диаграмма спутников присутствующих в файлах наблюдений.

Вкладка *Настройки*

Рисунок 115 – Вкладка *Настройки*

5.5 Настройки обработки

Кинематическое решение

Варианты решения доступен при выборе элемента *Вектор* в левой панели или объекта *Вектор* на карте.

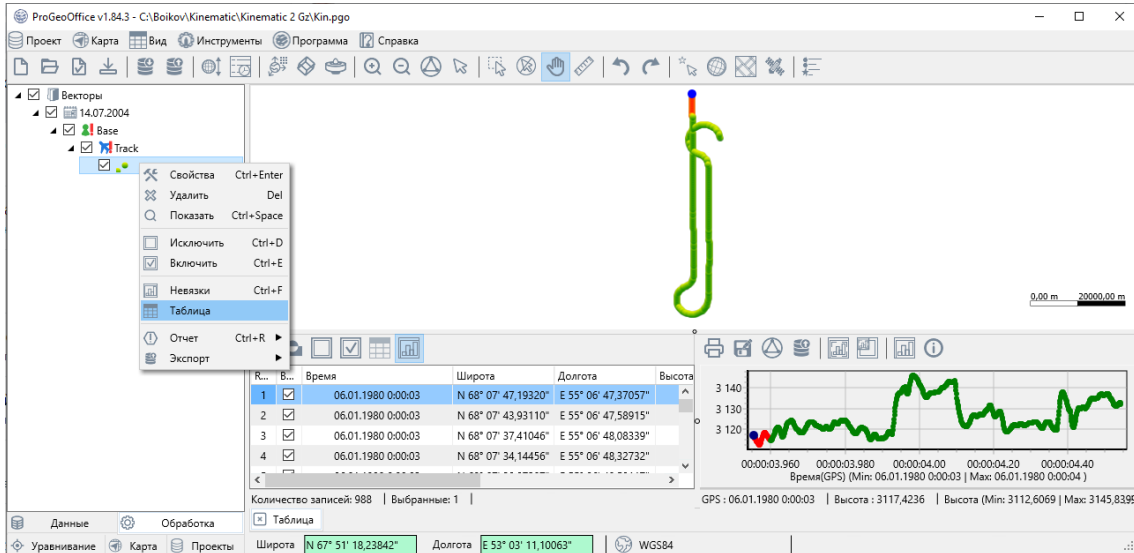


Рисунок 116 – Таблица

Все пункты меню аналогичны описанным выше за исключением просмотра таблицы. Опция *Таблица* открывает новую панель внизу экрана, содержащую таблицу координат на каждую эпоху со статистикой и графиком вертикального профиля. Выделение в таблице или на графике каких-либо объектов приводит выделению этих же объектов на карте и наоборот.

Невязки

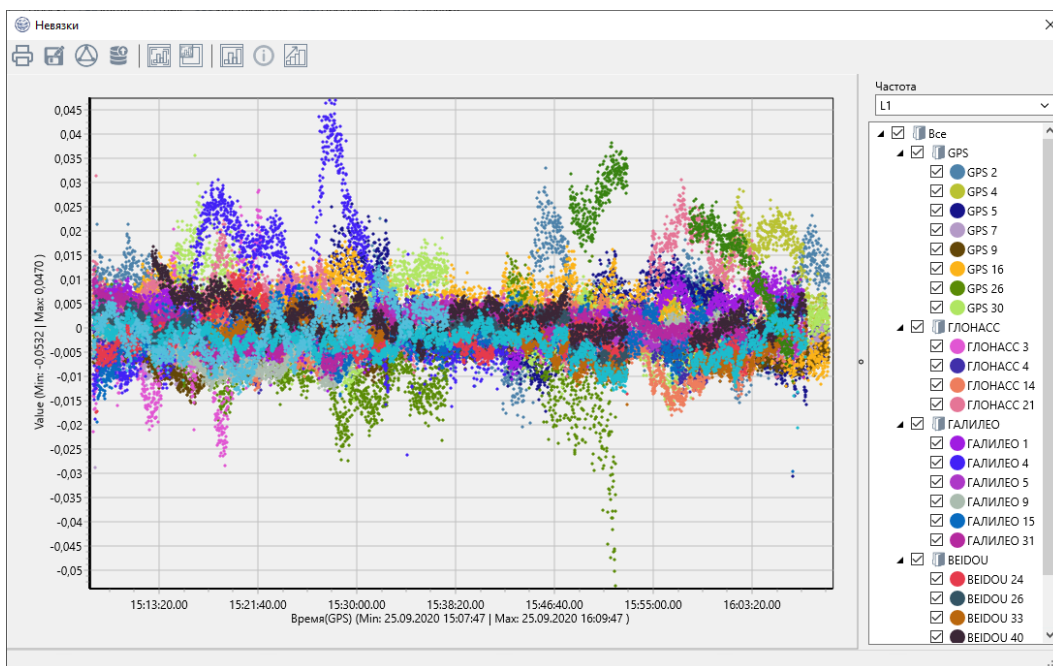


Рисунок 117 – Невязки

Для получения статистики выделите узел *Все*, нажмите правую кнопку мыши, выделите узел *Статистика* и выберите пункт *CSV* для вывода статистики в файл формата CSV:

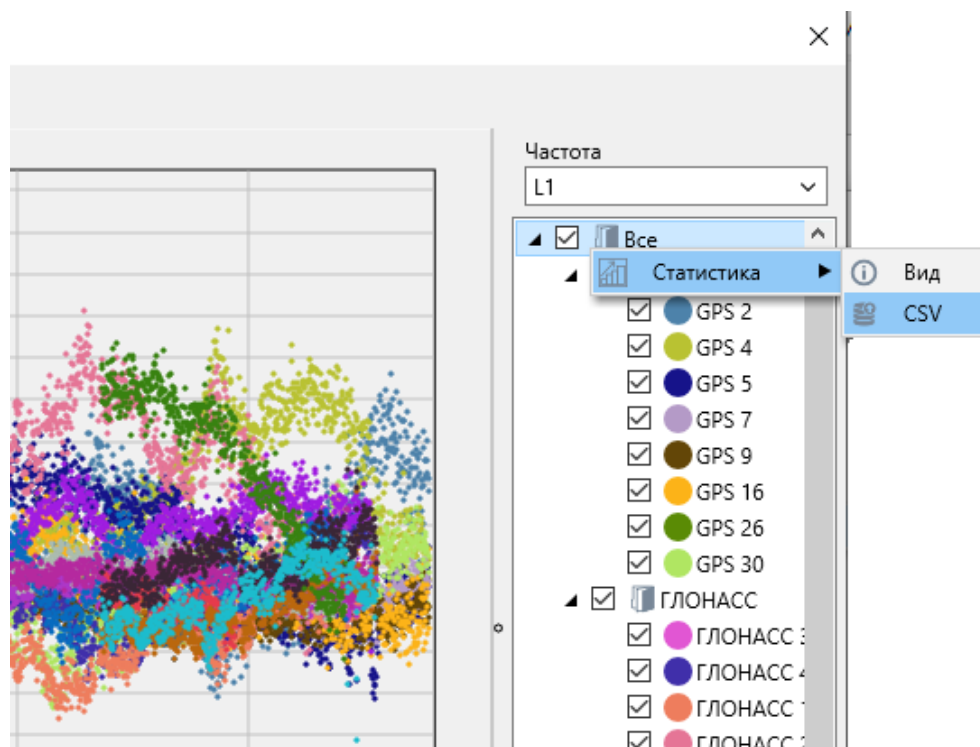


Рисунок 118 – Вывод невязок

или пункт *Вид* для вывода статистики на экран.

PRN:	GPS 2	GPS 4	GPS 5	GPS 7	GPS 9	GPS 16	GPS 26	GPS 30	ГЛОНАСС
Элементы:	3696	3713	1919	3712	3711	3684	2336	2929	843
СКО :	0,0073	0,0065	0,0079	0,0035	0,0026	0,0052	0,0085	0,0076	0,0105
Минимум:	-0,0205	-0,0096	-0,0307	-0,0287	-0,0156	-0,0119	-0,0532	-0,0168	-0,0284
Максимум:	0,0331	0,0285	0,0256	0,0106	0,0035	0,0177	0,0149	0,0355	0,0284
Разброс:	0,0535	0,0381	0,0562	0,0393	0,0191	0,0297	0,0681	0,0523	0,0568
Сумма:	10,2442	9,8301	5,1671	-7,5797	-18,7051	13,7454	-16,1256	3,4236	-2,4005
Среднее:	0,0028	0,0026	0,0027	-0,0020	-0,0050	0,0037	-0,0069	0,0012	-0,0028
Дисперсия:	0,2241	0,1850	0,1347	0,0606	0,1201	0,1501	0,2799	0,1734	0,0996

Рисунок 119 – Статистика

Отчет

Для формирования отчета по всем полученным решениям следует выделить узел *Векторы*, нажать правую кнопку мыши и выбрать пункт *Отчет*, для формирования отчета по одному решению проделать те же действия для решения:

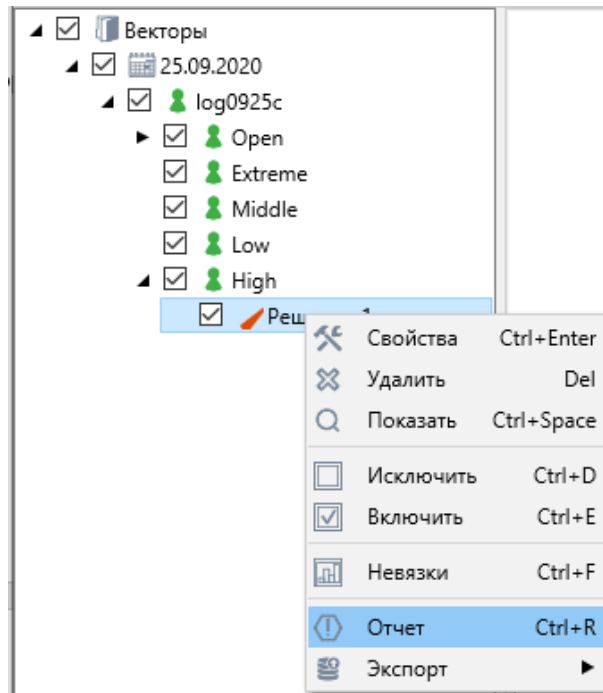


Рисунок 120 – Отчет по решению

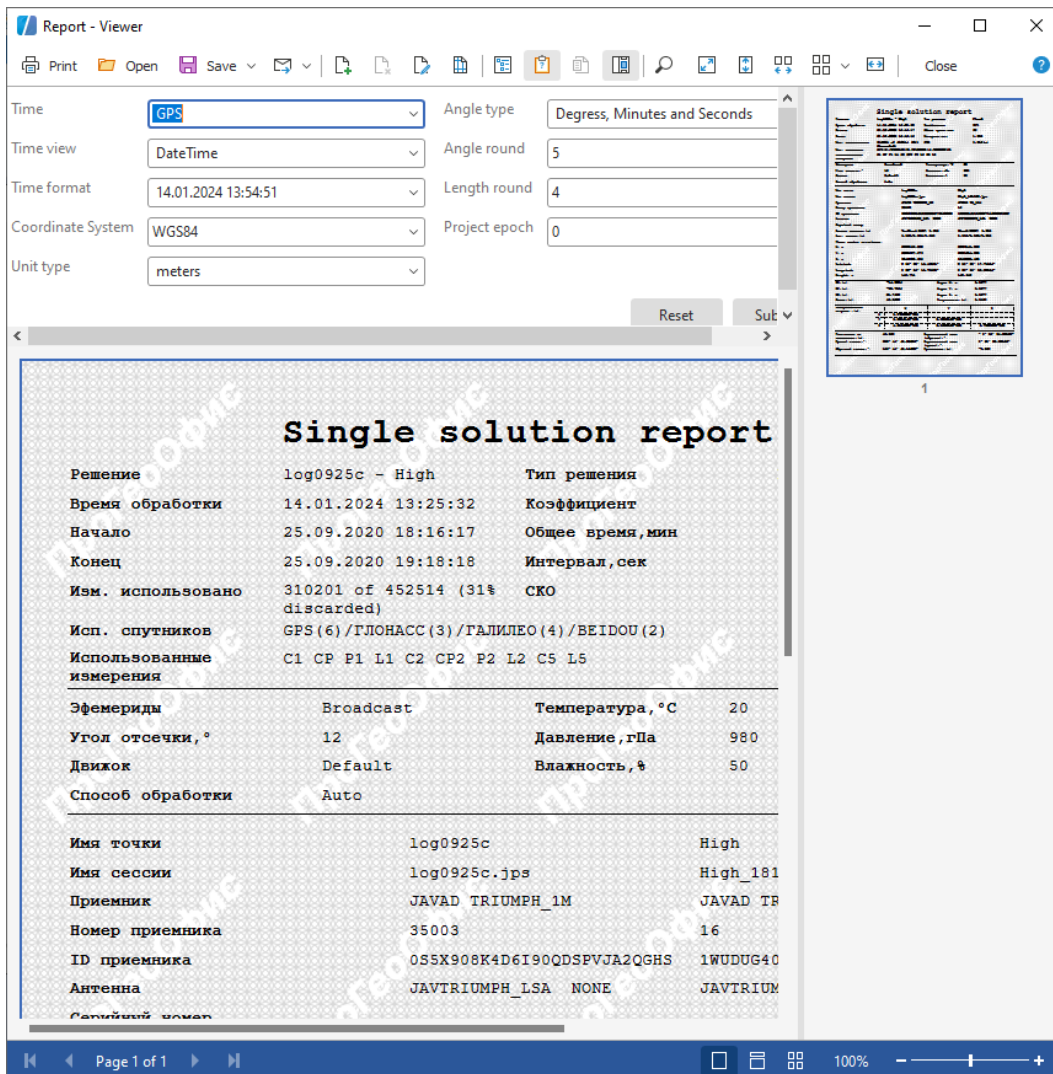


Рисунок 121 – Отчет по решению

ГЛАВА 6. УРАВНИВАНИЕ

Уравнивание геодезической сети использует метод взвешенных наименьших квадратов для решения переопределенной линейной системы:

$$AX = L, \quad (6.1)$$

В зависимости от режима уравнивания 3D/2D матрица уравнения поправок A имеет $3 \cdot n$ или $2 \cdot n$ строк (n — количество решений) и структуру, содержащую +1 и -1. X — матрица неизвестных координат узлов. Число неизвестных m также равно количеству узлов сети, умноженному на 3 или на 2. L представляет собой массив компонентов решения dX, dY, dZ . В случае уравнивания в геоцентрической системе координат система линейных уравнений имеет вид:

$$\begin{aligned} X_M - X_N &= dX; \\ Y_M - Y_N &= dY; \\ Z_M - Z_N &= dZ \end{aligned} \quad (6.2)$$

где X, Y, Z — неизвестные координаты точек сети M и N .

Избыточность задачи уравнивания сети равна количеству строк минус количество столбцов.

С учетом весовой матрицы W решение [6.1] получается путем решения:

$$A^T W A X = A^T W L \quad (6.3)$$

Матрица весов W представляет собой блочную диагональную матрицу, сформированную с использованием ковариационных матриц решений.

Уравнивание сети решает две основные проблемы:

1. Оценка точности решения после обработки, обнаружение выбросов и ошибок.
2. Вычисление координат конечной точки с привязкой к опорным пунктам и статистик.

Поскольку координаты не являются целью первой задачи, она выполняется как свободное уравнивание. Чтобы преодолеть сингулярность нормальной матрицы $A^T W A$, мы используем метод разложения по сингулярным значениям (SVD). Исследование сети в режиме свободного уравнивания предназначено для обнаружения и исключения из результатов окончательного уравнивания ошибок и оценки влияния систематических ошибок.

Обнаружение ошибки производится с помощью t -теста Поупа.

$$u_i = \frac{v_i}{\sqrt{q_{ii}}}, \quad (6.4)$$

где q_{ii} являются диагональными элементами матрицы сомножителей.

Этот метод вычисляет стандартизированные невязки, выявляет ошибки в итерациях и удаляет подозрительные данные из матрицы уравнений поправок. Итерации продолжаются до исключения грубых ошибок и успешного прохождения теста χ^2 , зависящего от уровня значимости и степеней свободы.

$$Q_{vv} = Q_u - AQ_{xx}A^T, \quad (6.5)$$

где

Q_u представляет собой блочную диагональную матрицу ковариационных матриц решений размером 3×3 , Q_{xx} является обратной матрицей для матрицы A^TWA ;

t-тест трактует решение как ошибку, если невязка превышает значение t .

$\frac{t\alpha_0}{2}$, $n - m$ определяется в t-распределении $\alpha_0 = 1 - (1 - \alpha)^{\frac{1}{n}}$.

α является определяемым пользователем уровнем значимости (68%, 95%, 99%).

Уровень 99% соответствует самому мягкому ограничению, а уровень 68% — самому сильному.

Обратите внимание, что t-тест использует стандартизированные невязки для обнаружения ошибок вместо их абсолютного значения, поэтому небольшие невязки также можно рассматривать как ошибки.

Метод наименьших квадратов дает оптимальные результаты для геодезического уравнивания, если ошибки решений при постобработке измерений ГНСС имеют нормальное распределение. χ^2 -тест проверяет, нормально ли распределены ошибки решений. Он сравнивает так называемую ошибку единицы веса μ и статистику χ^2 .

$$\chi_L^2 < \mu^2 = \frac{1}{n-k} \times V^T P V < \chi_H^2 \quad (6.6)$$

Фактически χ^2 -тест оценивает согласованность ковариационной матрицы решения Q_u относительно апостериорной статистики.

Если при уравнивании χ^2 -тест не проходит, это указывает на то, что некоторые сеансы наблюдений были слишком короткими. Из-за временной корреляции данных ГНСС точность решения завышена. В то же время замыкания контуров часто имеют большое значение и μ выходит за пределы.

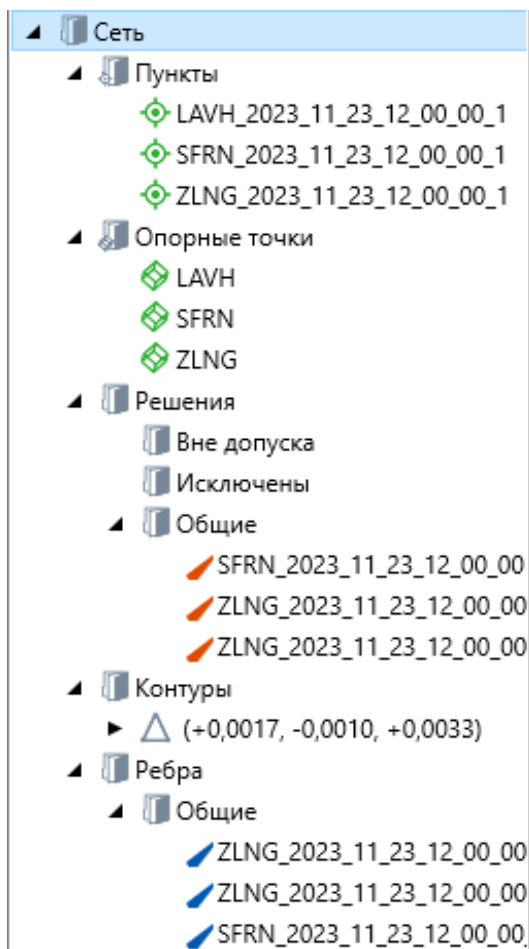
Свободное уравнивание выполняется в относительной системе координат. Чтобы отобразить результаты свободного уравнивания в картографическом окне, сеть привязывается к первому опорному пункту в выборке подсети (если он существует) или к первому пункту в выборке подсети.

Второй целью уравнивания являются уточнение координат точек местности, на которых производились измерения. Чтобы достичь её, сеть должна быть привязаны к наземным опорным пунктам, и окончательное уравнивание должно выполняться с учетом внешних ограничений.

6.1 Сеть

Для выполнения уравнивания следует перейти во вкладку *Уравнивание* панели *Проект*. Предметом уравнивания являются *Решения*, полученные ранее в результате обработки. Целью уравнивания является получение координат *Пунктов*. Первый шаг уравнивания (свободное уравнивание) оценивает замыкания контуров. Мы используем категорию *Ребро* для отображения замыканий. На самом деле *Ребро* появляется в результате уравнивания

Решений. Необходимо помнить, что *Решение* является результатом постобработки *Вектора*. Для представления ребер в картографическом окне существует специальный слой. Замыкание контуров обеспечивает простую дополнительную оценку точности данных постобработки. Это сумма компонент *Решений* по контуру. Замыкания определяются во время процедуры уравнивания сети.

Рисунок 122 – Вкладка *Уравнивание*

Узлы во вкладке *Уравнивание*:

<i>Сеть</i>	основной узел вкладки <i>Уравнивание</i>
<i>Пункты</i>	список объектов уравнивания
<i>Опорные пункты</i>	список опорных наземных пунктов с координатами
<i>Решения</i>	предметы уравнивания <ul style="list-style-type: none"> • <i>Вне допуски</i> - не пройден т-тест • <i>Исключены</i> - решения исключены в интерактивном режиме • <i>Общие</i> - решения прошли все испытания и повлияли на окончательный результат
<i>Контур</i>	замкнутый контур, для которого вычислены величины замыкания

<i>Рёбра</i>	результат уравнивания <i>Решений</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Общие</i> - в замкнутом контуре с пройденным т-тестом • <i>Висячие</i> - имеющие с сетью только один общий пункт • <i>Мосты</i> - соединяющие группы замкнутых контуров • <i>Вне допуска</i> - не пройден т-тест
<i>Кинематика</i>	уравненные кинематические решения
<i>Точное определение позиции</i>	определение координат методом PPP

Ввести терминологию других предметов:

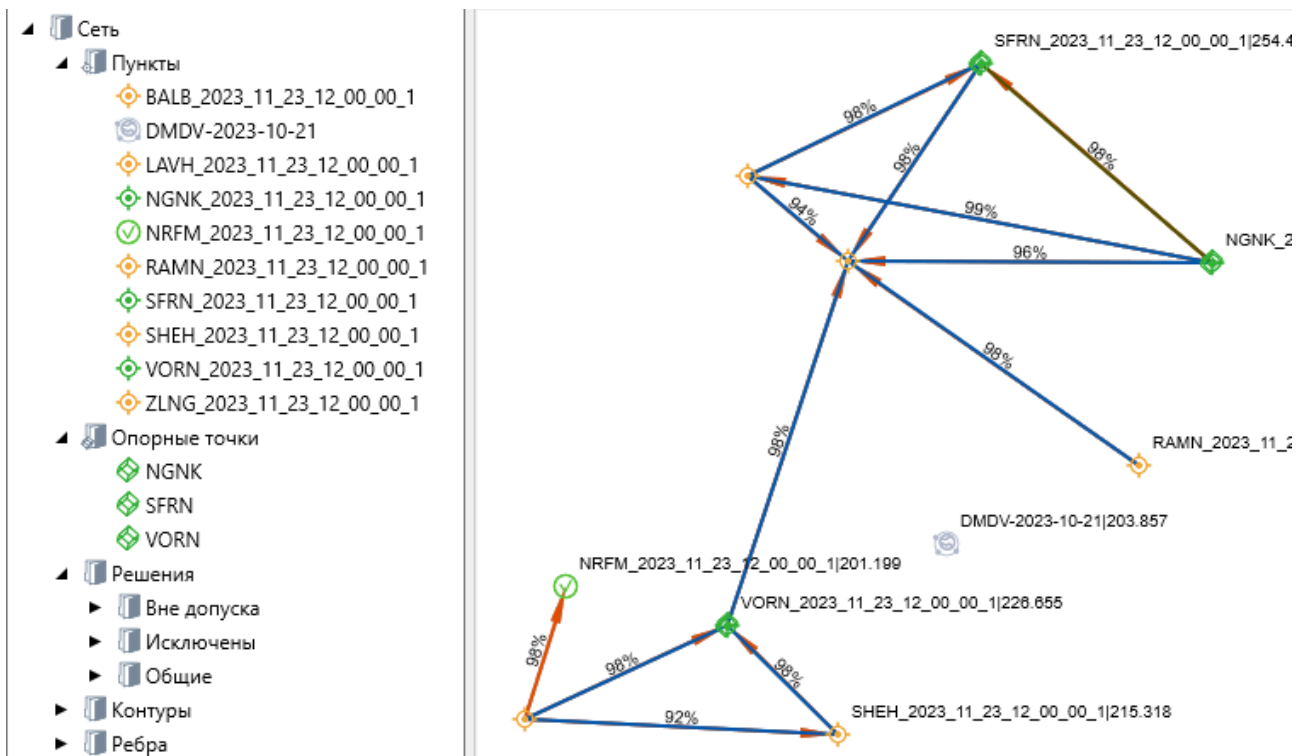


Рисунок 123 – Уравненная сеть

Пункты точечные объекты, отображаемые в картографическом окне условным знаком согласно *Легенде*. Первоначально пункты создаются для выборок с координатами, полученными из автономного решения. Условный знак пункта отражает происхождение его координат: вычисленные приемником или *ПГО* в автономном режиме, от другого пункта в режиме постобработки, уравненные, полученные в результате привязки к опорному пункту. Пункты, привязанные к опорным пунктам, окрашены в зеленый цвет, например, пункт VORN (рисунок 123). Координаты пункта DMDV вычислены *ПГО* в автономном режиме, NRFM - от другого пункта, координаты пункта RAMN были получены в результате уравнивания.

<i>Ребро</i>	линейный объект, созданный в результате уравнивания. Ребро соединяет два уравненных пункта и образует сеть. Ребра отображаются в специальном слое в картографическом окне. В отчете об уравнивании присутствует отдельная таблица с информацией о рёбрах. Она используется для расчета невязок и относительных ошибок.
<i>Висячее</i>	имеющее с сетью только один общий пункт (LAVH-RAMN)
<i>Мост</i>	соединяющее группы замкнутых контуров (ТХPL-ТХКС), само не входит ни в один замкнутый контур
<i>Бландер</i>	ребро, не прошедшее т-тест. По умолчанию грубые ошибки окрашены в коричневый цвет (NGNK-SFRN)
<i>Общее</i>	ребро в замкнутом контуре с пройденным т-тестом
<i>Контур</i>	список независимых контуров, формируемый при ограничении минимального количества ребер в контуре

Невязки при расчете замыкания контура отображаются в зависимости от режима настройки (XYZ/NEU).

Для получения меню узла *Сеть* выделите его и нажмите правую кнопку мыши:

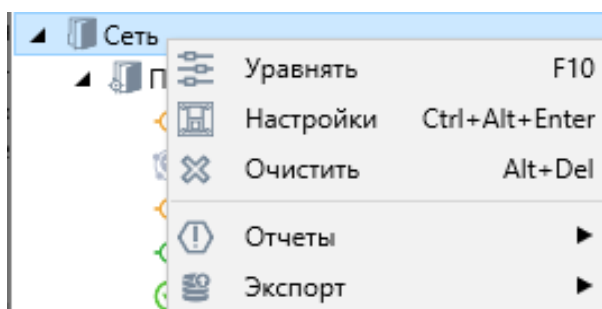


Рисунок 124 – Меню узла *Сеть*

<i>Уравнять</i>	произвести уравнивание сети
<i>Настройки</i>	настройки уравнивания
<i>Очистить</i>	удаляет результаты последнего уравнивания
<i>Отчеты</i>	формирует стандартный отчет и отчет в формате NGS
<i>Экспорт</i>	выходные файлы в наиболее популярных форматах

6.2 Настройки уравнивания

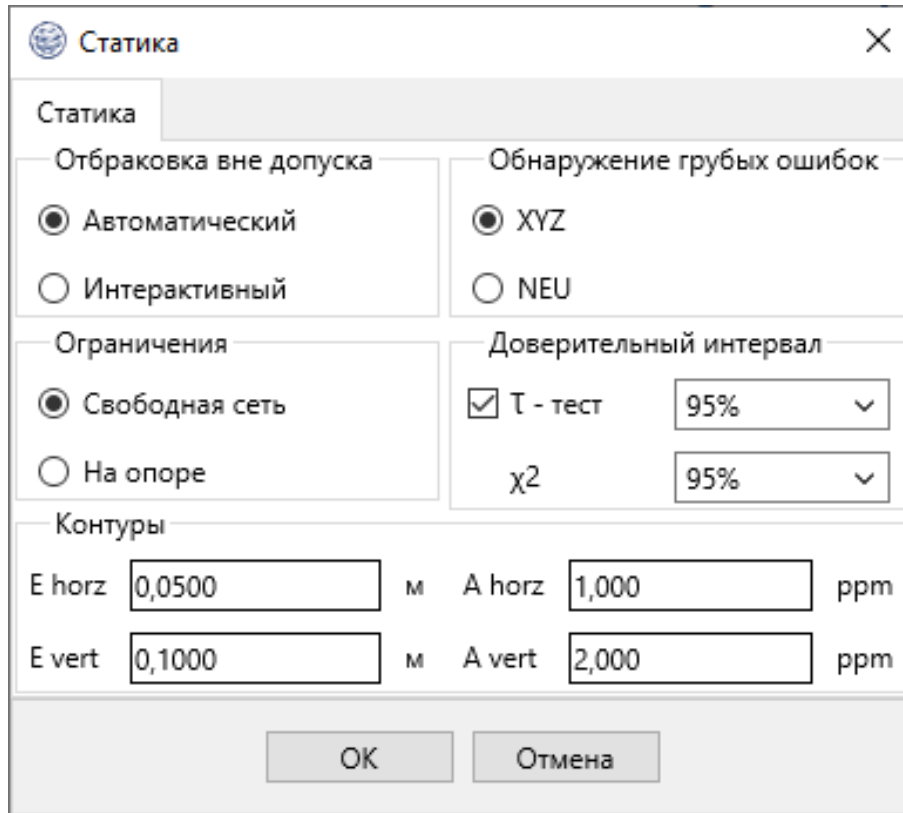


Рисунок 125 – Настройки уравнивания

Отбраковка вне допусков

Отбраковка вне допусков сценарий обработки ошибок

- *Автоматический* - уравнивание выполняется итеративно. Ошибки исключаются постепенно, пока не будут устранены полностью
- *Интерактивный* - уравнивание в интерактивном режиме. Позволяет принимать решение на каждом шаге итерации.

Обнаружение грубых ошибок

Обнаружение ошибок распознавание ошибок при выполнении свободного уравнивания

- *XYZ* - невязки вычисляются в геоцентрической системе координат
- *NEU* - невязки вычисляются в топоцентрической системе координат (Север, Восток, Верх). Есть дополнительная опция 2D/3D для разделения плоских и вертикальных ошибок. Если ребро было отмечено как содержащее ошибку в режиме NEU 3D, то имеет смысл перенастроить сеть на 2D, чтобы исключить ошибку в вертикальных компонентах, которая возникает из-за неправильно определенной высоты антенны или типа антенны

Доверительный интервал

Решения, полученные в результате постобработки данных ГНСС, полученных за короткий сеанс наблюдений, могут иметь низкую абсолютную точность и при этом хорошую статистику - небольшие ошибки стандартного отклонения (стандарты - квадратные корни диагональных элементы ковариационной матрицы, дисперсий). При этом это влияние на уравнивание может быть переоценено из-за больших значений элементов весовых матриц. В то же время невязки для ребер не должны превышать стандарт более чем в 2–5 раз при нормальном распределении ошибок. В противном случае *Решение* должно быть расценено как ошибочное. Настройка уровня доверительного интервала позволяет контролировать процедуру обнаружения ошибок.

С другой стороны, значение погрешности единицы веса должно соответствовать точности решения. Обычное значение варьируется от 0,4 до 1,6. Формула [5-6] более точно вычисляет эти пределы, используя число степеней свободы и значение доверительного интервала. Уровень 99% соответствует самому мягкому ограничению.

Процедура обнаружения ошибок влияет на прохождение χ^2 -теста. Контроль доверительного интервала для обоих тестов позволяет уверенно пройти χ^2 -тест.

Ограничения

<i>Свободная сеть</i>	уравнивание свободной сети без ограничений. Невязки зависят от геометрии сети и качества решений. Это важное предварительное уравнивание сети, которая выполняется автоматически и для сети с ограничениями. Рекомендуется запускать его заранее отдельно, так как это лучший способ отбраковки грубых решений, получаемых при постобработке.
<i>На опоре</i>	при настройке внутренних ограничений вычисляется положение сети в относительной системе координат. Тем временем результаты может быть аналогичны случаю уравнивания с фиксированными ограничениями с одним опорным пунктом. Уравнивание на опоре выполняется, если хотя бы одна точка сети привязана к опорному пункту. В противном случае появится предупреждение. Положение опорных пунктов остается неизменным. Статистика точности опорных пунктов не влияет на невязки и вычисления, но используется для оценки точности.

Контур

Константа E (в метрах) и линейный параметр A (в ppm) определяют допустимый уровень замыкания контура.

Уравнение:

$$\Delta L = E \times \sqrt{N} + A \times L, \quad (6.7)$$

где N - количество ребер контуре, L - длина контура.

Контуры с превышающим допустимое значение замыканием окрашены в левой панели проекта в красный цвет.

Интерактивный

Это диалоговое окно появляется, если был выбран интерактивный режим настройки.

Номер строки	Статус	Имя	X, м	Y, м	Z, м	Tau, м
1	✓	NGNK_2023_11_23_12_00_00_1 - ZLNG...	-0,0082	-0,0102	-0,0156	3,96
2	✓	NGNK_2023_11_23_12_00_00_1 - LAVH...	0,0090	0,0122	0,0185	3,63
3	✓	ZLNG_2023_11_23_12_00_00_1 - LAVH...	-0,0046	-0,0055	-0,0092	2,84
4	✓	ZLNG_2023_11_23_12_00_00_1 - SFRN...	-0,0030	-0,0013	-0,0052	1,03
5	✓	NGNK_2023_11_23_12_00_00_1 - SFRN...	0,0033	0,0002	0,0045	0,81
6	✓	BALB_2023_11_23_12_00_00_1 - VORN...	-0,0015	-0,0002	-0,0010	0,45
7	✓	SHEH_2023_11_23_12_00_00_1 - VORN...	0,0017	0,0003	0,0011	0,45
8	✓	BALB_2023_11_23_12_00_00_1 - SHEH...	0,0011	0,0002	0,0008	0,45
9	✓	SFRN_2023_11_23_12_00_00_1 - LAVH...	-0,0005	-0,0013	-0,0019	0,40
10	✓	BALB_2023_11_23_12_00_00_1 - NRFM...	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
11	✓	RAMN_2023_11_23_12_00_00_1 - LAVH...	0,0000	0,0000	0,0000	0,00
12	✓	VORN_2023_11_23_12_00_00_1 - LAVH...	0,0000	0,0000	0,0000	0,00

Удалить

Восстановить

Subnet Tau = 2,518

Chi high = 2,241

Chi2 test : Yes

Mu = 1,616

Chi low = 0,031

Завершить

Рисунок 126 – Интерактивное уравнивание

В таблице представлены список невязок ребер сети и τ -статистики. X , Y , Z - компоненты невязок ребер. Столбец Tau содержит максимальные компоненты стандартизированных остатков по осям XYZ/NEU . Правая часть таблицы содержит общую статистику для сети: общее значение τ , ошибку единицы веса (ОЕВ), нижний и верхний пределы теста для ОЕВ.

Чтобы исключить ребро из уравнивания, следует выбрать строку в таблице и нажать *Удалить*. Нажать и удерживать *Ctrl* или *Shift*, чтобы исключить несколько ребер одновременно. После использования кнопки *Удалить* кнопка *Восстановить* повторно запускает уравнивание, окно *Интерактивное уравнивание* появляется снова. Кнопка *Завершить* предназначена для отмены дальнейших итераций.

Основная цель интерактивного режима - прохождение теста χ^2 . Для этого рекомендуется последовательно исключить ребра с максимальным значением в столбце Tau .

Невозможно исключить ребро, являющееся мостом, так как это разделит сеть на две подсети. В этом случае появится предупреждение. Сеть может быть уравнена в виде подсетей, если заранее отключить из уравнивания решение для ребра, являющегося мостом. Исключенное ребро сохраняется в таблице, но соответствующая ему строка отображается серым цветом. Для его восстановления следует выбрать строку и нажать *Восстановить*.

6.3 Уравнивание кинематических решений

Обработка кинематических данных с нескольких базовых станций создает новый траекторный объект в узле *Кинематика*:

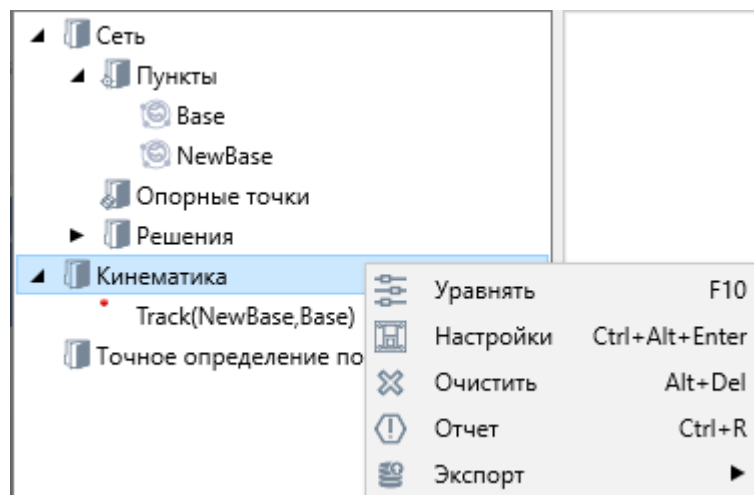


Рисунок 127 – Узел Кинематика

Уравнять

уравнивание кинематических решений

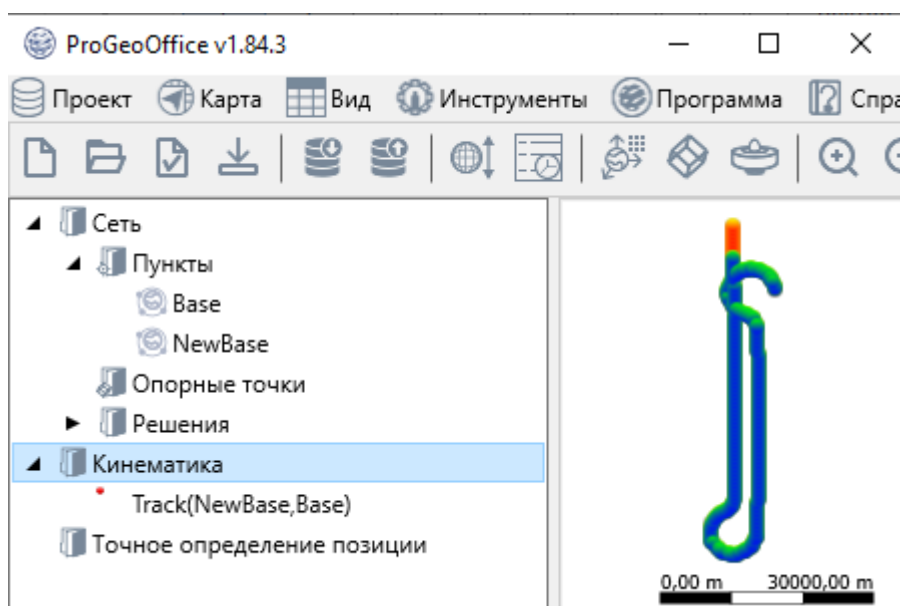


Рисунок 128 – Уравненная кинематика

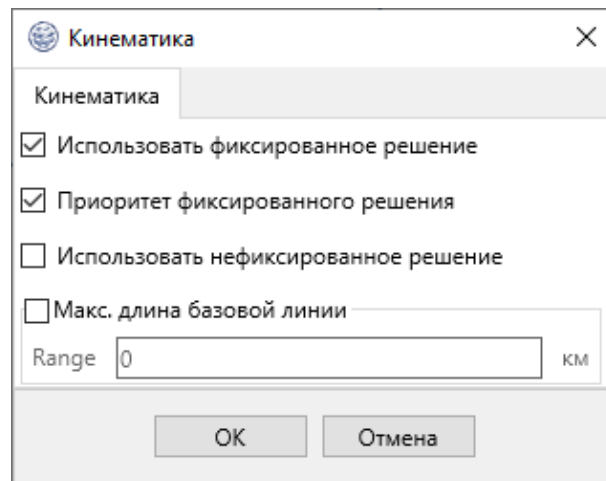


Рисунок 129 – Настройки

Настройки

настройки уравнивания кинематики

- *Использовать фиксированное решение* - учитываются только фиксированные решения
- *Приоритет фиксированного решения* - игнорируется нефиксированное решение, если существует фиксированное решение
- *Использовать нефиксированное решение* - как нефиксированное, так и фиксированное решения будут уравниваться с использованием ковариационных матриц решения на каждую эпоху

Параметр максимальной длины устанавливает максимально допустимое для уравнивания расстояние между базой и положениями ровера на каждую эпоху

Очистить

удалить последнее уравнивание из проекта

Отчет

генерация отчета

Экспорт

экспорт в обменные форматы

Report - Viewer

Print Open Save Open Mail Print Print Print Print Print Print Print Print Print Print Print Close

Time: Angle type:

Time view: Angle round:

Time format: Length round:

Coordinate System: Project epoch:

Unit type:

Уравненная кинематика Отчет Kin-1

	Координатная система	WGS84	Исполнитель	Программа	ProGeoOffice
	Тип высот	Ellipsoidal	Организация	Версия	1.84.3
	Единицы	meters	Обработано	16.01.2024 11:59:47	
	Время	GPS			

Use fixed:	Yes	Fixed priority:	Yes
Use float:	No	Maximum range:	0

Имя							
Track(NewBase, Base)							
No	Время	Latitude	Longitude	Height, m	Невязки	СКО	Фиксированное
1	2004-07-14 11:00:00.000	N 68° 05' 16,39684"	E 55° 07' 01,10016"	3114,7005	0,000,m	0,396,m	Yes
2	2004-07-14 11:00:01.000	N 68° 05' 13,11139"	E 55° 07' 01,31155"	3114,8254	0,000,m	0,395,m	Yes
3	2004-07-14 11:00:02.000	N 68° 05' 09,82611"	E 55° 07' 01,51525"	3114,9968	0,000,m	0,395,m	Yes
4	2004-07-14 11:00:03.000	N 68° 05' 06,54108"	E 55° 07' 01,70596"	3115,2451	0,000,m	0,395,m	Yes

Рисунок 130 – Отчет по уравненной кинематике

Уравнивание кинематических решений выполняется как для траекторий, имеющих несколько решений с разных базовых пунктов, так и для траекторий, имеющих одно решение. В последнем случае уравненные координаты будут совпадать с координатами, полученными из обработки.

ГЛАВА 7. НАСТРОЙКИ ПРОЕКТА

Опция *Настройки* доступна из главного меню программы:

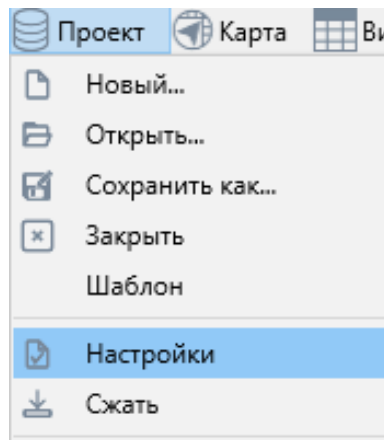


Рисунок 131 – Опция *Настройки*

В левой части окна *Свойства проекта* содержится информация о местоположении файла проекта, дате его создания, исполнителя, организации, комментарий:

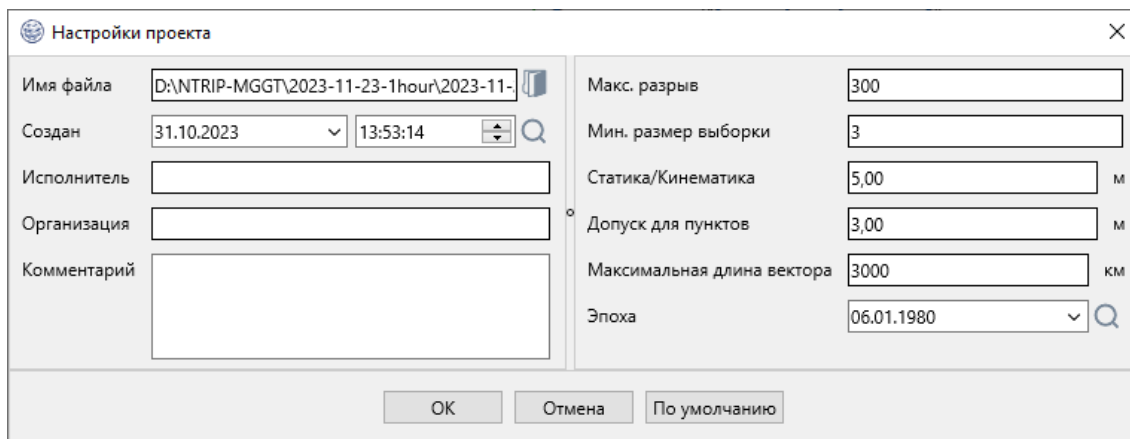


Рисунок 132 – Настройки проекта

При создании проекта поля *Исполнитель* и *Организация* заполняются автоматически по образцу предыдущего проекта.

В правой части окна устанавливаются следующие параметры:

<i>Максимальный разрыв</i>	максимальное количество пропущенных эпох между любыми соседними эпохами в импортируемом файле измерений
<i>Минимальный размер выборки</i>	минимальное количество эпох для создания

<i>Статика/Кинематика</i>	критерием статического типа данных является величина, определяемая как коэффициент, умноженный на среднюю квадратическую ошибку координат эпох для выборки в целом. Если плановые координаты, рассчитанные для всех эпох, находятся внутри круга с таким радиусом, то выборка определяется как статическая. В противном случае выборка определяется как кинематическая
<i>Допуск для пунктов</i>	максимальное расстояние, на котором выборки относятся к одному и тому же пункту
<i>Максимальная длина вектора</i>	максимальная длина векторов, подлежащих обработке
<i>Эпоха</i>	дата проекта
<i>Кнопка По умолчанию</i>	восстанавливает стандартные настройки

ГЛАВА 8. РЕДАКТОР СИСТЕМ КООРДИНАТ

Редактор систем координат (СК) активируется через пункт *Программа* в главном меню:

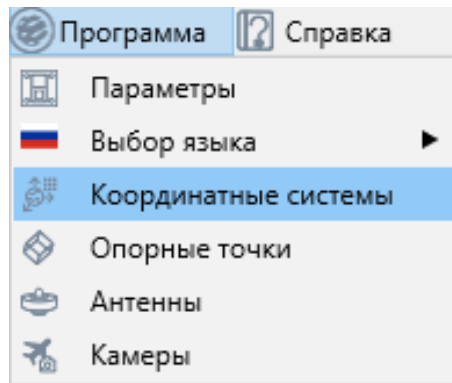


Рисунок 133 – Координатные системы

или при нажатии кнопки  на панели инструментов:

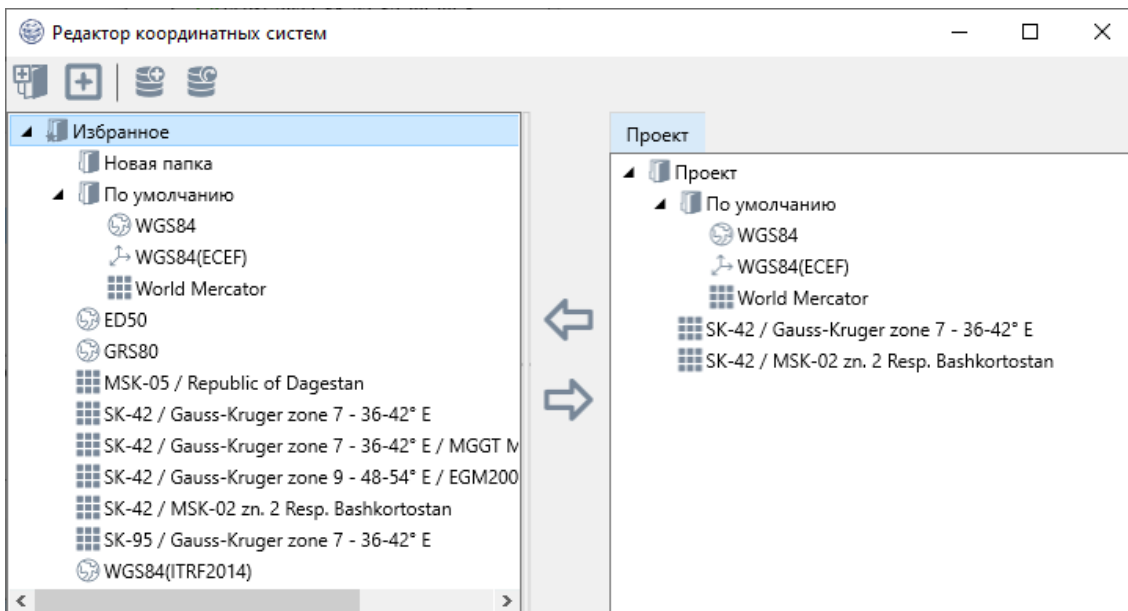


Рисунок 134 – Редактор систем координат

Стандартные системы координат:

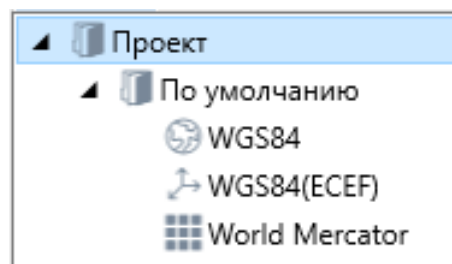


Рисунок 135 – Стандартные системы координат

Для создания новой папки в узле *Избранное* следует нажать на иконку:

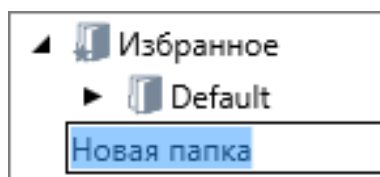


Рисунок 136 – Создание новой папки

Для редактирования имени папки следует два раза нажать на неё.

Для добавления в список *Избранное* новой системы координат следует нажать на

иконку  :

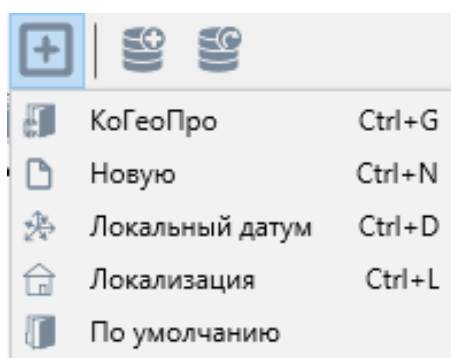


Рисунок 137 – Способ создания СК

и выбрать способ добавления новой системы координат:

<i>КоГеоПро</i>	скопировать систему координат из базы данных <i>КоГеоПро</i>
<i>Новую</i>	создать новую систему координат
<i>Локальный датум</i>	создать систему координат путем расчета датума
<i>Локализация</i>	создать систему координат путем локализации
<i>По умолчанию</i>	создать папку с набором стандартных систем координат

8.1 База данных КоГеоПро

Для выбора системы координат из базы данных *КоГеоПро* следует выбрать пункт меню *КоГеоПро*,

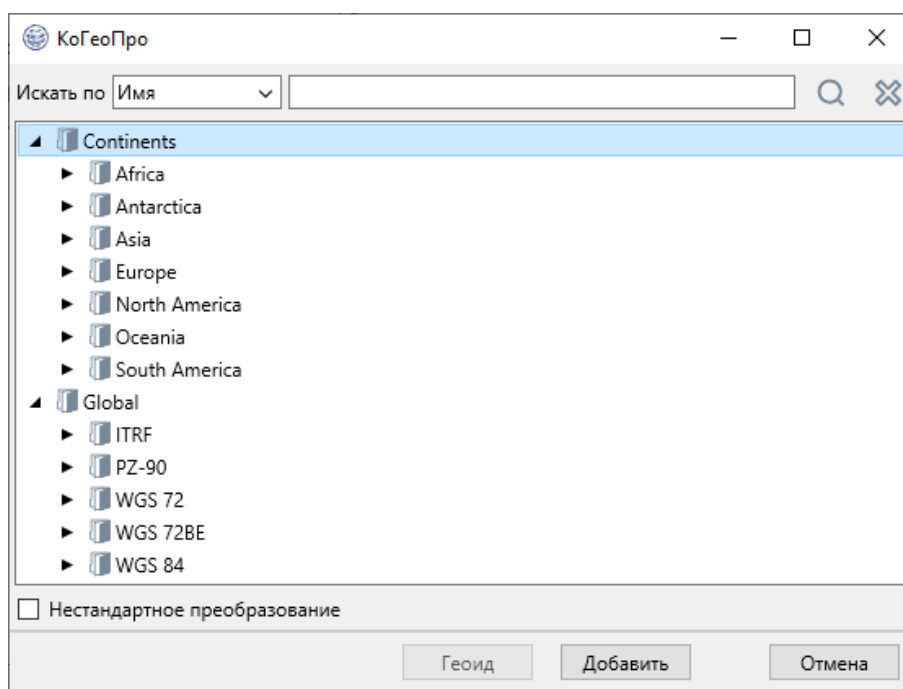


Рисунок 138 – Выбор папки

выбрать пункт *Continents* для выбора систем координат по континентам или *Global* для открытия списка общемировых систем координат, выбрать страну и необходимую систему координат:

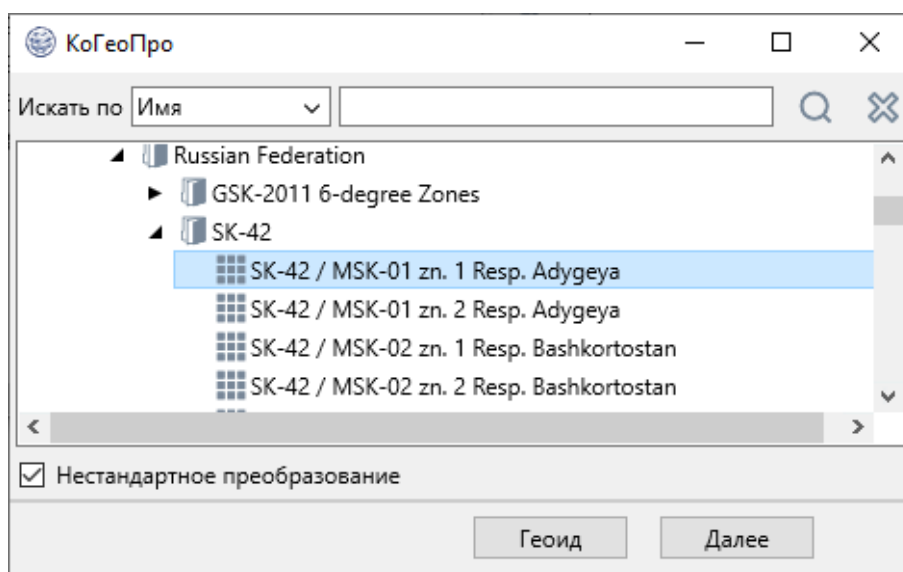


Рисунок 139 – Выбор системы координат

Если для системы координат существует несколько наборов преобразований, следует установить флажок *Нестандартное преобразование*, тогда после нажатия кнопки *Далее*, которая становится активной, появляется дополнительное диалоговое окно со списком допустимых преобразований для выбранной системы координат:

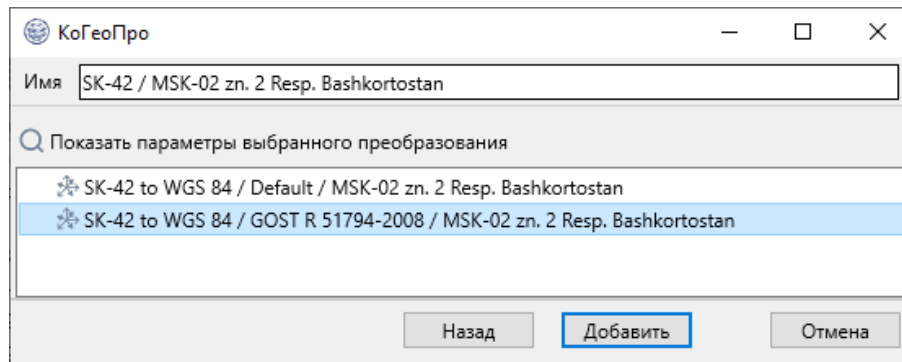


Рисунок 140 – Выбор преобразования

Для выбора набора параметров преобразования следует выделить преобразование, при этом для просмотра параметров следует нажать строку

Показать параметры выбранного преобразования .

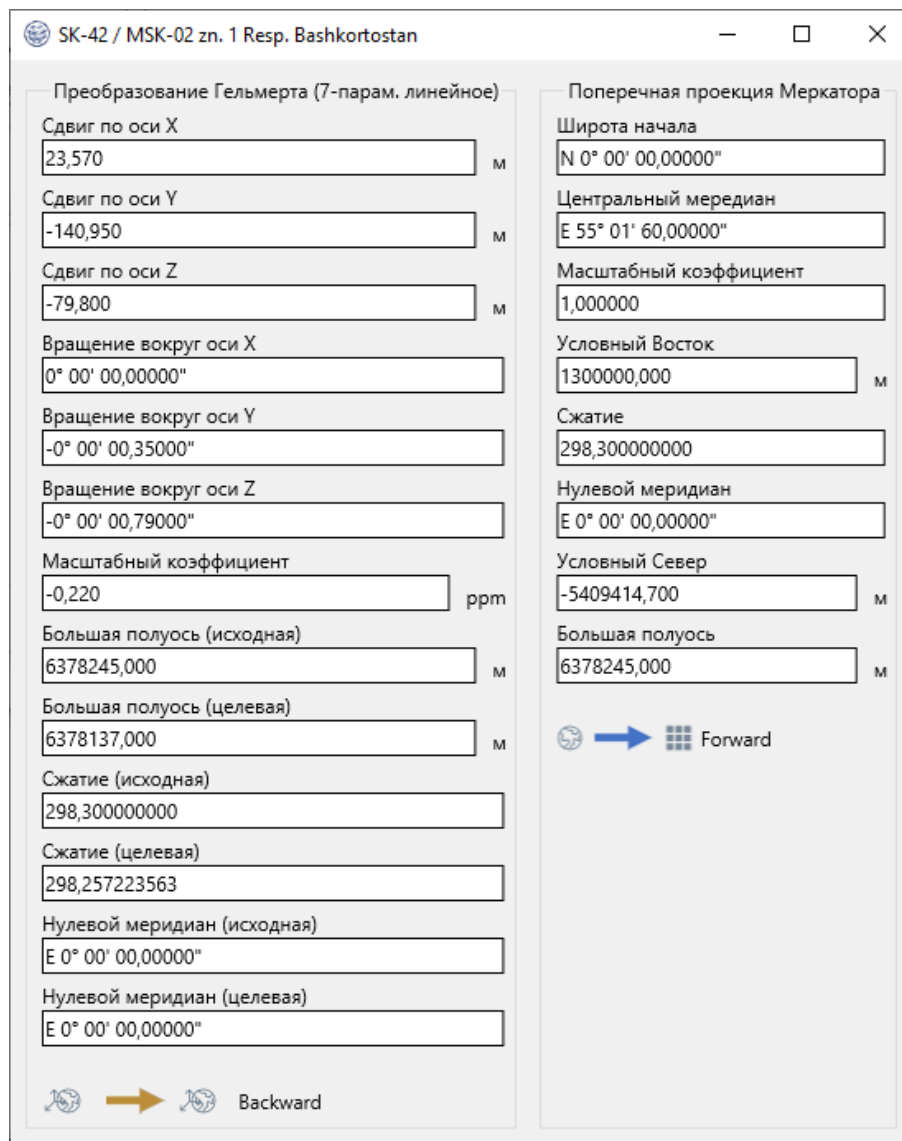


Рисунок 141 – Параметры преобразования

затем нажать кнопку *Добавить* для добавления системы координат в список или кнопку *Назад*.

При необходимости выбора модели геоида следует нажать кнопку *Геоид* и выбрать необходимую модель геоида:

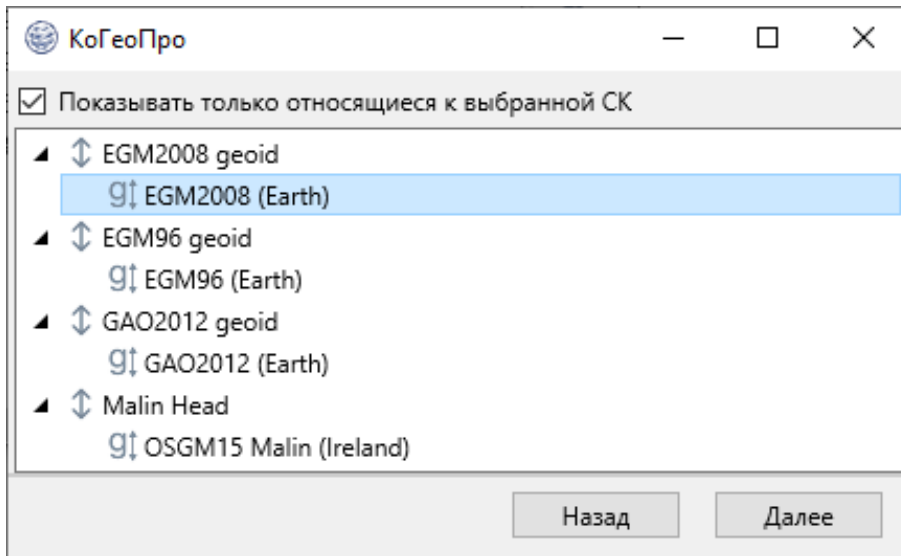


Рисунок 142 – Выбор геоида

после чего нажать кнопку *Добавить* для добавления системы координат в список или кнопку *Далее* для возвращения в окно выбора преобразования (если был установлен переключатель *Нестандартное преобразование*), после чего нажать кнопку *Добавить*. Выбранная система координат будет добавлена в выбранную папку узла *Избранное*.

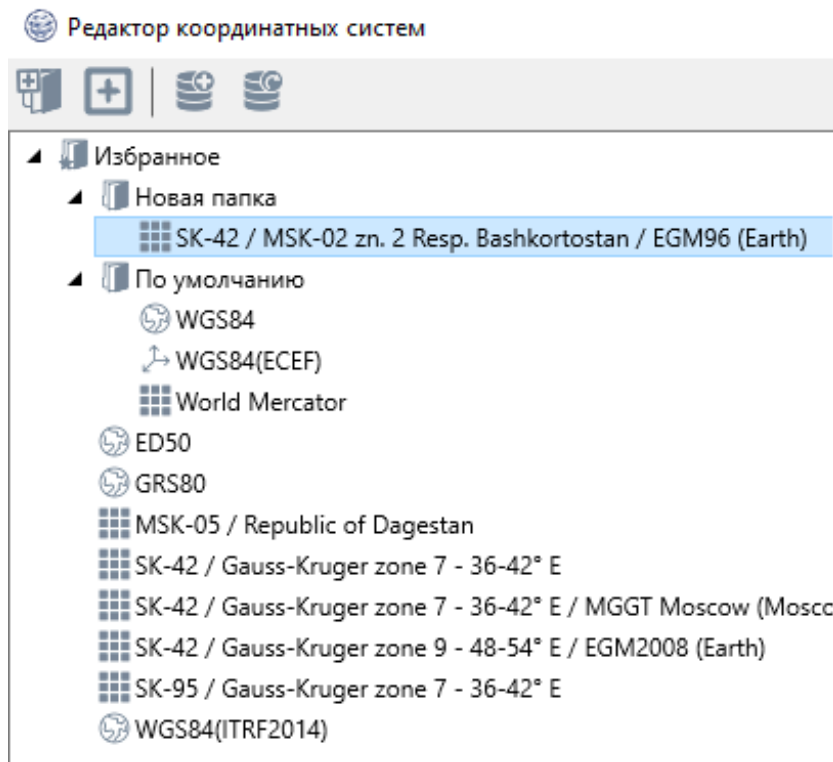



Рисунок 143 – Созданная система координат

8.2 Новая система координат

Для создания новой системы координат следует нажать кнопку  на панели инструментов или выделить папку, в которой будет создана новая система координат, нажать правую кнопку мыши, и в последовательно открывшихся меню выбрать пункты *Добавить координатную систему* и *Новую*.

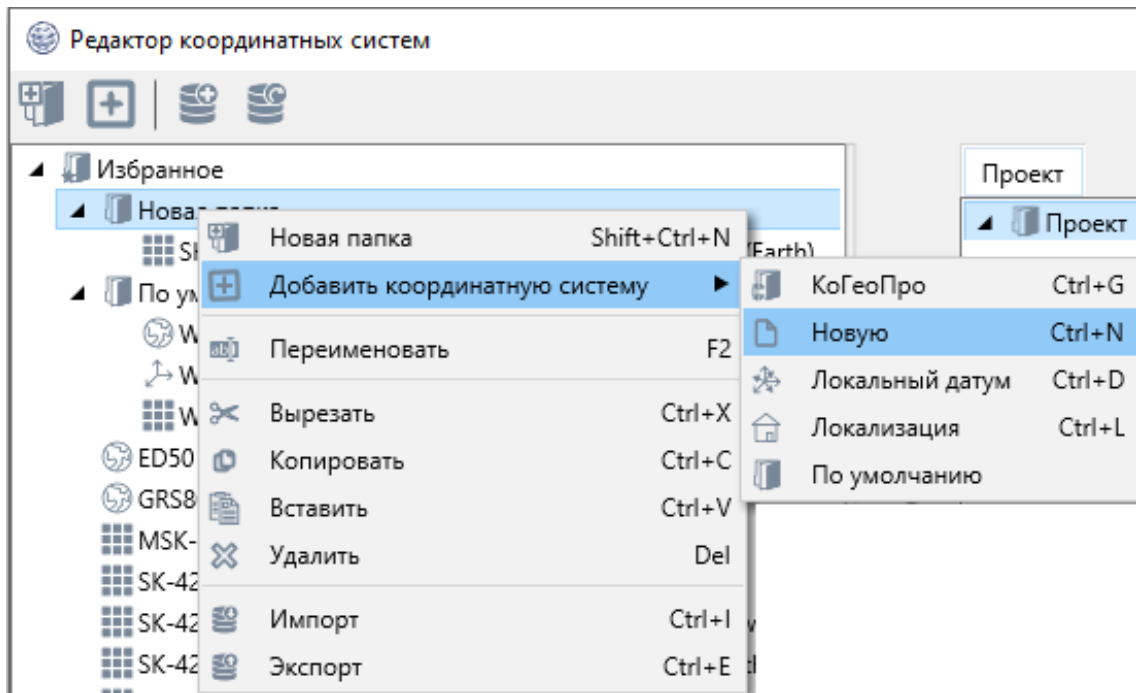


Рисунок 144 – Создание системы координат в папке

При создании новой системы координат следует выбрать её тип: геоцентрическая, эллипсоидальная или плоская.

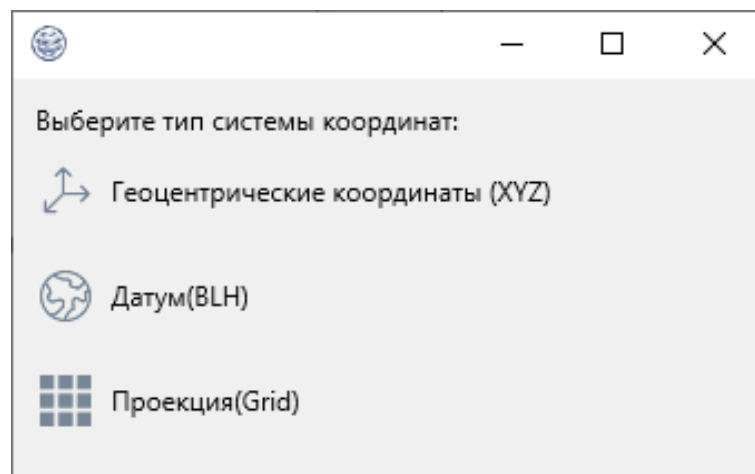
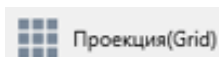


Рисунок 145 – Тип системы координат

Рассмотрим создание плоской системы координат, поскольку этот случай включает в себя все остальные.

Для этого следует выбрать опцию



и далее выбрать датум из списка или создать новый, если необходимо:

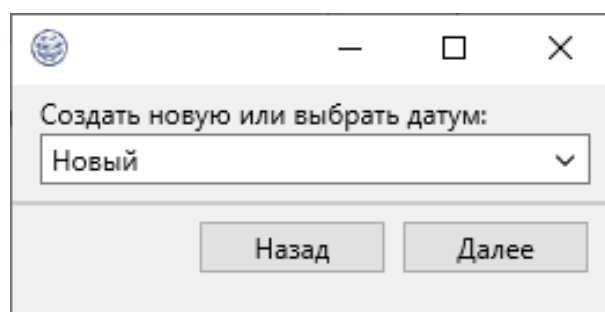


Рисунок 146 – Выбор/Создание датума

Параметры датума соответствуют преобразованию из ITRF2008(WGS84), которая является основной системой координат в ПГО.

8.3 Новый датум

При создании нового датума необходимо выбрать эллипсоид в раскрывающемся меню, или ввести параметры эллипсоида вручную:

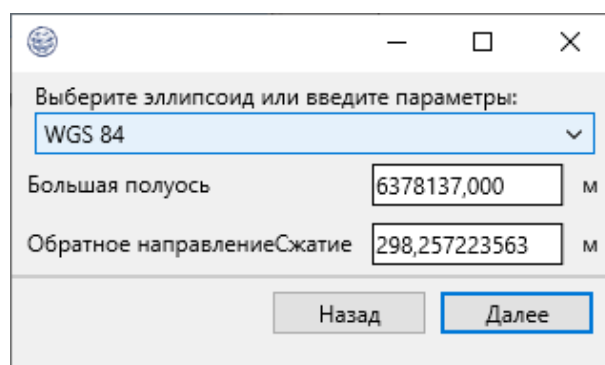
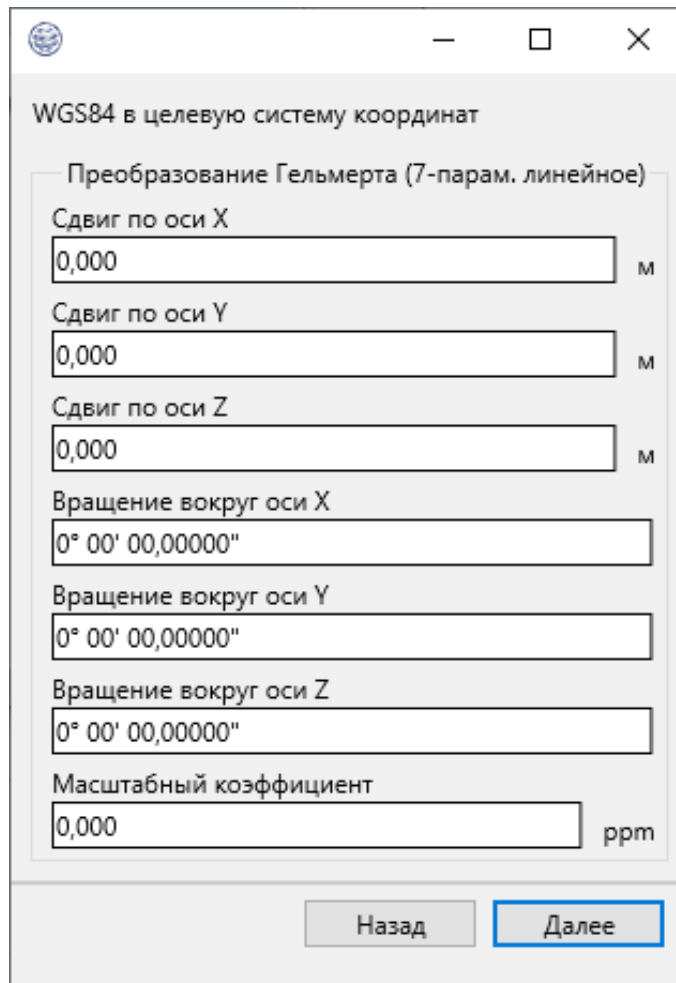


Рисунок 147 – Выбор/Создание датума

и далее ввести 7 параметров преобразования Гельмерта:



WGS84 в целевую систему координат

Преобразование Гельмерта (7-парам. линейное)

Сдвиг по оси X: 0,000 м

Сдвиг по оси Y: 0,000 м

Сдвиг по оси Z: 0,000 м

Вращение вокруг оси X: 0° 00' 00,000000"

Вращение вокруг оси Y: 0° 00' 00,000000"

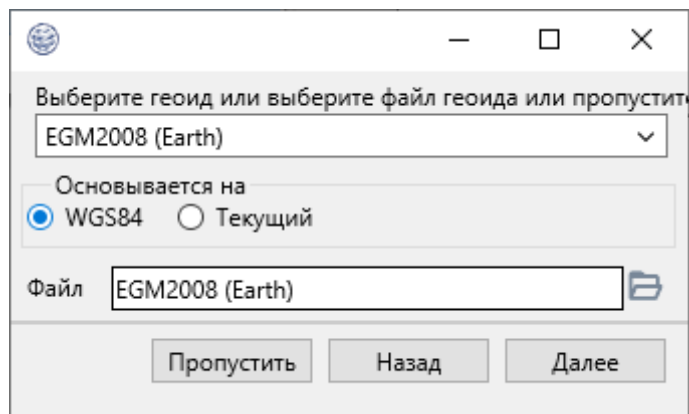
Вращение вокруг оси Z: 0° 00' 00,000000"

Масштабный коэффициент: 0,000 ppm

Назад Далее

Рисунок 148 – 7 параметров Гельмерта

Затем выбрать необходимую модель геоида или пропустить это шаг:



Выберите геоид или выберите файл геоида или пропустите

EGM2008 (Earth)

Основывается на

WGS84 Текущий

Файл: EGM2008 (Earth)

Пропустить Назад Далее

Рисунок 149 – Выбор модели геоида

В выпадающем списке выбрать проекцию:

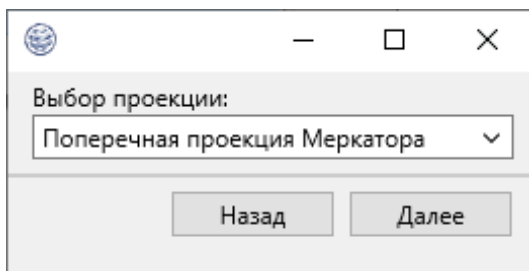


Рисунок 150 – Выбор типа проекции

и ввести её параметры:

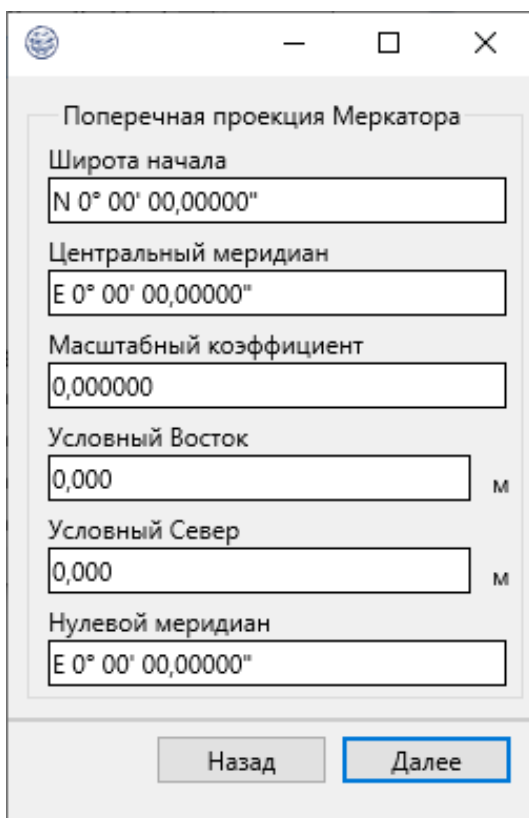


Рисунок 151 – Параметры проекции

после чего ввести имя создаваемой системы координат и нажать кнопку *Добавить*.

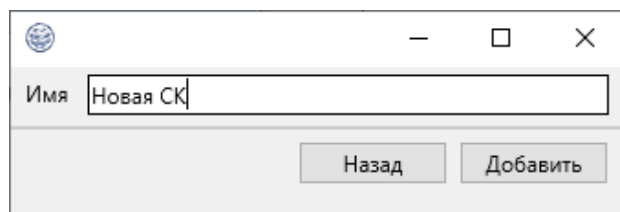


Рисунок 152 – Имя новой системы координат

Система координат будет создана и её имя будет добавлено в узел *Избранное* в соответствующую папку:

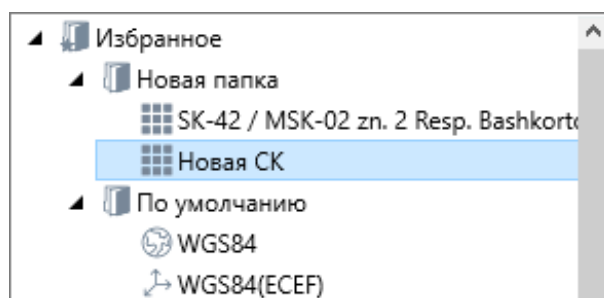




Рисунок 153 – Созданная система координат

8.4 Выбор существующего датума

Для выбора существующего датума необходимо скопировать его в узел *Избранное* следующим образом:

Нажать , выбрать пункт  **КоGeoПро** **Ctrl+G**, и в строке поиска ввести имя датума и нажать кнопку *Enter*.

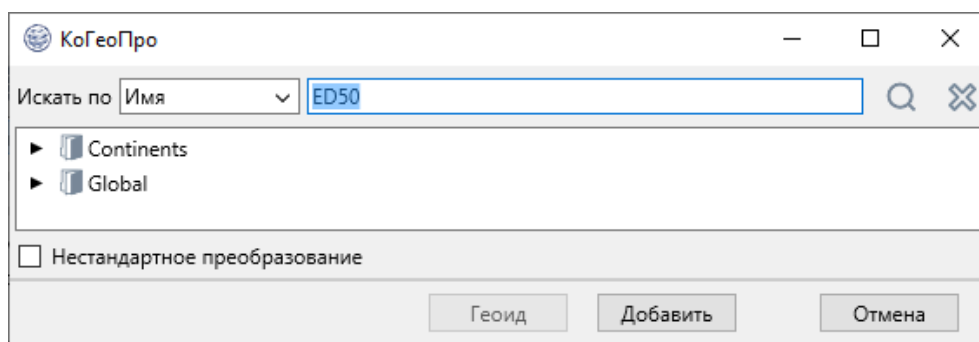


Рисунок 154 – Поиск датума

В открывшемся окне будет представлен список систем координат, ссылающихся на этот датум:

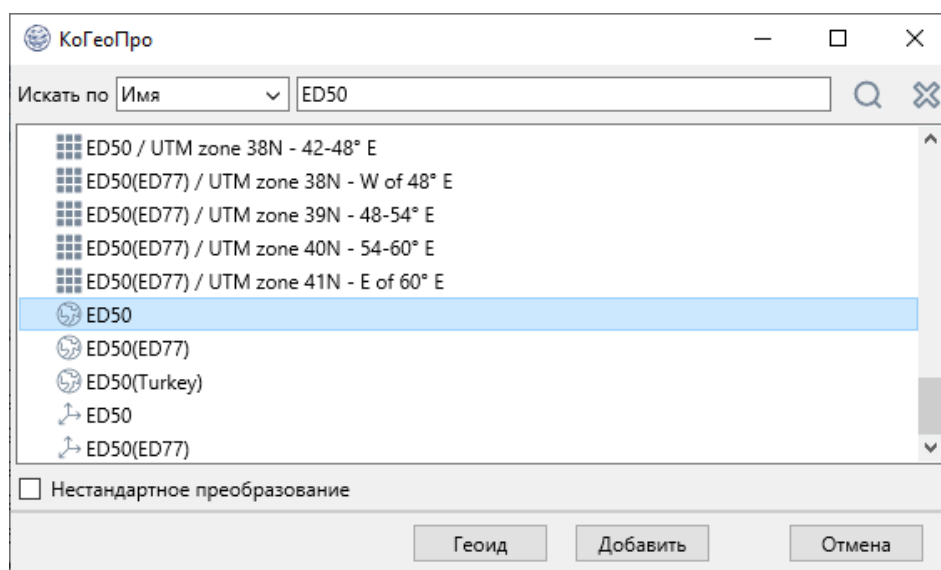



Рисунок 155 – Выбор датума

В этом окне следует выбрать систему координат с соответствующим именем, являющуюся датумом (она обозначена значком ) и нажать кнопку *Добавить*. Датум будет добавлен в узел *Избранное*.

Добавленный датум будет доступен при создании новой системы координат при использовании режима выбора датума из списка:

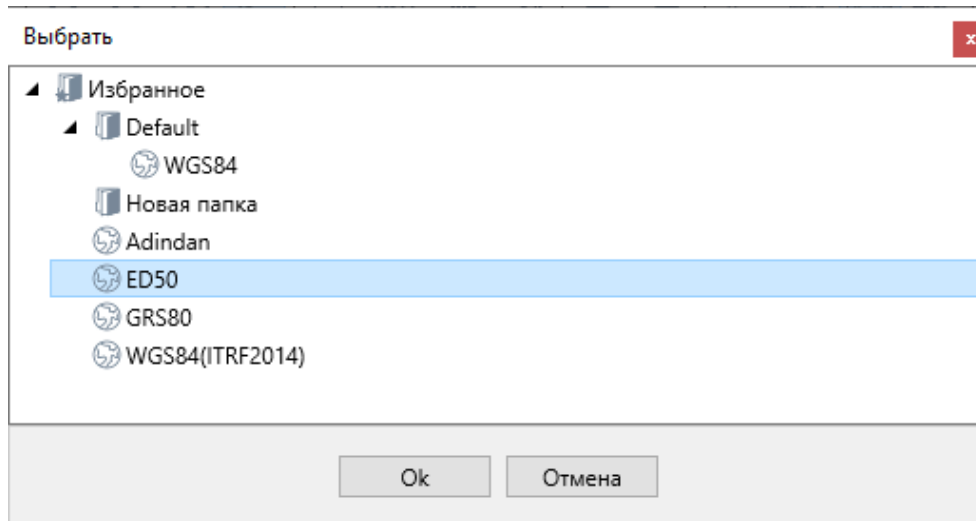


Рисунок 156 – Выбор датума

Следует выбрать необходимый датум в списке и нажать кнопку *ОК*.

8.5 Опции систем координат

Для доступа к опциям необходимо выделить систему координат и нажать правую кнопку мыши:

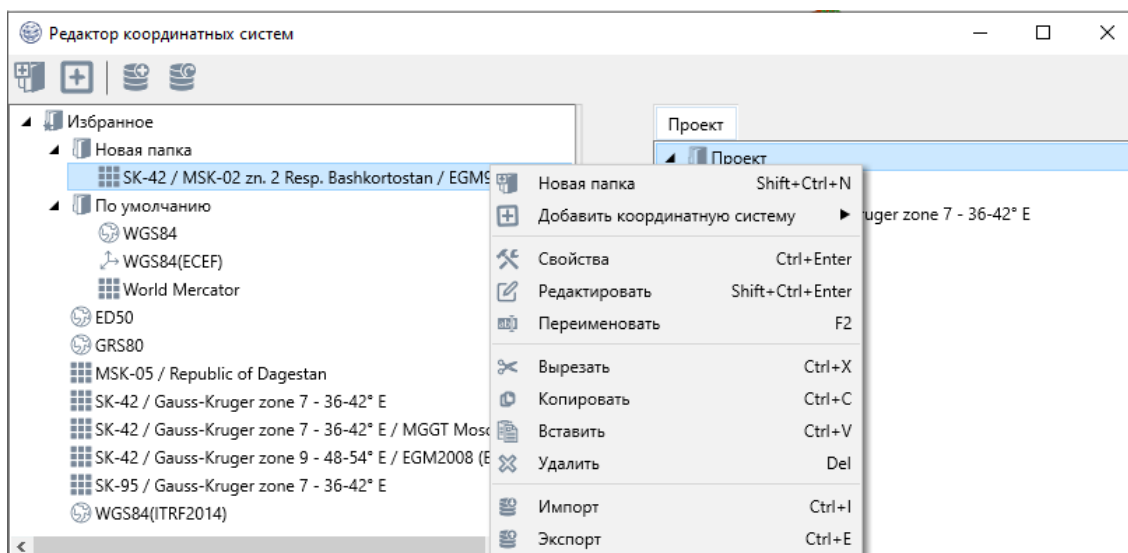


Рисунок 157 – Опции систем координат

Свойства

Полная информация о системе координат представлена в окне, открываемом при выборе пункта *Свойства*:

SK-42 / MSK-02 zn. 2 Resp. Bashkortostan / EGM96 (Earth)

Преобразование Гельмерта (7-парам. линейное)

Сдвиг по оси X: 23,570 м

Сдвиг по оси Y: -140,950 м

Сдвиг по оси Z: -79,800 м

Вращение вокруг оси X: 0° 00' 00,00000"

Вращение вокруг оси Y: -0° 00' 00,35000"

Вращение вокруг оси Z: -0° 00' 00,79000"

Масштабный коэффициент: -0,220 ppm

Большая полуось (исходная): 6378245,000 м

Большая полуось (целевая): 6378137,000 м

Сжатие (исходная): 298,300000000

Сжатие (целевая): 298,257223563

Нулевой меридиан (исходная): E 0° 00' 00,00000"

Нулевой меридиан (целевая): E 0° 00' 00,00000"

Поперечная проекция Меркатора

Широта начала: N 0° 00' 00,00000"

Центральный меридиан: E 58° 01' 60,00000"

Масштабный коэффициент: 1,000000

Условный Восток: 2300000,000 м

Сжатие: 298,300000000

Нулевой меридиан: E 0° 00' 00,00000"

Условный Север: -5409414,700 м

Большая полуось: 6378245,000 м

GEOID_ADAPTER_COMMON

Файл модели геоида: egm96.db3

PAR_BASE_ON: WGS84

Вперед

Обратное

Рисунок 158 – Свойства системы координат

Редактирование

Опция предназначена для редактирования системы координат. Каждое полное преобразование координат из WGS84(ITRF2008) в целевую систему координат практически представляет собой цепочку последовательных преобразований. Это вызывает необходимость представить редактирование преобразования в следующей форме:

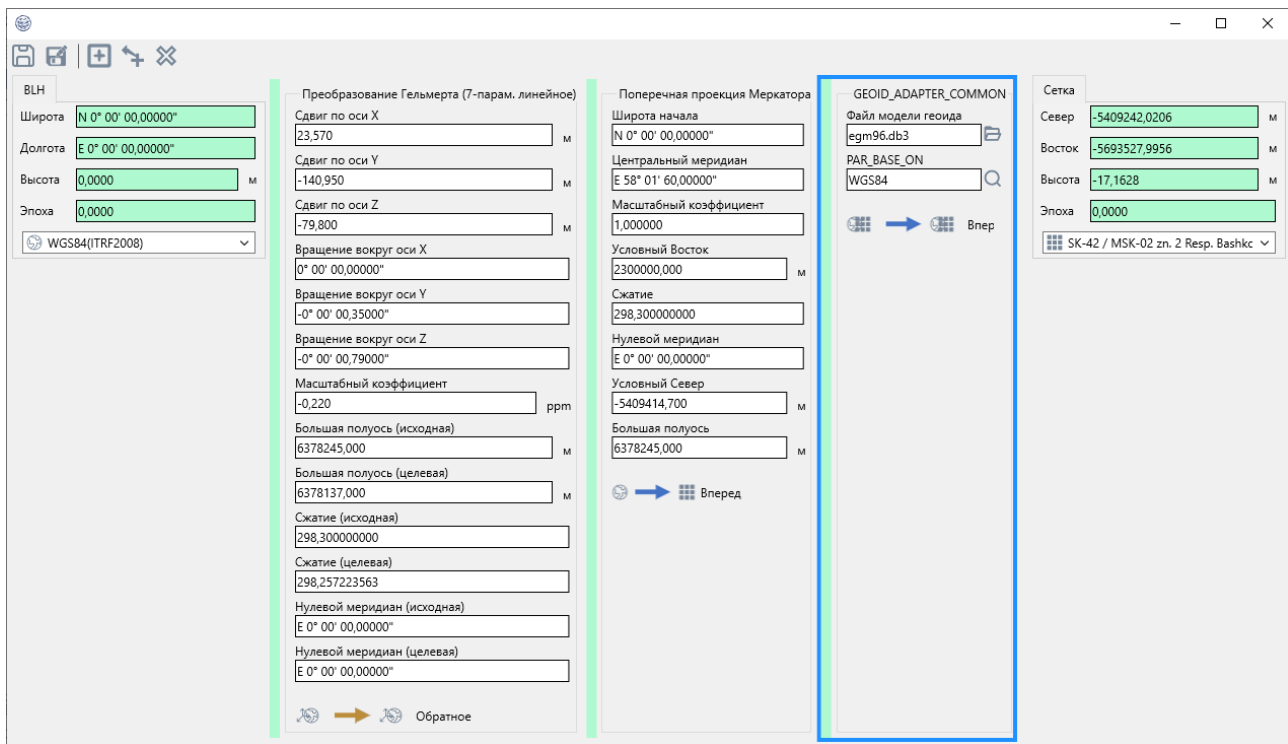







Рисунок 159 – Редактирование системы координат


В ленте иконок реализованы опции:



-  сохранить преобразование
-  сохранить преобразование под другим именем
-  добавить преобразование
-  вставить преобразование
-  удалить преобразование

Крайняя левая панель предназначена для ввода/вывода координат в WGS84 (ITRF2008). Крайняя правая панель предназначена для ввода/выходные координат в целевой системе координат. Каждая панель посередине представляет собой звено в цепочке преобразований. Они выделяются рамкой зеленого или красного цвета в зависимости от допустимой/недопустимой связи между типом выходных данных предыдущего преобразования и типом входных данных текущего преобразование.

Тип данных проверяется с помощью значков на нижней панели:

-  - декартовая
-  - эллипсоидальная
-  - плоская

Комбинированные значки  означают возможные варианты типов координат.

Типы преобразований могут быть прямыми  и обратными  и обозначаются соответствующим цветом значка и подписями. Выбранное преобразование подсвечивается голубой рамкой.

Могут быть добавлены преобразования следующих типов:

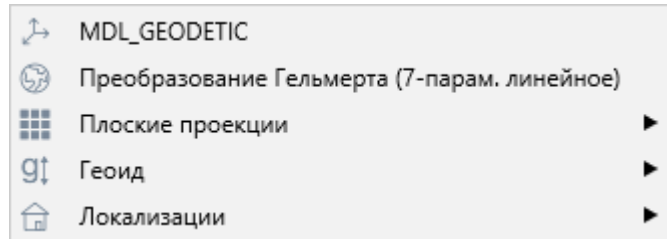


Рисунок 160 – Типы преобразований

Список стандартных типов проекций, тип модели геоида и тип локализации:

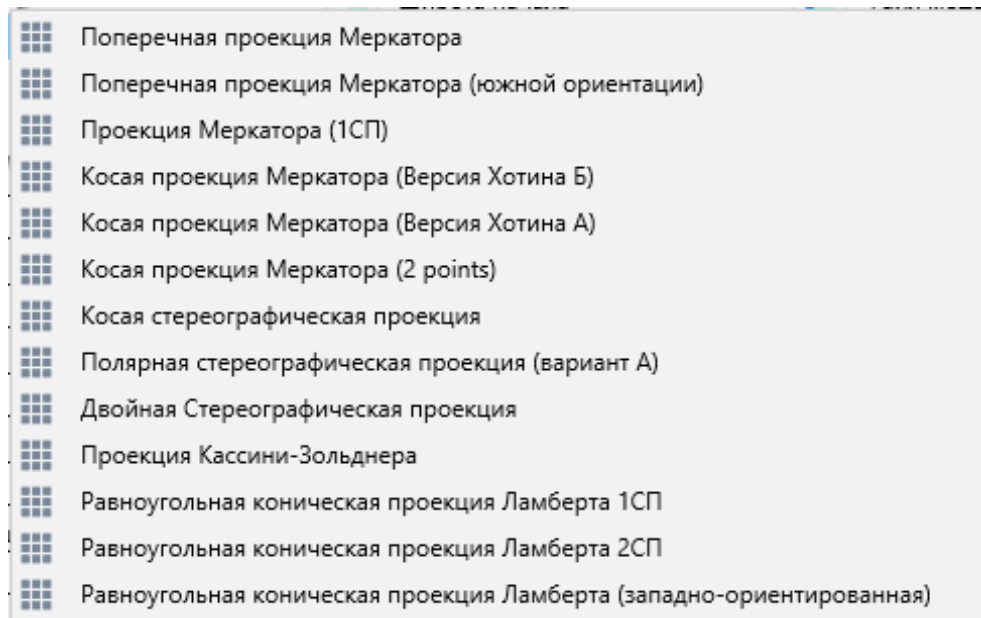


Рисунок 161 – Типы преобразований

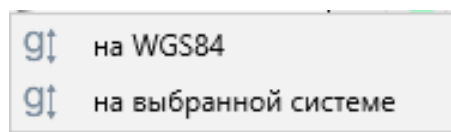


Рисунок 162 – Тип модели геоида

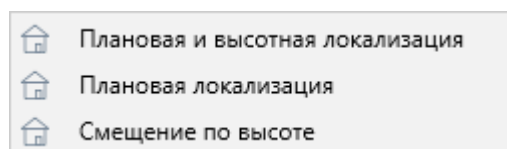






Рисунок 163 – Тип локализации

После выбора опции *на выбранной системе* необходимо выбрать панель, которая будет использоваться для определения высоты геоида и затем нажать кнопку *Принять*. В окне *Редактирование системы координат* добавится панель, в которой необходимо выбрать файл

геоида, нажав кнопку . Кнопка  служит для получения информации о референционной системе координат для выбранного файла геоида. Новый файл геоида будет скопирован в папку геоидов программы *ПГО*.

При допустимом преобразовании рамка панели окрашена в зеленый цвет. Сохранить можно только систему координат с допустимыми преобразованиями. Следует нажать  для

сохранения преобразования или  для сохранения под другим именем. Имя преобразования должно быть уникальным. При сохранении под другим именем существующей системы координат следует ввести его в строке *Имя*.

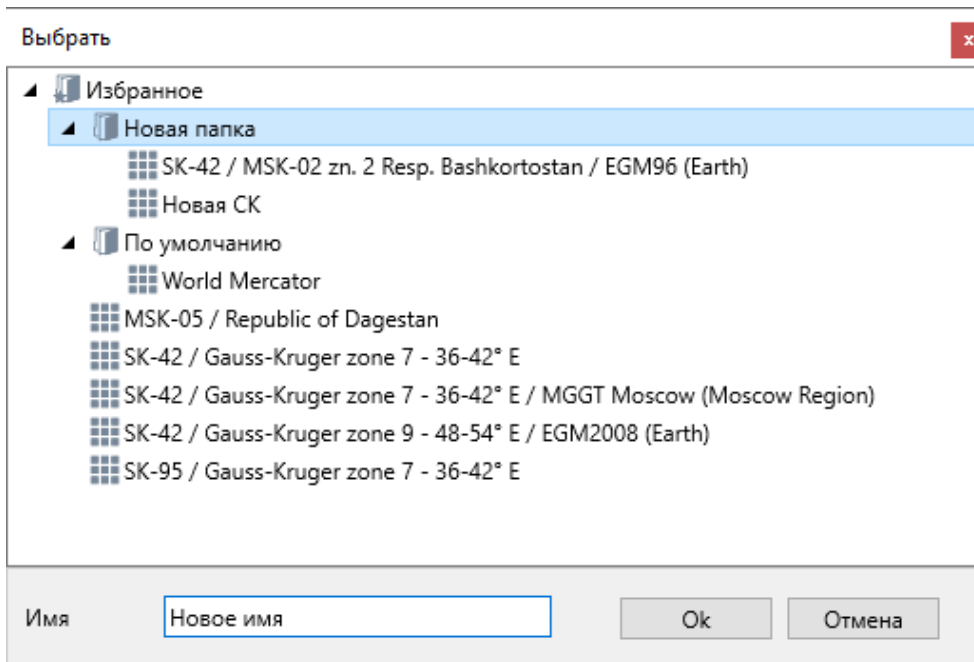


Рисунок 164 – Имя системы координат

Переименование

Для переименования системы координат следует выбрать пункт меню *Переименовать*:

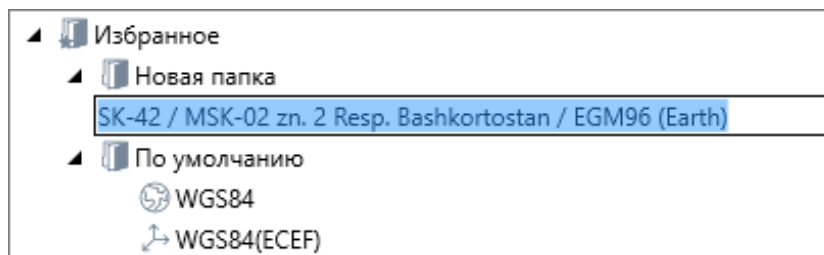



Рисунок 165 – Переименование системы координат

<i>Вырезать</i>	удаление с копированием для вставки
<i>Копировать</i>	копирование
<i>Вставить</i>	вставить из буфера
<i>Удалить</i>	удаление объекта после подтверждения
<i>Импорт</i>	импорт систем координат из файлов формата <i>PCS</i>
<i>Экспорт</i>	экспорт систем координат в файлы формата <i>PCS</i>

8.6 Резервное копирование систем координат


Создание резервной копии

Опция служит для создание резервной копии элемента *Избранное*. Это помогает в случае установки новой версии *ПГО* или запуска программного обеспечения на нескольких ПК и

реализуется нажатием иконки  (создать файл резервной копии с именем Param_Year-Month-DayTHours_Minutes_SecondsZ.pcs в папке: C:\Users\UserName\Documents\ProGeoOffice\CoordinateSystems).

Восстановление

Для восстановления элемента *Избранное* из списка файлов резервных копий следует нажать

 (восстановить файл резервной копии из списка файлов с именем Param_Year-Month-DayTHours_Minutes_SecondsZ.pcs):

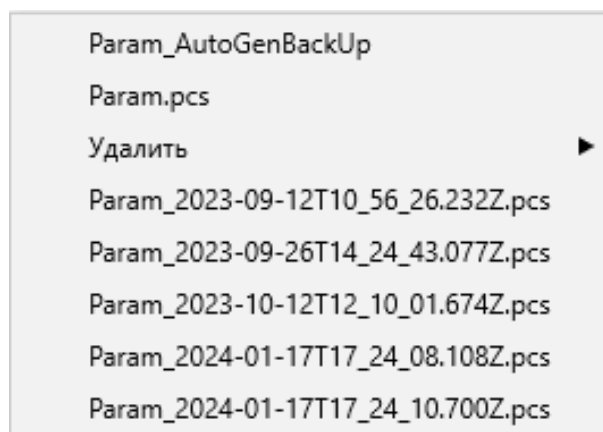


Рисунок 166 – Список файлов резервных копий

Обмен системами координат

Для обмена системами координат между базами данных программы и проекта используется правая панель *Редактора систем координат*.

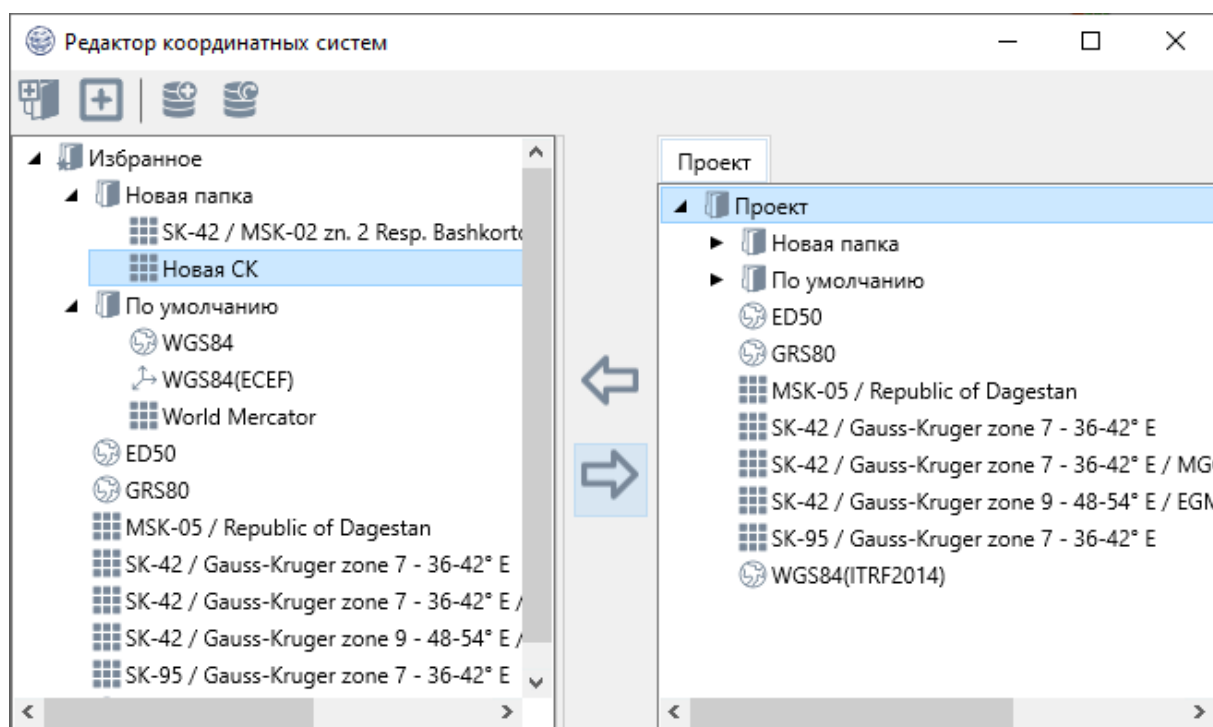




Рисунок 167 – Обмен системами координат

Кнопки  и  предназначены для копирования систем координат из базы данных программы в проект и наоборот, что делает удобным хранение часто используемых систем координат и быстрый и удобный обмен координатными системами между проектами.

ГЛАВА 9. РЕДАКТОР ОПОРНЫХ ПУНКТОВ

Опорные пункты - точечные объекты, служащие каталогом исходных координат. В геодезии носителями системы координат являются опорные пункты.

В результате постобработки получаются компоненты решений в геоцентрической системе координат. Чтобы получить координаты съёмочной точки в некоторой другой системе координат, необходимо иметь хотя бы один опорный пункт в этой системе координат. Поэтому базовый приемник устанавливается на опорном пункте, а роверы на съёмочных точках. После постобработки и уравнивания сети координаты пунктов сети получаются в системе координат опорных/исходных пунктов.

Редактор опорных пунктов активируется через пункт *Программа* в главном меню:

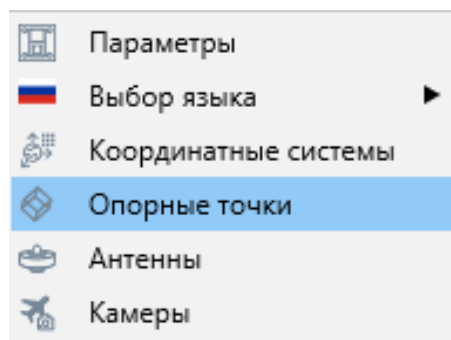



Рисунок 168 – Опорные пункты

или нажатием кнопки  на панели инструментов:

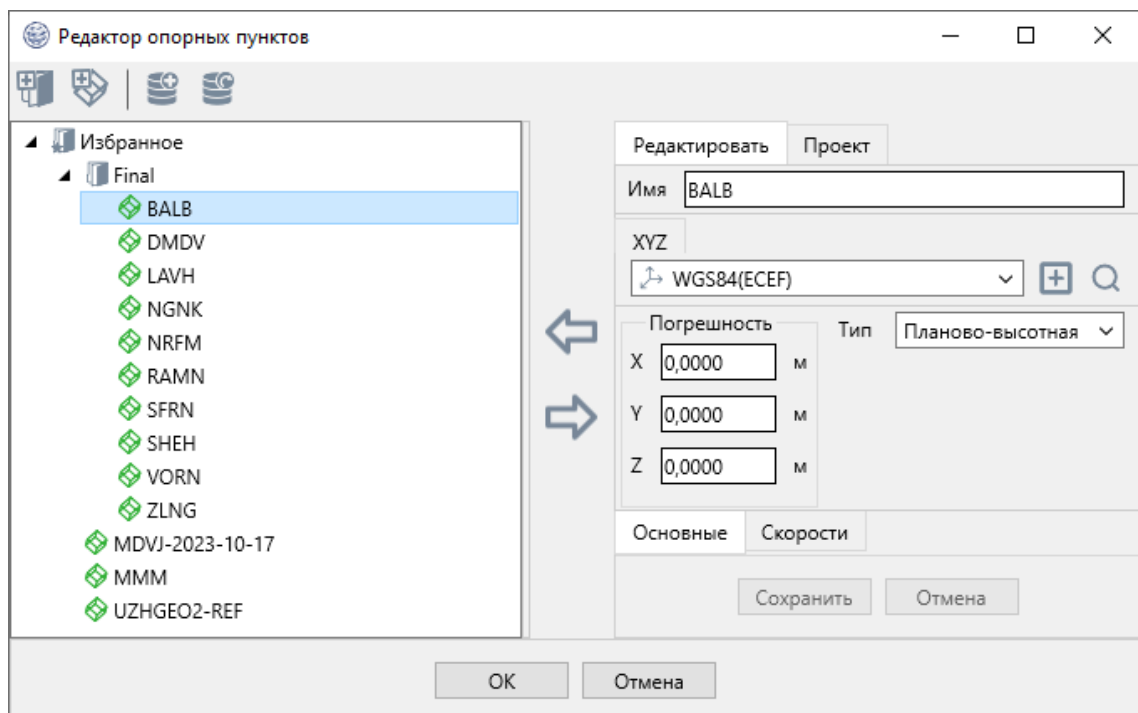






Рисунок 169 – Редактор опорные пункты

Элементы панели инструментов:

	создать новую папку в узле <i>Избранное</i>
	создать новый опорный пункт
	создать файл резервной копии
	восстановить файл резервной копии

9.1 Левая панель

Корневым элементом является папка *Избранное*, которая может содержать несколько вложенных папок. Для доступа к меню объектов следует выделить объект (узел, папку или имя пункта) и нажать правую кнопку мыши:

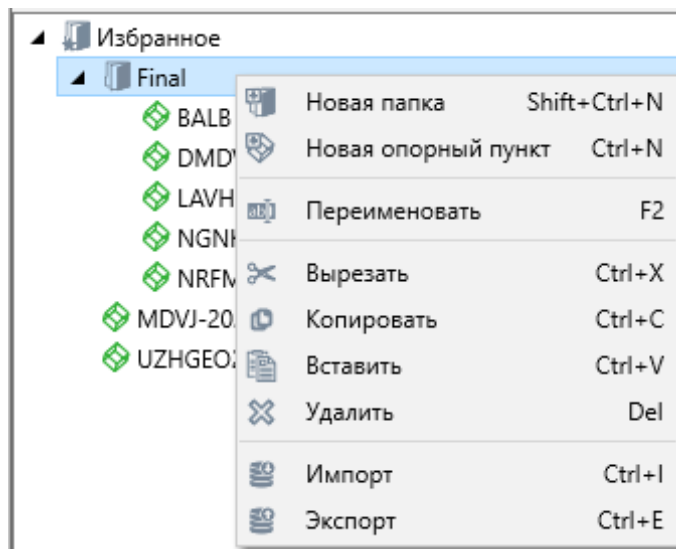
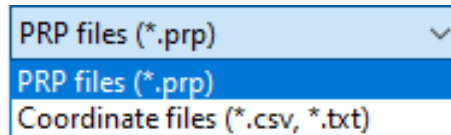


Рисунок 170 – Меню объектов левой панели

Новая папка	создать новую папку
Новый опорный пункт	создать новый опорный пункт
Переименовать	переименовать опорный пункт
Вырезать	вырезать объект
Копировать	копировать объект
Вставить	вставить скопированное или вырезанное
Удалить	удалить объект
Импорт	импорт опорных пунктов из файлов форматов prp, csv, txt:



Экспорт экспорт опорных пунктов в файлы форматов prp, csv, txt

При импорте/экспорте из файлов форматов csv и txt необходимо установить систему координат из списка, представленного в узле *Избранное* редактора координатных систем, так как в файлах этих форматов не сохраняется имя системы координат и выбрать или создать шаблон ввода/вывода.

9.2 Правая панель

В панели представлены две вкладки:

- Редактировать - ввод, обновление свойств опорного пункта
- Проект - хранилище программ и проектов для обмена опорными пунктами

Редактировать

Рисунок 171 – Вкладка *Редактировать*

Панель активна только при выбранном пункте в левой панели. В выпадающем списке необходимо выбрать систему координат для координат пункта:

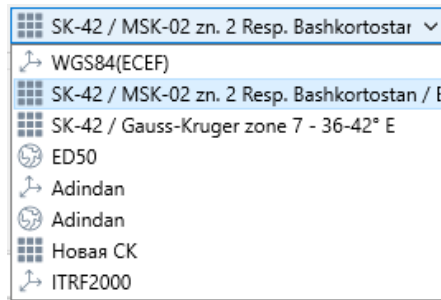




Рисунок 172 – Выбор системы координат

По кнопке  в список систем координат можно добавить систему координат из узла *Избранное* редактора координатных систем, по кнопке  можно получить информацию о выбираемой системе координат:

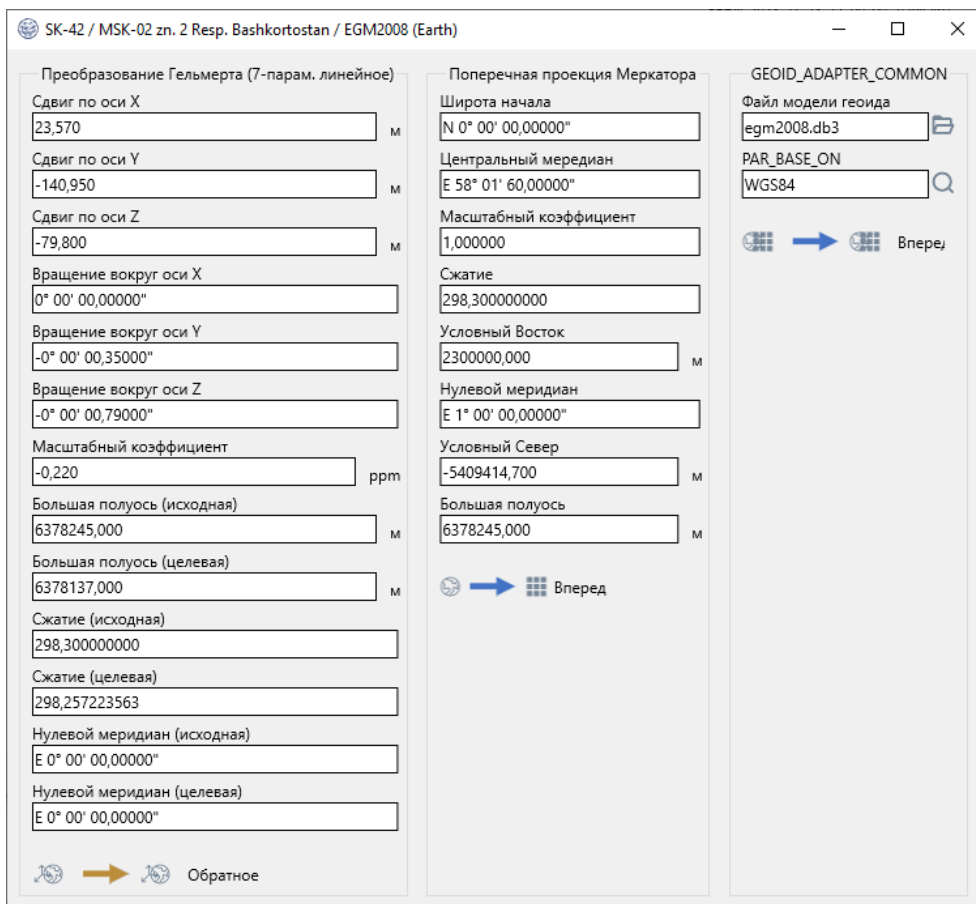


Рисунок 173 – Информация о системе координат

При необходимости также возможно ввести значения эпохи координат и их скоростей. Зависимые от времени системы координат используют predetermined скорости (например, преобразование НТТР). В этом случае необходимо введение значений скоростей пользователем:

Рисунок 174 – Эпоха и скорости

9.3 Проект

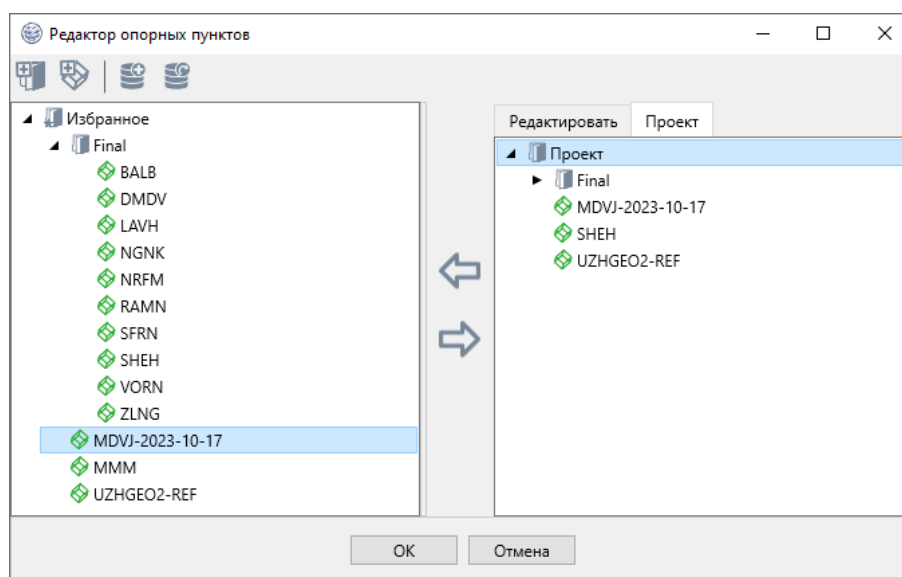


Рисунок 175 – Обмен опорными пунктами

Вкладка *Проект* служит для обмена папками целиком и отдельными опорными пунктами между базами данных программы и проекта. Для копирования выделенных папок и пунктов

используются кнопки  и .

ГЛАВА 10. ЛОКАЛИЗАЦИЯ

Координаты, полученные в результате обработки спутниковых данных ГНСС, определены в системе координат WGS-84. При отсутствии в базе данных координатных систем стандартного преобразования в локальную систему координат, можно воспользоваться преобразованиями локализации.

Для вычисления параметров локализации требуются:

- Координаты опорных пунктов в локальной (местной) системе координат
- Координаты опорных пунктов в системе координат WGS-84

Порядок вычисления координат показан на следующей схеме:



Рисунок 176 – Порядок вычисления координат

Преобразование координат геоцентрических систем координат выполняется по формуле 7-ми параметрического преобразования Гельмерта (Поправка 2 к СТАНДАРТУ RTCM 10403.1):

$$\begin{bmatrix} X_T \\ Y_T \\ Z_T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dX \\ dY \\ dZ \end{bmatrix} + M \times R \times \begin{bmatrix} X_S \\ Y_S \\ Z_S \end{bmatrix} \quad (10.1)$$

где

(X_s, Y_s, Z_s) и (X_T, Y_T, Z_T) - геоцентрические координаты в WGS-84 и в локальной системе координат соответственно

dX, dY, dZ - смещения по осям X, Y, Z

M - масштабный коэффициент, $M = (1 + dS \times 10^{-6})$.

Размер dS указан в списке исходных параметров ПГО в *ppm*, что означает миллионные доли ($1 \text{ ppm} = 1 \times 10^{-6}$).

В матрице вращения $R = R_x \times R_y \times R_z$, где

$$R_x = \begin{bmatrix} \cos R_1 & \sin R_1 & 0 \\ -\sin R_1 & \cos R_1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}; R_y = \begin{bmatrix} \cos R_2 & 0 & -\sin R_2 \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin R_2 & 0 & \cos R_2 \end{bmatrix}; R_z = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos R_3 & \sin R_3 \\ 0 & -\sin R_3 & \cos R_3 \end{bmatrix} \quad (10.2)$$

где R_1, R_2, R_3 являются углами между осями исходной и целевой систем координат. Оси нумеруются по часовой стрелке.

Формула для обратного преобразования:

$$\begin{bmatrix} X_S \\ Y_S \\ Z_S \end{bmatrix} = \frac{R^{-1}}{M} \begin{bmatrix} X_T \\ Y_T \\ Z_T \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} dX \\ dY \\ dZ \end{bmatrix} \quad (10.3)$$

Преобразование Гельмерта - преобразование подобия, в котором масштабный коэффициент одинаков для каждой координаты. Комбинация 7 параметров трансформации ($dX, dY, dZ, dS, R_1, R_2, R_3$) и эллипсоида называется датумом. В списке датумов ПГО знаки параметров соответствуют переходу от WGS 84 к другой системе.

Пример. $dX = +10$ метров. $XR = XWGS\ 84 + 10$.

Вычисление геодезических координат (B - широта, L - долгота, H - высота) с использованием геоцентрических координат (п. 2 схемы преобразования) выполняется итерациями по формулам:

$$\tan L = \frac{Y}{X} \dots \tan B = \frac{Z}{\sqrt{X^2+Y^2}} + \frac{e^2 \times N \times \sin B}{\sqrt{X^2+Y^2}} \dots \dots H = \frac{\sqrt{X^2+Y^2}}{\cos B} - N, \quad (10.4)$$

где

N - радиус кривизны первого вертикала;

e^2 - квадрат первого эксцентриситета эллипсоида.

Обратный переход к декартовым координатам X, Y, Z от геодезических координат B, L, H (этап 2 схемы преобразования) описывается формулами:

$$\begin{aligned} X &= (N + H) \times \cos B \times \cos L; \\ L &= (N + H) \times \cos B \times \sin L; \\ Z &= (N + H - e^2 \times N) \times \sin B, \end{aligned} \quad (10.5)$$

где

e - эксцентриситет;

N - радиус кривизны первого вертикала.

Для вычисления геодезических координат необходимо указать эллипсоид - большую полуось и эксцентриситет.

Преобразование геодезических координат B, L в прямоугольные координаты на плоскости выполняется в зависимости от типа и параметров используемой картографической проекции. Переход от геодезической (эллипсоидальной) высоты H_{geod} , которая измеряется по нормали к эллипсоиду, к ортометрической высоте H_{ortho} выполняется по формуле:

$$H_{geod} = H_{ortho} + \zeta, \quad (10.6)$$

где ζ - высота геоида над эллипсоидом.

Высоты геоида определяются по геодезическим координатам с помощью модели геоида, базирующейся на том же эллипсоиде, для которого вычисляется геодезическая высота.

Четвертый этап схемы преобразования выполняется между двумя прямоугольными системами координат. Вычисление параметров такого преобразования в геодезии обычно называют локализацией или калибровкой.

Формулы планового преобразования формулам аналогичны (10.1):

$$\begin{bmatrix} N_T \\ E_T \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} dN \\ dE \end{bmatrix} + M \times R \times \begin{bmatrix} N_S \\ E_S \end{bmatrix}, \quad (10.7)$$

где

$$R = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix}$$

или

$$\begin{aligned} N_T &= dN + M \times (N_S \times \cos \alpha - E_S \times \sin \alpha); \\ E_T &= dE + M \times (N_S \times \sin \alpha + E_S \times \cos \alpha), \end{aligned} \quad (10.8)$$

где dN, dE - смещения по осям координат;

N_S, E_S, N_T, E_T - северные и восточные координаты в исходной и целевой системах координат - прямоугольные координаты на плоскости;

α - угол разворота двух систем координат, отсчитываемый по часовой стрелке;

M - масштабный коэффициент.

Формула обратного преобразования координат на плоскости:

$$\begin{bmatrix} N_S \\ E_S \end{bmatrix} = \frac{R^{-1}}{M} \left[\begin{bmatrix} N_T \\ E_T \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} dN \\ dE \end{bmatrix} \right] \quad (10.9)$$

Формула преобразования высоты:

$$H_T = H_S + dH + \alpha_N \times N_S + \alpha_E \times E_S \quad (10.10)$$

где H_S - высота в исходной системе координат,

dH - приращение высоты,

α_N, α_E - углы наклона вдоль северной и восточной осей.


Определение параметров преобразования систем координат на плоскости осуществляется методом наименьших квадратов путем сравнения результатов полученной цепочки преобразований 1 - 4 и исходных, взятых из каталога координат пунктов.

Параметры плановой и высотной трансформаций рассчитываются независимо. Минимально необходимое для вычислений количество пунктов - два для плановой локализации и три для высотной локализации.

Локальный датум включает в себя 4 параметра планового преобразования и 3 параметра высотного преобразования.

Иногда этот набор параметров называют датумом 4+3. Это подчеркивает разницу между ним и датумом с 7 параметрами, который используется для преобразования геоцентрических координат.

Вычисление параметров преобразования прямоугольных систем координат на плоскости и для высоты осуществляется в окне *Локализация*.

Для активации этого окна следует запустить *Редактор систем координат*, нажать кнопку *Добавить координатную систему*  и выбрать пункт *Локализация*:

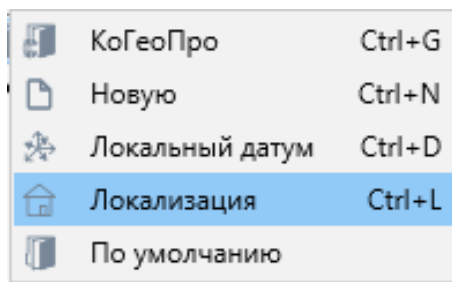


Рисунок 177 – Локализация

Основными элементами окна *Локализация* являются панель иконок, панель настроек и таблица для ввода координат:

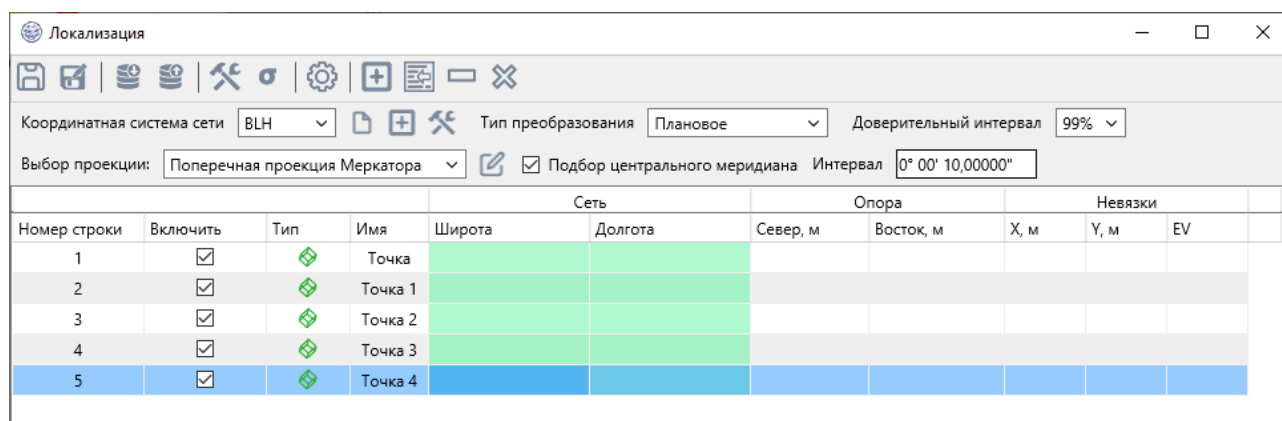


Рисунок 178 – Окно Локализация

10.1 Панель иконок

Панель иконок реализует все функции, предусмотренные для локализации:



Рисунок 179 – Панель иконок



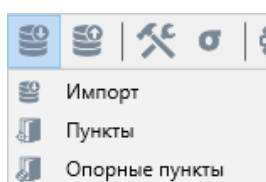
сохранить текущую локализацию



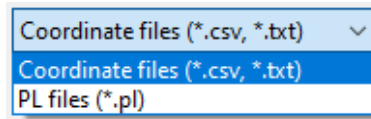
сохранить текущую локализацию под новым именем



импорт следующих объектов:



Импорт - импорт файлов координат (csv,txt) и сохраненных локализаций (PL):



Пункты - импорт координат пунктов всех типов из текущего проекта:

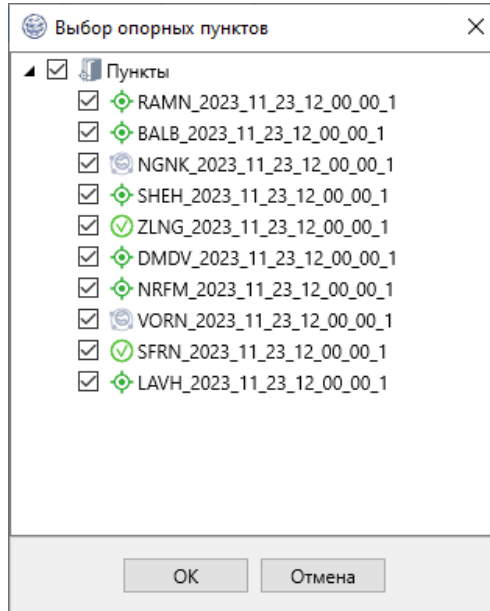


Рисунок 180 – Импорт пунктов

Опорные пункты - импорт опорных пунктов

	экспорт файлов координат (csv,txt) и локализаций (PL)
	показать вычисленные параметры локализации
	показать в таблице колонки с сигмами координат
	вычисление параметров локализации
	добавить строку для ввода (добавляется внизу таблицы)
	вставить строку для ввода (вставляется в выбранном месте таблицы)
	удалить отмеченные строки таблицы
	удалить все строки таблицы

При импорте файлов координат необходимо выбрать из списка или создать шаблон ввода:

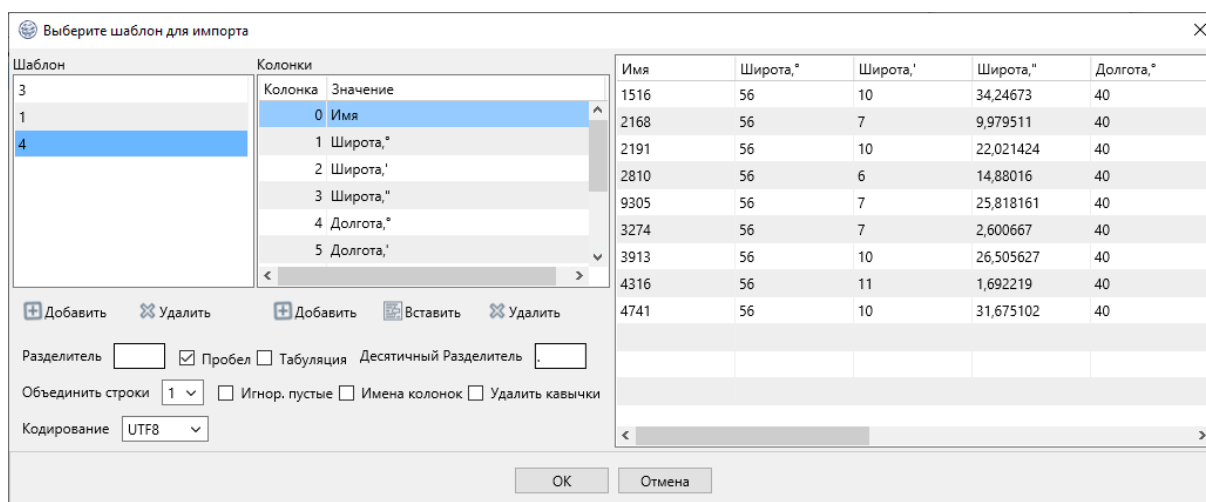




Рисунок 181 – Шаблон для импорта координат

Для сохранения локализации в базе данных программы следует нажать кнопки  или  и выбрать или создать новую папку в узле *Избранное* редактора систем координат:

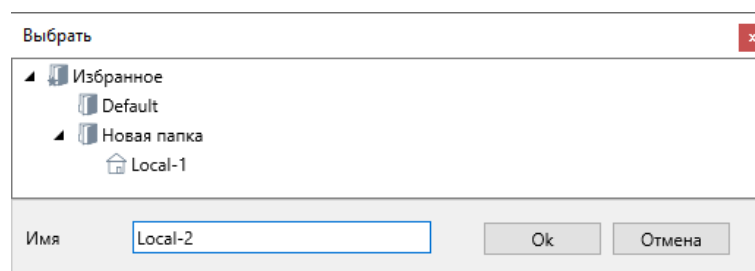


Рисунок 182 – Сохранение локализации

В файле локализации сохраняются не только параметры преобразования, но и все данные таблицы, в том числе если обработка не производилась и параметры не были получены.

10.2 Главное окно

Таблица

Таблица используется для ввода и отображения координат пунктов и оценки точности параметров преобразования.

Оценка точности основана на анализе невязок и зависит как от качества координат пунктов сети и взаимной согласованности координат опорных пунктов, так и от адекватности заданных пользователем параметров проекции местной опорной системы координат.

Столбцы таблицы объединены в блоки - *Сеть*, *Опора*, *Невязки*. Блок *Сеть* содержит координаты пунктов в выбранной пользователем системе координат.

Как правило, это координаты пунктов, на которых производились спутниковые измерения и полученные в результате свободного уравнивания сети. Блок *Опора* - координаты пунктов в локальной прямоугольной системе координат на плоскости. Невязки, полученные в результате уравнивания, показаны в блоке *Невязки*.


Н...	В...	Тип	Имя	Сеть		Опора		Невязки		
				Широта	Долгота	Север, м	Восток, м	X, м	Y, м	EV
1	<input checked="" type="checkbox"/>		1516	N 56° 10' 34,24673"	E 40° 29' 56,45884"	196784,7730	227246,9860	-0,0097	0,0023	0,0100

Рисунок 183 – Блоки таблицы

Каждая строка для ввода информации соответствует одному пункту и содержит следующие столбцы:

Номер строки	номер строки по порядку
Включить	установленный флажок означает, что этот пункт будет использоваться при вычислениях параметров. В противном случае пункт исключается из вычислений. В этом случае соответствующая строка таблицы затеняется, невязки для этого пункта не рассчитываются
Тип	определяет тип преобразования, в котором будет использоваться этот пункт

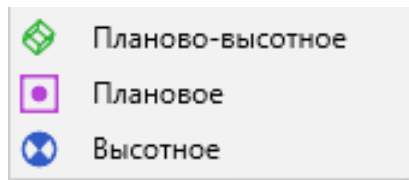


Рисунок 184 – Тип преобразования

Возможен выбор одного из трех типов преобразования для привязки к опорным пунктам:

- Планово-высотное. Координаты пунктов будут использоваться для расчета параметров планового преобразования (Широта/Долгота или Север/Восток) и вертикального преобразования (Высота)
- Плановое. Координаты пунктов будут использоваться для расчета параметров планового преобразования (Широта/Долгота или Север/Восток)
- Высотное. Координаты пунктов будут использоваться для расчета параметров высотного преобразования (Высота).

Имя	имя пункта
Широта, Долгота (Высота - если также рассчитываются параметры для высотного преобразования) в блоке <i>Сеть</i>	координаты пунктов в опорной системе координат. В зависимости от типа координат, которые введены в эти столбцы (эллипсоидные или прямоугольные на плоскости), могут быть варианты (BLN или Север/Восток). Тип этих координат определяется в шаблоне при импорте из файла координат

Север, Восток (Высота - если также рассчитываются параметры высотного преобразования) в блоке <i>Опора</i>	координаты пунктов в локальной (местной) системе координат
X,м Y,м Z,м EV в блоке <i>Невязки</i>	компоненты невязок координат пунктов и невязка по радиус-вектору

10.3 Работа с полями ввода в таблице

Для большей наглядности и удобства работы с таблицей использована цветовая подсветка полей. Столбцы координат пунктов в исходной системе координат подсвечены зеленым цветом. Поля столбцов невязок (кроме столбца EV) перед вычислением параметров подсвечены красным. После вычисления параметров поля этих столбцов могут быть подсвечены зеленым цветом, если соответствующие поправки к измерениям соответствуют критериям т-теста (тау-теста), или красным, если тест не пройден.

Во время т-теста анализируется соответствие поправок к координатам пунктов оценке их точности, полученной из уравнивания. Поэтому иногда даже относительно небольшие исправления могут привести к тому, что т-тест может быть не пройден. Помимо т-теста важно обратить внимание на величину невязок, как оценку результатов локализации.

Если пункт исключен из вычислений (флажок в столбце *Включить* снят), цвет соответствующей строки станет бледно-зеленым. Поля для значений соответствующих невязок будут пустыми и будут выделены белым цветом.

Для редактирования типа, названия, координат пунктов непосредственно в таблице дважды нажмите на соответствующее поле левой кнопкой мышки. Для сохранения отредактированной в полях ввода текстовой информации следует нажать *Enter* или, нажав левую кнопку мыши, переместить курсор из редактируемого поля.

Пустые поля в столбце *Высота* другим цветом не выделяются. Значение высоты для этого элемента не будет учитываться при вычислении параметров преобразования высоты. Соответствующие поля в колонках невязок будут выделены белым цветом:

Номер строки	Включить	Тип	Имя	Сеть			Опора			Невязки			
				Широта	Долгота	Высота, м	Север, м	Восток, м	Высота, м	X, м	Y, м	Z, м	EV
1	<input checked="" type="checkbox"/>		1516	N 56° 10' 34,24673"	E 40° 29' 56,45884"	156,6018	196784,7730	227246,9860	46,7420	-0,0099	0,0020	0,0026	0,0104
2	<input checked="" type="checkbox"/>		2168	N 56° 07' 09,97951"	E 40° 21' 55,81245"	183,8241	190295,4070	219080,6280		0,0116	0,0055		0,0129
3	<input checked="" type="checkbox"/>		2191	N 56° 10' 22,02142"	E 40° 24' 44,88099"	131,3607	196293,2460	221879,8550	21,5036	0,0073	-0,0080	0,0073	0,0130
4	<input checked="" type="checkbox"/>		2810	N 56° 06' 14,88016"	E 40° 26' 07,47931"	113,2061	188679,6640	223463,8840	3,3402	0,0046	0,0027	-0,0014	0,0055
5	<input checked="" type="checkbox"/>		9305	N 56° 07' 25,81816"	E 40° 20' 31,59931"	151,2896	190756,6690	217616,2070	41,4294	-0,0094	-0,0052	0,0051	0,0119
6	<input checked="" type="checkbox"/>		3274	N 56° 07' 02,60067"	E 40° 30' 27,61103"	165,4656	190251,2770	227927,4280	55,6004	-0,0045	0,0034	-0,0029	0,0063
7	<input checked="" type="checkbox"/>		3913	N 56° 10' 26,50563"	E 40° 23' 20,76767"	184,0758	196402,4400	220425,9350	74,2039	-0,0012	0,0007	-0,0073	0,0075
8	<input checked="" type="checkbox"/>		4316	N 56° 11' 01,69222"	E 40° 26' 56,77807"	185,3311	197567,3030	224129,5760		0,0032	-0,0027		0,0042
9	<input checked="" type="checkbox"/>		4741	N 56° 10' 31,67510"	E 40° 19' 55,42575"	186,9969	196492,4220	216880,3480	77,1284	-0,0018	0,0015	-0,0033	0,0041

Рисунок 185 – Данные в колонке *Высота*

Если координаты внесены в таблицу в столбцах блока *Сеть* и при этом отсутствует какое-либо значение плановой координаты (удалена из таблицы оператором, не определена в импортируемом файле), то соответствующий пункт из вычислений исключается (пункт 2810). Результат вычислений будет аналогичен выключению пункта из вычислений путем выключения флажка в столбце *Включить* или удалению всей информации о пункте из таблицы. Невязки для пункта будут равны нулю, а их поля в таблице выделены белым цветом:

Номер строки	Включить	Тип	Имя	Сеть			Опора			Невязки			
				Широта	Долгота	Высота, м	Север, м	Восток, м	Высота, м	X, м	Y, м	Z, м	EV
1	<input checked="" type="checkbox"/>		1516	N 56° 10' 34,24673"	E 40° 29' 56,45884"	156,6018	196784,7730	227246,9860	46,7420	-0,0099	0,0020	0,0026	0,0104
2	<input checked="" type="checkbox"/>		2168	N 56° 07' 09,97951"	E 40° 21' 55,81245"	183,8241	190295,4070	219080,6280	73,9624	0,0116	0,0055		0,0129
3	<input checked="" type="checkbox"/>		2191	N 56° 10' 22,02142"	E 40° 24' 44,88099"	131,3607	196293,2460	221879,8550	21,5036	0,0073	-0,0080	0,0073	0,0130
4	<input checked="" type="checkbox"/>		2810	N 56° 06' 14,88016"	E 40° 20' 31,59931"	113,2061	188679,6640	223463,8840	3,3402				
5	<input checked="" type="checkbox"/>		9305	N 56° 07' 25,81816"	E 40° 20' 31,59931"	151,2896	190756,6690	217616,2070	41,4294	-0,0094	-0,0052	0,0051	0,0119
6	<input checked="" type="checkbox"/>		3274	N 56° 07' 02,60067"	E 40° 30' 27,61103"	165,4656	190251,2770	227927,4280	55,6004	-0,0045	0,0034	-0,0029	0,0063
7	<input checked="" type="checkbox"/>		3913	N 56° 10' 26,50563"	E 40° 23' 20,76767"	184,0758	196402,4400	220425,9350	74,2039	-0,0016	-0,0006	-0,0073	0,0075
8	<input checked="" type="checkbox"/>		4316	N 56° 11' 01,69222"	E 40° 26' 56,77807"	185,3311	197567,3030	224129,5760	74,2570	0,0031	-0,0024		0,0039
9	<input checked="" type="checkbox"/>		4741	N 56° 10' 31,67510"	E 40° 19' 55,42575"	186,9969	196492,4220	216880,3480	77,1284	-0,0018	0,0015	-0,0033	0,0041

Рисунок 186 – Отсутствие данных

При изменении типа пункта из таблицы и из вычислений исключаются те координаты, которые не относятся к этому типу. Поля в столбцах *Невязки* будут выделены белым цветом. Например, пункт 9305 не использует плановые координаты, а пункты 2168 и 4316 не используют высоту:

Номер строки	Включить	Тип	Имя	Сеть			Опора			Невязки			
				Широта	Долгота	Высота, м	Север, м	Восток, м	Высота, м	X, м	Y, м	Z, м	EV
1	<input checked="" type="checkbox"/>		1516	N 56° 10' 34,24673"	E 40° 29' 56,45884"	156,6018	196784,7730	227246,9860	46,7420	-0,0114	0,0022	0,0026	0,0119
2	<input checked="" type="checkbox"/>		2168	N 56° 07' 09,97951"	E 40° 21' 55,81245"	183,8241	190295,4070	219080,6280	73,9624	0,0067	0,0050		0,0084
3	<input checked="" type="checkbox"/>		2191	N 56° 10' 22,02142"	E 40° 24' 44,88099"	131,3607	196293,2460	221879,8550	21,5036	0,0064	-0,0092	0,0073	0,0134
4	<input checked="" type="checkbox"/>		2810	N 56° 06' 14,88016"	E 40° 26' 07,47931"	113,2061	188679,6640	223463,8840	3,3402	0,0025	0,0045	-0,0014	0,0053
5	<input checked="" type="checkbox"/>		9305	N 56° 07' 25,81816"	E 40° 20' 31,59931"	151,2896	190756,6690	217616,2070	41,4294			0,0051	0,0051
6	<input checked="" type="checkbox"/>		3274	N 56° 07' 02,60067"	E 40° 30' 27,61103"	165,4656	190251,2770	227927,4280	55,6004	-0,0044	0,0034	-0,0029	0,0063
7	<input checked="" type="checkbox"/>		3913	N 56° 10' 26,50563"	E 40° 23' 20,76767"	184,0758	196402,4400	220425,9350	74,2039	-0,0016	-0,0006	-0,0073	0,0075
8	<input checked="" type="checkbox"/>		4316	N 56° 11' 01,69222"	E 40° 26' 56,77807"	185,3311	197567,3030	224129,5760	74,2570	0,0031	-0,0024		0,0039
9	<input checked="" type="checkbox"/>		4741	N 56° 10' 31,67510"	E 40° 19' 55,42575"	186,9969	196492,4220	216880,3480	77,1284	-0,0013	-0,0028	-0,0033	0,0045

Рисунок 187 – Тип данных

Аналогичные правила применяются к координатным столбцам блока *Опора*.

Поля, в которые не введены координаты (для всех столбцов), остаются пустыми, также остаются пустыми следующие за ними поля этого пункта:

Номер строки	Включить	Тип	Имя	Сеть			Опора			Невязки			
				Широта	Долгота	Высота, м	Север, м	Восток, м	Высота, м	X, м	Y, м	Z, м	EV
1	<input checked="" type="checkbox"/>		1516	N 56° 10' 34,24673"	E 40° 29' 56,45884"	156,6018	196784,7730	227246,9860	46,7420	-0,0008	0,0045	0,0000	0,0046
2	<input type="checkbox"/>		2168										
3	<input checked="" type="checkbox"/>		2191	N 56° 10' 22,02142"	E 40° 24' 44,88099"	131,3607	196293,2460	221879,8550	21,5036	0,0067	-0,0204	0,0000	0,0214
4	<input type="checkbox"/>		2810	N 56° 06' 14,88016"									
5	<input type="checkbox"/>		9305	N 56° 07' 25,81816"	E 40° 20' 31,59931"	151,2896	190756,6690	217616,2070	41,4294				
6	<input type="checkbox"/>		3274	N 56° 07' 02,60067"	E 56° 07' 02,60067"								
7	<input checked="" type="checkbox"/>		3913	N 56° 10' 26,50563"	E 40° 23' 20,76767"	184,0758	196402,4400	220425,9350	74,2039	-0,0058	0,0159	0,0000	0,0169
8	<input type="checkbox"/>		4316	N 56° 11' 01,69222"	E 40° 26' 56,77807"	185,3311	197567,3030						
9	<input type="checkbox"/>		4741	N 56° 10' 31,67510"	E 40° 19' 55,42574"	186,9960	196492,4200	216880,3400	77,1284				

Рисунок 188 – Отсутствие данных

10.4 Вкладки окна Локализация

Помимо таблицы координат, в окне локализации может быть активирована вкладка, в которой отображаются четыре параметра планового преобразования (если вычислены) и три параметра высотного преобразования (если вычислены) а также среднеквадратическая ошибка и сумма квадратов невязок по радиус-вектору:

Плановая и высотная локализация

Смещение на Север
-6032520,700 м

Смещение на Восток
143517,992 м

Угол поворота
-0° 03' 03,74466"

Масштабный коэффициент
19,025 ppm

Смещение по высоте
-109,694 м

Наклон на Север
-0° 00' 00,00618"

Наклон на Восток
0° 00' 00,04114"

СКО
0,0098

[V2]
0,0008

Рисунок 189 – Параметры преобразования

10.5 Панель настроек

Панель настроек предназначена для выбора ряда настроек и параметров программы при вычислении параметров локализации:

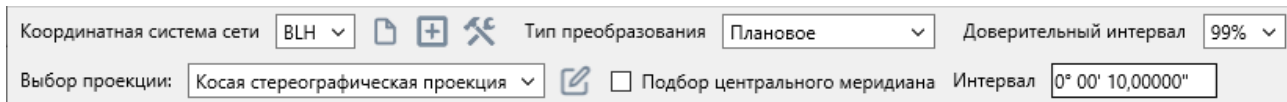


Рисунок 190 – Панель настроек

10.6 Координатная система сети

Раскрывающийся список *Координатная система сети* используется для определения типа системы координат для координат, которые будут импортированы в блок *Сеть*:

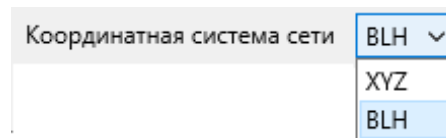


Рисунок 191 – Тип координатной системы сети

Это могут быть эллипсоидальные BLH, этот тип задается по умолчанию, или прямоугольные координаты XYZ. Под выбранный тип системы координат настраивается вид таблицы и выбираются элементы шаблона при импорте координат в таблицу из файла.

Поскольку основным назначением локализации является установление связи координатной системы глобальных спутниковых навигационных систем WGS-84, в которой в результате постобработки вычисляются координаты пунктов программой *ПГО*, с локальной (местной) системой координат опорных пунктов, то координаты блока *Сеть* по существу являются координатами в WGS-84. Переключатель BLH/XYZ влияет только на внешнее представление координат.

Опорная система координат характеризуется картографической проекцией и глобальным (пространственным) 7-параметрическим датумом. Целью локализации является вычисление параметров локального датума, необходимых для преобразований координат, заданных на плоскости.

Локальная система координат используется в программе *ПГО* вместе с глобальной, но она может представлять интерес для использования её в независимых программах преобразования координат. Параметры картографической проекции не подлежат изменению, кроме значения осевого меридиана (для тех проекций, где он имеется).

Точность пересчета в локальные (местные) координаты зависит от точности опорной системы координат. Зависимость точности преобразований от параметров глобального датума относительно невелика. В большинстве случаев основным источником ошибок вычислений является выбор значения центрального меридиана, отличающегося от реального значения. Искажения, вносимые этим в вычисляемые координаты, увеличиваются по мере удаления от центрального меридиана. Поэтому параметры картографической проекции заданной опорной системы координат должны максимально точно соответствовать реальным, которые не всегда известны. Если о типе и параметрах картографической проекции опорной системы координат ничего не известно, то в раскрывающемся списке *Выбор проекции* следует выбрать *Косая стереографическая проекция*, что эквивалентно выбору стереографической проекции с центральной точкой, рассчитанной как среднее между максимальным и минимальным значениями широты и долготы для пунктов блока *Сеть*, нулевыми сдвигами по осям и масштабу, равному единице.

10.7 Тип преобразования

Раскрывающийся список *Тип преобразования* используется для определения набора вычисляемых параметров: Планового, устанавливаемое по умолчанию, и вычисляющего 4 параметра планового преобразования:

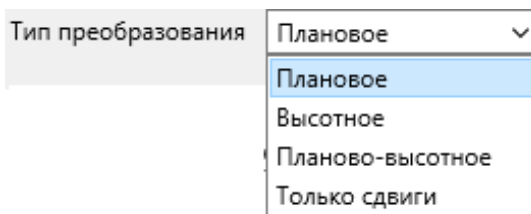


Рисунок 192 – Тип преобразования

высотного, вычисляющего три параметра высотного преобразования, планово-высотного, вычисляющего четыре параметра планового и три параметра высотного преобразования и только сдвигов, вычисляющего два параметра планового преобразования - сдвиги по северной и восточным осям. В этом случае значение угла разворота осей устанавливается равным нулю, а масштаба равным единице.

10.8 Автоматический выбор центрального меридиана

Флажок *Подбор центрального меридиана* предназначен для режима автоматического подбора оптимального значения центрального меридиана при вычислении параметров планового преобразования:

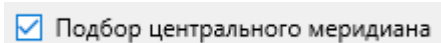


Рисунок 193 – Подбор центрального меридиана

Если флажок не установлен, координаты пунктов блока *Сеть* преобразуются в опорную систему координат, используя значение центрального меридиана, определенное для картографической проекции в поле *Выбор проекции*.

Если флажок установлен, то центральный меридиан автоматически подбирается для шестиградусной зоны, со смещением границ на 3 градуса влево и вправо относительно средней долготы пунктов блока *Сеть*.

Вычисления производятся в цикле с шагом по долготе, равным введенному значению в окне ввода *Интервал* (установленное по умолчанию значение шага - 10 секунд дуги). Критерием для выбора значения центрального меридиана является сумма квадраты невязок между значениями координат опорных пунктов и координат пунктов блока *Сеть*, пересчитанных в опорную систему координат.

Значение этой суммы выводится в строке [V2] вкладки *Плановая и высотная локализация* со списком вычисленных параметров.

Значение центрального меридиана и других параметров проекции, для которых были получены текущие параметры преобразования и которые были применены для перевода координат пунктов блока *Сеть* в опорную систему координат, можно увидеть, нажав кнопку



на панели настроек:

Поперечная проекция Меркатора

Широта начала
N 0° 00' 00,000000"

Центральный меридиан
E 0° 00' 00,000000"

Масштабный коэффициент
1,000000

Условный Восток
0,000 м

Условный Север
0,000 м

Нулевой меридиан
E 0° 00' 00,000000"

Рисунок 194 – Параметры проекции для перевода в опорную систему координат

Значения этих параметров обновляются после каждого вычисления локализации с использованием автоматического выбора центрального меридиана или в любой момент могут быть изменены вручную в этом окне. Если флажок *Подбор центрального меридиана* не установлен, значения этих параметров вводятся только вручную и не изменяются в процессе вычислений.

В ходе вычислений шаг по долготе и значение текущего центрального меридиана, для которого проводятся вычисления, отображаются в окне прогресса:

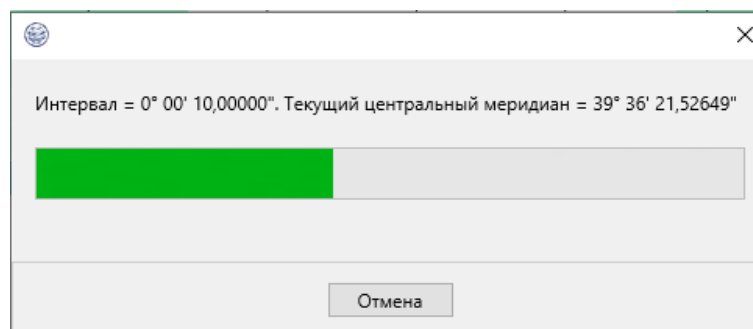


Рисунок 195 – Окно прогресса

10.9 Доверительный интервал

Доверительный интервал используется для поиска ошибок с помощью t-теста:

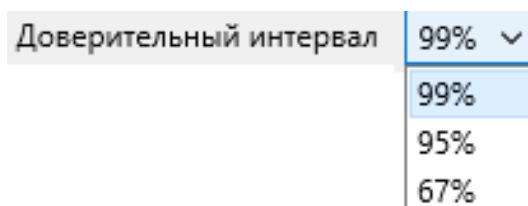




Рисунок 196 – Доверительный интервал

Уровень достоверности 95% соответствует более узкому доверительному интервалу, то есть критерий для прохождения теста будет более строгим. Уровень достоверности 99% соответствует более широкому интервалу ошибок.

10.10 Импорт/Экспорт координат пунктов

Для импорта координат пунктов следует нажать кнопку  на панели иконок окна *Локализация*. Импорт осуществляется посредством стандартного диалога из текстовых файлов произвольного формата, имеющие расширение csv, txt и файлов, сохраненных ранее по шаблону и имеющих расширение PL.

Для экспорта координат пунктов следует нажать кнопку . Экспорт осуществляется в файлы тех же форматов, что и импорт.

При импорте/экспорте файлов произвольного формата следует создать шаблон ввода/вывода координат. Отличие окон создания шаблонов для при импорте и экспорте состоит в том, что при импорте в окне создания шаблона присутствует дополнительная панель, в которой показывается содержимое импортируемого файла, при экспорте эта панель отсутствует.

После создания шаблона и нажатия кнопки *OK* координаты пунктов будут импортированы в таблицу в соответствии с созданным шаблоном. Набор полей шаблона зависит от типа импортируемых или экспортируемых координат (XYZ/BLH/Grid). При импорте/экспорте файлов с расширением PL, создаваемых по стандартному шаблону, создания или выбора шаблона не требуется.

10.11 Сохранение локализации

Для сохранения локализации требуется нажать кнопку:



сохранить текущую локализацию



сохранить текущую локализацию под новым именем

Для избежания потери данных следует выбрать для новой сохраняемой локализации уникальное имя. Сохраненный файл локализация содержит не только параметры преобразования, но и таблицу координат, по которым эти параметры были получены. В файле локализации можно сохранять таблицу координат, не вычисляя параметров преобразования. В этом случае все параметры в файле будут равны нулю. Все локализации хранятся в узле *Избранное*.

ГЛАВА 11. РЕДАКТОР АНТЕНН

Редактор антенн активируется через пункт *Программа* в главном меню:

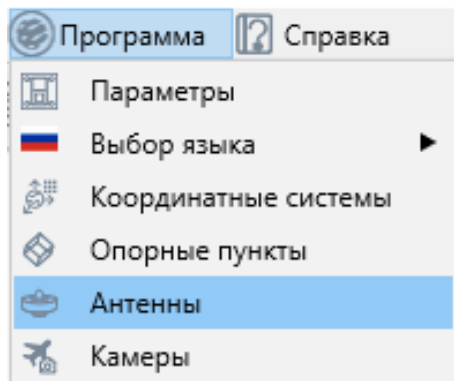


Рисунок 197 – Антенны

или при нажатии кнопки  на панели инструментов:

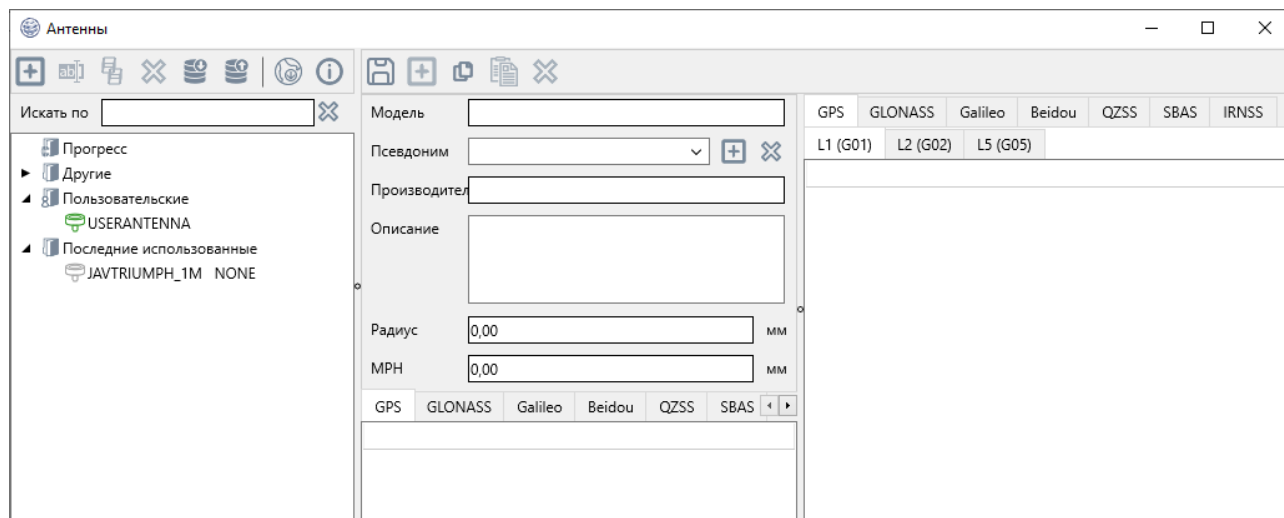


Рисунок 198 – Редактор антенн

Окно редактора антенн состоит из трех панелей. Левая панель содержит три узла, содержащие списки антенн:

- Другие - антенны различных производителей, сгруппированные по имени компании
- Пользовательские - антенны, добавленные пользователем
- Последние использованные - антенны, использованные в программе

Центральная панель содержит название, описание и параметры выбранной в списках антенны и используется для просмотра параметров антенны, а для антенн из списка *Пользовательские* также для редактирования параметров антенны и таблицы вариаций фазового центра:

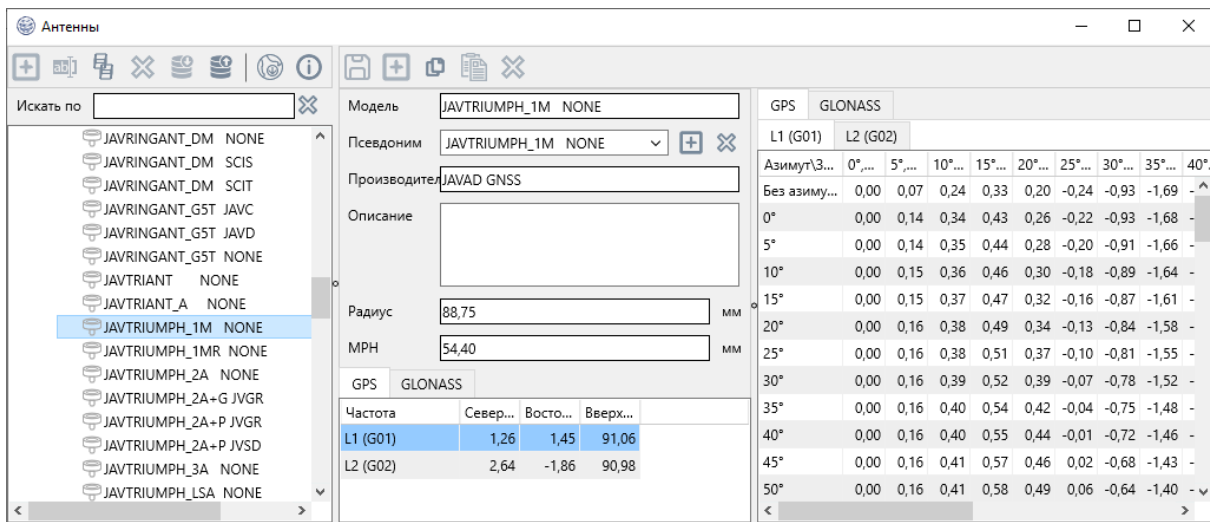


Рисунок 199 – Параметры антенны

Радиус	радиус антенны
MPH	расстояние по вертикали от опорной точки антенны (ARP) до отметки для измерения высоты на антенне
Север, Восток, Верх	смещения фазового центра относительно ARP в сторону севера, востока и высоты для выбранной навигационной системы и частоты

Для обновления базы данных антенн следует нажать кнопку  на панели инструментов.


Для активации *Диаграммы параметров антенны* следует нажать кнопку  на панели инструментов, на ней отображается схема основных геометрических параметров антенны:



Рисунок 200 – Схема геометрии параметров антенны

На правой панели размещены таблицы азимутальной и зенитной вариаций фазового центра для навигационных систем и частот. Изменения фазового центра для сертифицированных NGS антенн публикуются на сайте NGS и содержат данные для систем GPS и ГЛОНАСС для частот L1 и L2:

GPS	GLONASS																		
G1 (R01)	G2 (R02)																		
Азимут\Э...	0°...	5°...	10°...	15°...	20°...	25°...	30°...	35°...	40°...	45°...	50°...	55°...	60°...	65°...	70°...	75°...	80°...	85°...	90°...
Без азиму...	0,00	-0,05	-0,16	-0,19	-0,10	0,13	0,34	0,32	-0,03	-0,66	-1,33	-1,70	-1,53	-0,81	0,15	0,85	0,85	-0,01	-1,43
0°	0,00	0,01	-0,05	-0,06	-0,01	0,10	0,11	-0,13	-0,70	-1,48	-2,20	-2,57	-2,38	-1,69	-0,82	-0,19	-0,16	-0,91	-2,40
5°	0,00	0,00	-0,07	-0,08	-0,03	0,08	0,09	-0,14	-0,70	-1,47	-2,20	-2,55	-2,35	-1,63	-0,73	-0,09	-0,03	-0,69	-2,03
10°	0,00	-0,01	-0,08	-0,11	-0,05	0,07	0,08	-0,15	-0,70	-1,47	-2,18	-2,52	-2,27	-1,51	-0,56	0,12	0,24	-0,36	-1,57
15°	0,00	-0,02	-0,11	-0,13	-0,07	0,04	0,08	-0,14	-0,69	-1,44	-2,14	-2,45	-2,16	-1,34	-0,33	0,43	0,60	0,06	-1,04
20°	0,00	-0,04	-0,13	-0,16	-0,10	0,03	0,08	-0,12	-0,66	-1,41	-2,09	-2,38	-2,03	-1,16	-0,04	0,81	1,04	0,56	-0,47
25°	0,00	-0,05	-0,15	-0,19	-0,13	0,01	0,09	-0,10	-0,62	-1,36	-2,03	-2,29	-1,91	-0,96	0,24	1,20	1,52	1,11	0,13
30°	0,00	-0,06	-0,17	-0,22	-0,16	-0,01	0,08	-0,09	-0,58	-1,32	-1,98	-2,22	-1,81	-0,79	0,50	1,57	2,00	1,65	0,73
35°	0,00	-0,06	-0,20	-0,25	-0,19	-0,03	0,07	-0,08	-0,55	-1,27	-1,93	-2,17	-1,73	-0,67	0,71	1,89	2,42	2,15	1,28
40°	0,00	-0,07	-0,21	-0,28	-0,23	-0,06	0,05	-0,07	-0,54	-1,24	-1,89	-2,13	-1,70	-0,59	0,83	2,10	2,74	2,56	1,76
45°	0,00	-0,09	-0,23	-0,31	-0,26	-0,10	0,03	-0,09	-0,53	-1,22	-1,87	-2,13	-1,70	-0,60	0,87	2,20	2,93	2,84	2,11
50°	0,00	-0,10	-0,26	-0,34	-0,29	-0,14	-0,01	-0,11	-0,54	-1,23	-1,88	-2,14	-1,75	-0,67	0,80	2,18	2,98	2,97	2,33
55°	0,00	-0,11	-0,27	-0,37	-0,32	-0,17	-0,05	-0,15	-0,57	-1,24	-1,90	-2,19	-1,83	-0,81	0,63	2,01	2,86	2,94	2,36
60°	0,00	-0,11	-0,28	-0,40	-0,36	-0,22	-0,10	-0,20	-0,62	-1,28	-1,95	-2,26	-1,95	-1,00	0,38	1,74	2,60	2,72	2,22
65°	0,00	-0,12	-0,30	-0,42	-0,40	-0,26	-0,16	-0,26	-0,68	-1,34	-2,00	-2,34	-2,10	-1,21	0,07	1,36	2,20	2,37	1,92
70°	0,00	-0,12	-0,31	-0,44	-0,43	-0,30	-0,21	-0,32	-0,75	-1,40	-2,06	-2,42	-2,23	-1,45	-0,27	0,94	1,74	1,89	1,47
75°	0,00	-0,13	-0,31	-0,44	-0,44	-0,34	-0,26	-0,38	-0,81	-1,46	-2,13	-2,51	-2,37	-1,67	-0,60	0,49	1,22	1,35	0,91
80°	0,00	-0,13	-0,33	-0,46	-0,46	-0,36	-0,30	-0,44	-0,87	-1,52	-2,19	-2,57	-2,48	-1,86	-0,90	0,09	0,72	0,80	0,30
85°	0,00	-0,14	-0,33	-0,46	-0,46	-0,37	-0,33	-0,48	-0,92	-1,57	-2,22	-2,62	-2,55	-2,00	-1,13	-0,25	0,29	0,28	-0,29
90°	0,00	-0,15	-0,33	-0,46	-0,45	-0,37	-0,33	-0,49	-0,93	-1,58	-2,23	-2,63	-2,58	-2,07	-1,26	-0,48	-0,02	-0,11	-0,79
95°	0,00	-0,15	-0,33	-0,44	-0,43	-0,35	-0,31	-0,48	-0,92	-1,57	-2,21	-2,60	-2,55	-2,05	-1,30	-0,56	-0,18	-0,35	-1,14

Рисунок 201 – Таблица вариаций фазового центра

Стандартные антенны, изготовленные сторонними компаниями, нельзя редактировать или удалять. Для них возможны операции клонирования и экспорта:

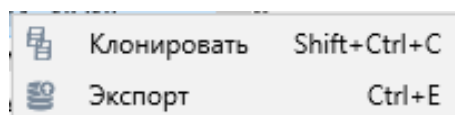


Рисунок 202 – Меню для стандартных антенн

Клонировать	в список пользовательских антенн будет добавлена антенна с именем, состоящим из имени копируемой антенны с дополнением _Clone
Экспорт	открывает окно для экспорта параметров антенны в файл формата ANTEX

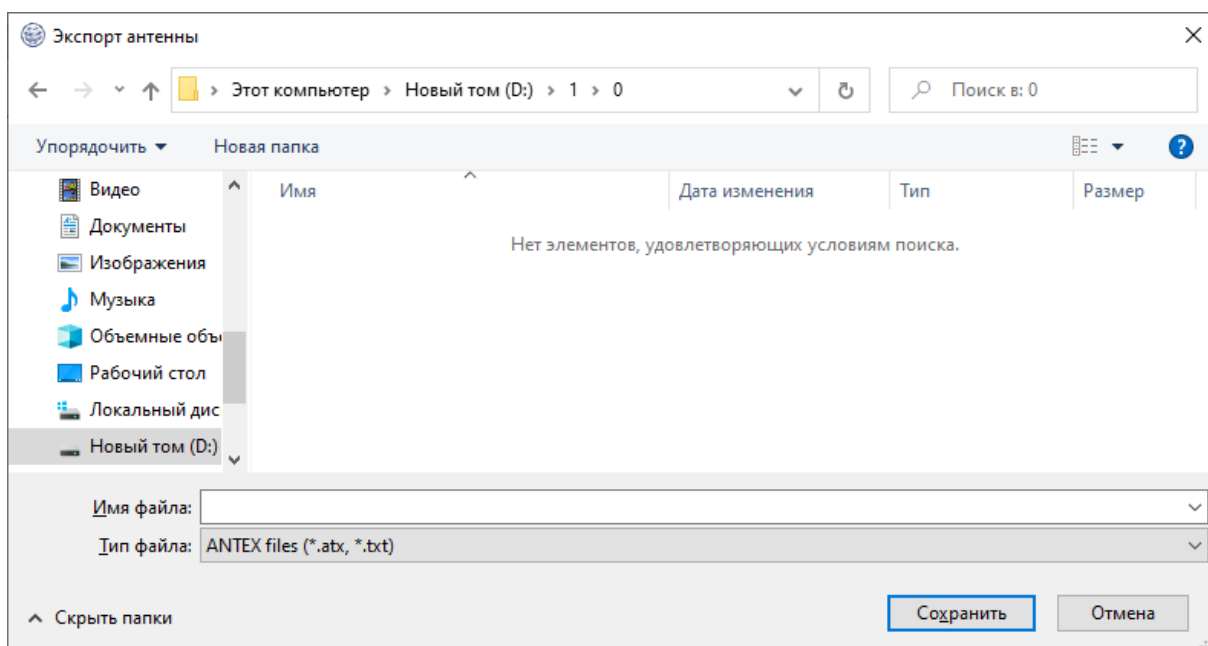


Рисунок 203 – Окно экспорта антенн

Для пользовательских антенн доступны следующие опции:

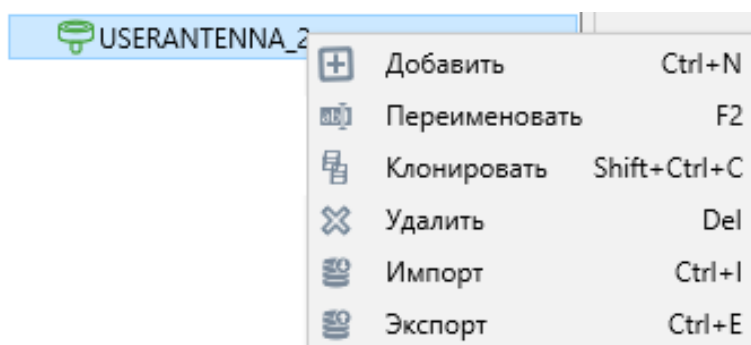


Рисунок 204 – Меню для пользовательских антенн

Добавить	добавить в список пользовательских антенну с именем USERANTENNA с добавлением к имени _1, если имя USERANTENNA уже используется
Переименовать	изменить название антенны
Клонировать	добавить в список пользовательских антенну с именем, состоящим из имени копируемой антенны с дополнением _Clone
Удалить	удалить антенну из списка
Импорт	импорт параметров выбранной антенны из файла ANTEX
Экспорт	экспорт параметров антенны в файл ANTEX

Для антенн из списка *Последние использованные* доступны операции по клонированию, удалению и экспорту в файл ANTEX:

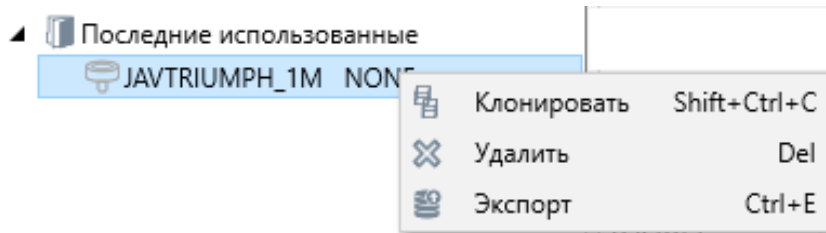








Рисунок 205 – Меню для последних использованных антенн

Панель инструментов в левой части содержит иконки:



Рисунок 206 – Панель иконок в левой части

	добавление антенны с именем USERANTENNA в список <i>Пользовательские</i>
	редактирование имени антенны
	клонировать антенну
	удалить антенну
	импорт параметров антенн из файлов формата ANTEX
	экспорт параметров антенн в файлы формата ANTEX

Для антенн из списка *Другие* активны только иконки клонирования и экспорта, для списка *Пользовательские* - все иконки, для списка *Последние использованные* - иконки клонирования, удаления и экспорта.

Центральная и правая панели для списков *Другие* и *Последние использованные* предназначены для информационных целей и доступны только для просмотра. Для антенн, выбранных в списке *Пользовательские*, центральная панель активна и для редактирования доступны параметры и вариации фазового центра выбранной антенны, для чего используются иконки в правой части панели иконок:



Рисунок 207 – Панель иконок в правой части



сохранить изменения в параметрах антенны



добавить таблицу вариаций фазового центра для выбранных навигационной системы и типа сигнала



копирование таблицы вариаций фазового центра. Таблица копируется в файл Excel или Notepad, где значения вариаций редактируются, затем отредактированные данные копируются в ПГО



вставка таблицы вариаций фазового центра, скопированную в Excel или Notepad



удаление таблицы вариаций фазового центра для выбранных навигационной системы и типа сигнала. Для редакции значений параметров или вариаций следует дважды нажать по ячейку, содержащую редактируемое значение и ввести новое

ГЛАВА 12. РЕДАКТОР АЭРОФОТОКАМЕР

Для расчета координат моментов экспозиции камеры (меток) необходимо задать параметры установки приёмника - редукции фазового центра установленной на самолете антенны спутникового приёмника относительно центра плоскости пленки аэрофотокамеры (АФА) и параметры самой АФА - временную задержку сигнала, фокусное расстояние и расстояние до фильма (прижимной планки).

Окно редактора АФА можно активировать, выбрав пункт *Программа* главного меню, а затем пункт *Камеры*.

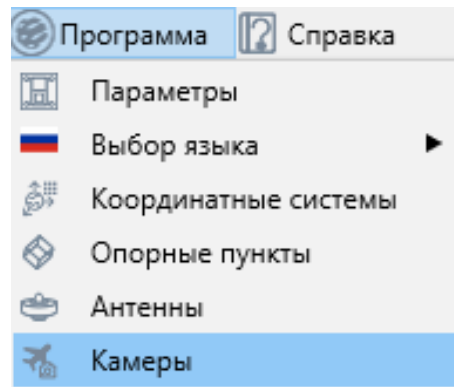


Рисунок 208 – Камеры

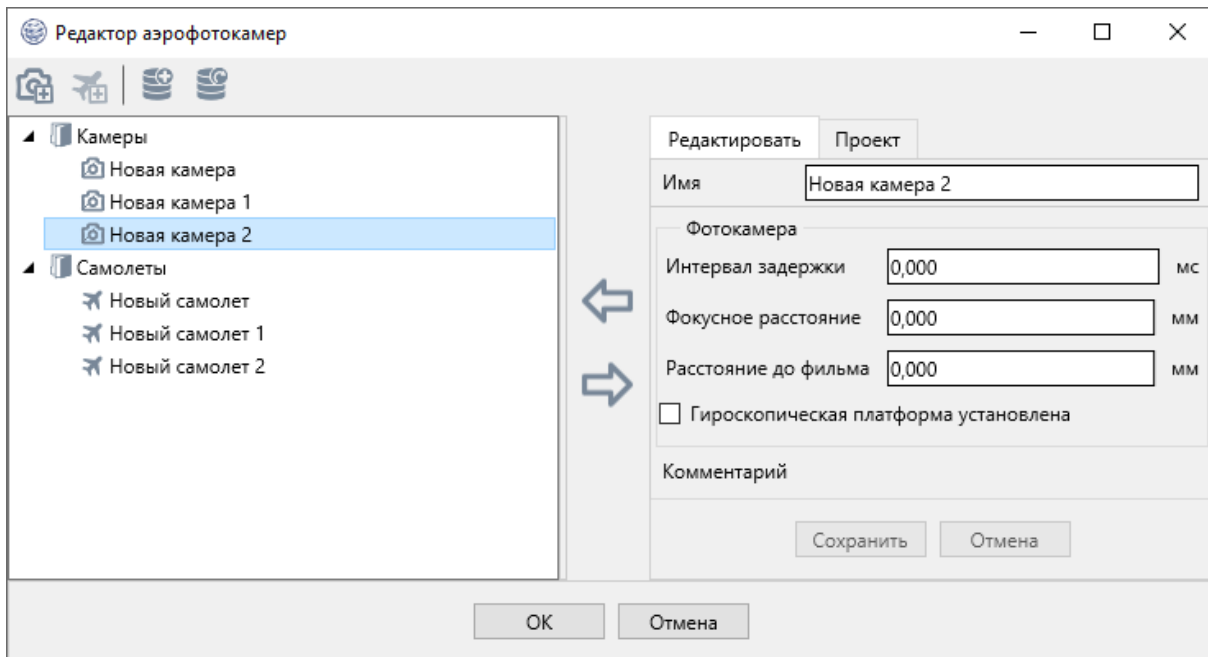


Рисунок 209 – Редактор аэрофотокамер

Левая панель

Левая панель окна содержит списки самолетов и АФА, определенных в программе. Лента иконок реализует следующие функции:

создать объект *Новая камера*создать объект *Новый самолет*

создать файл резервной копии



восстановить файл резервной копии

Для редактирования имени самолета или камеры, как объекта, следует два раза нажать мышкой на название камеры или самолета. Щелчок правой кнопкой мыши по любому элементу в левой части окна открывает соответствующие меню для узлов *Камеры* и *Самолеты* и для отдельных элементов этих узлов:

	Новая камера	Ctrl+N
	Свойства	Ctrl+Enter
	Переименовать	F2
	Вырезать	Ctrl+X
	Копировать	Ctrl+C
	Вставить	Ctrl+V
	Удалить	Del
	Импорт	Ctrl+I
	Экспорт	Ctrl+E

Рисунок 210 – Меню элементов узлов

Пункты меню реализуют следующие функции:

Новая камера (самолет)	создание объекта <i>Новая камера (Новый самолет)</i>
Свойства	открывает окна для ввода параметров камеры и установки приемника

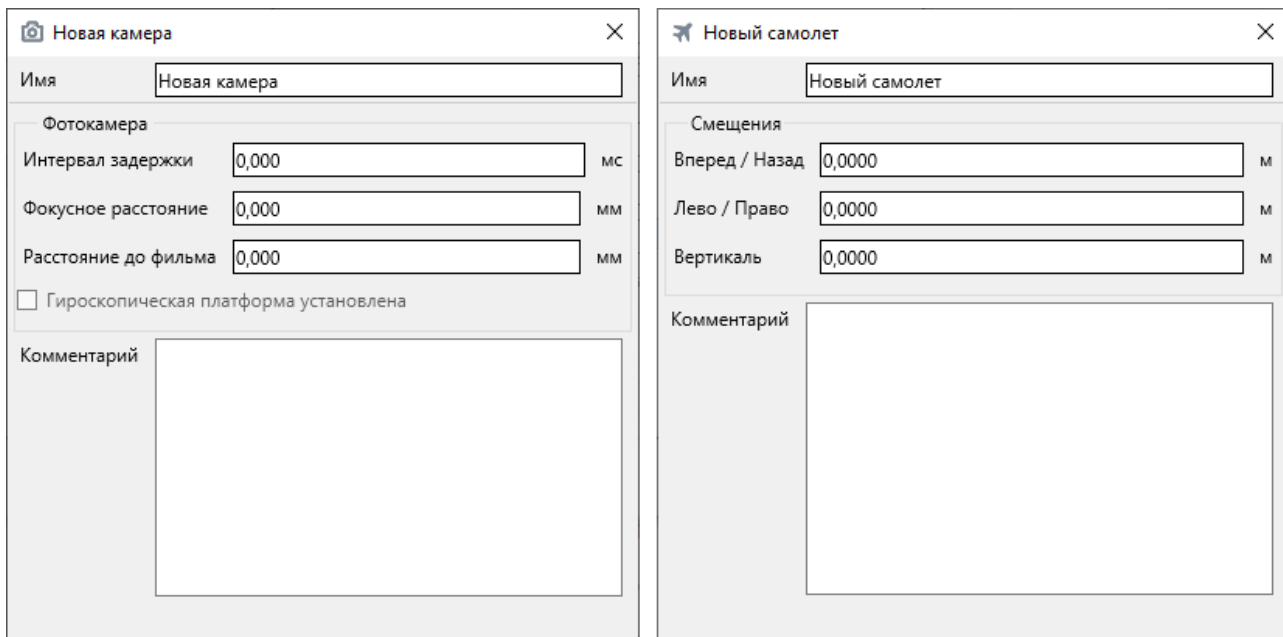


Рисунок 211 – Окна ввода параметров

Переименовать	изменение имени объекта
Вырезать	удалить элемент, скопировав его
Копировать	скопировать элемент
Вставить	вставить элемент
Удалить	удалить элемент
Импорт	импорт параметров из файлов формата PAC
Экспорт	экспорт параметров в файлы формата PAC

Параметры, относящиеся к аэрофотокамере и к самолету, при импорте из файлов формата PAC распознаются автоматически.

Правая панель

Вкладка *Редактировать* правой панели содержит информацию о сдвигах и параметрах камеры, выбранных в левой панели и используется для обмена информацией между проектом и программой. Основные функции реализованы в меню, открываемом при нажатии правой кнопкой мыши по объекту и аналогичны описанным выше.

12.1 Параметры установки приемника

Параметр *Вперед/Назад* позволяет задать смещение, которое измеряется вдоль оси самолета от фазового центра антенны до центра плоскости пленки с соответствующим знаком:

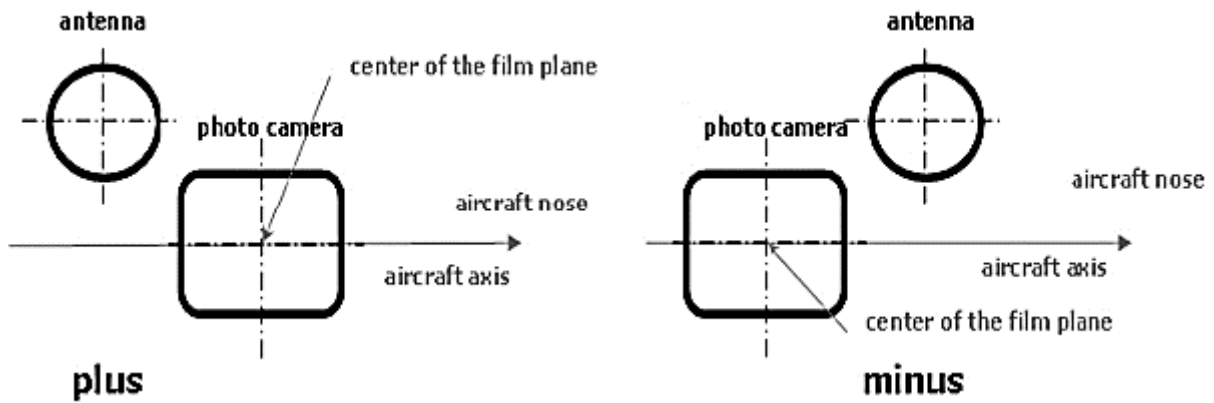
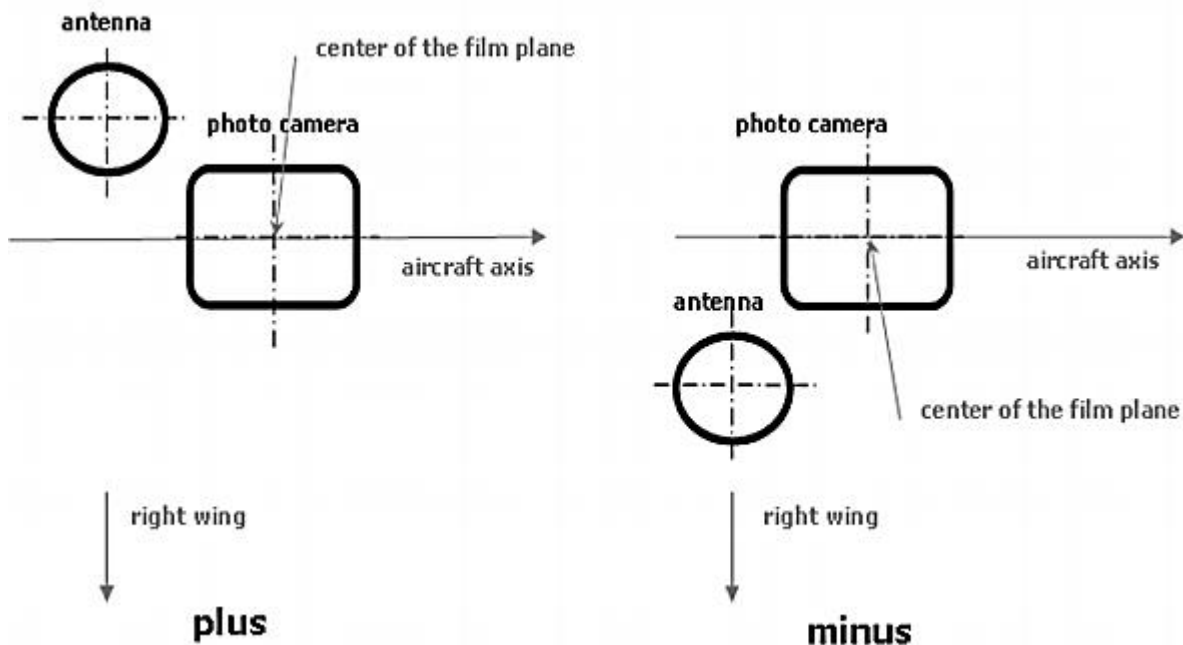


Рисунок 212 – Смещения Вперед/Назад

Параметр *Влево/Вправо* позволяет задать смещение, которое измеряется поперек оси самолета от фазового центра антенны до центра плоскости пленки с соответствующим знаком:

Рисунок 213 – Смещения *Влево/Вправо*

Параметр *Вертикаль* позволяет установить расстояние от ARP антенны до плоскости пленки, которое измеряется по вертикали.

12.2 Параметры аэрофотокамеры

Значение интервала задержки (миллисекунды) соответствует временному интервалу между моментом срабатывания затвора камеры и временной меткой фиксируемой приемником.

Фокусное расстояние (миллиметры) соответствует фокусному расстоянию камеры.

Расстояние до фильма (миллиметры) соответствует расстоянию до плоскости пленки, которое измеряется от точки пересечений осей вращения камеры до плоскости прижимной планки. Расстояние будет положительным, если центр вращения камеры находится ниже плоскости пленки.

Если установлен флажок *Гироскопическая платформа установлена*, то камера использовалась с гироскопической платформой, а углы ориентации камеры следует использовать при вычислении координат событий. В противном случае углы ориентации самолета должны быть введены вручную в таблице Метки. Для этого следует в главном меню выбрать последовательно пункты *Вид* и *Метки* и в открывшейся таблице выделить столбцы, нажать правую кнопку мыши и отредактировать значения параметров *Снос*, *Тангаж*, *Крен*. Во вкладке *Проект* отображаются списки самолетов и АФА в базе данных проекта:

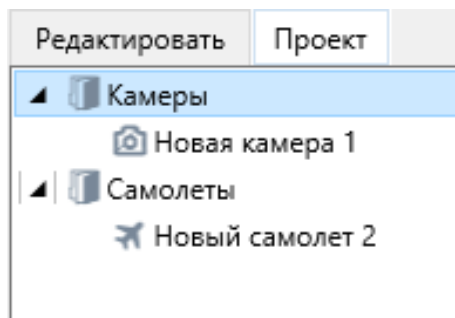




Рисунок 214 – Вкладка *Проект*

Для копирования объектов из базы данных программы в базу данных проекта и наоборот следует выбрать элемент, который необходимо скопировать, и нажать кнопку  или .

ГЛАВА 13. КООРДИНАТНЫЙ КАЛЬКУЛЯТОР

Координатный калькулятор активируется через пункт *Инструменты* в главном меню:

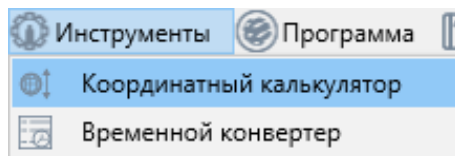


Рисунок 215 – Координатный калькулятор

или при нажатии кнопки  на панели инструментов:

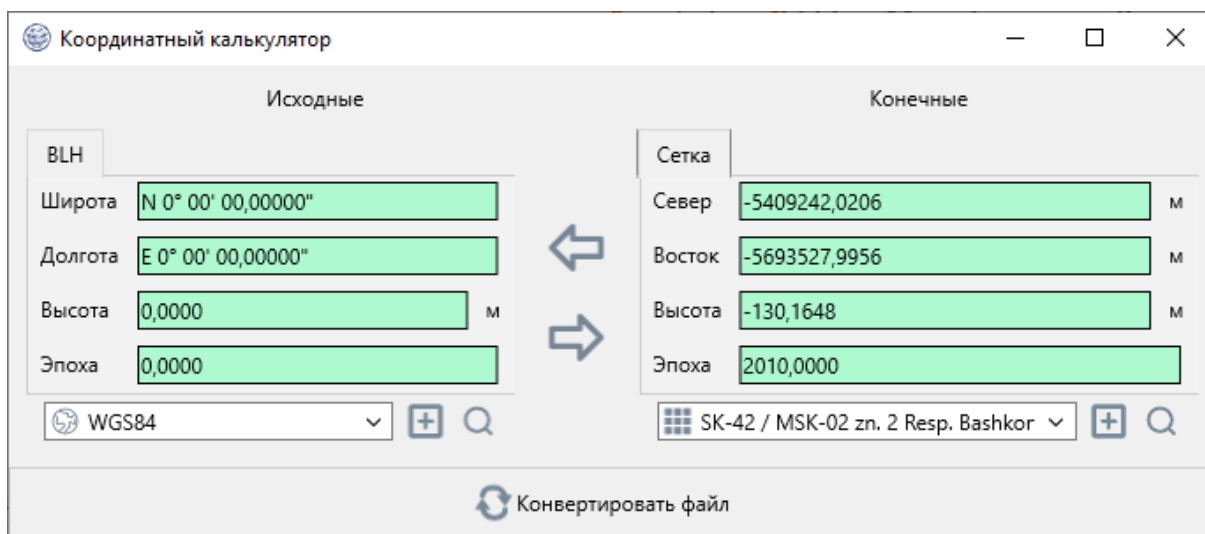

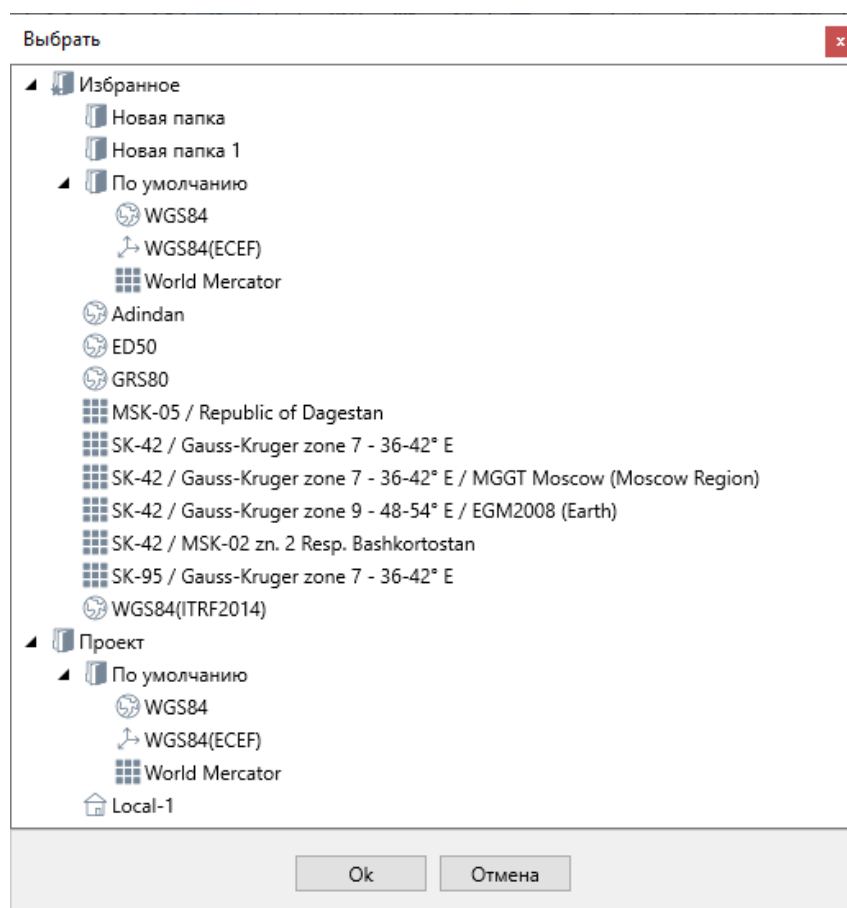




Рисунок 216 – Координатный калькулятор

Окно калькулятора состоит из двух панелей, в которых из списка можно выбрать исходную и целевую системы координат (СК). Чтобы СК находилась в этом списке, следует скопировать СК из папки *Избранное*, используя кнопку :

Рисунок 217 – Папка *Избранное*

Выбранная в этом окне СК в после нажатия кнопки ОК попадает в список СК калькулятора. В папку *Избранное* СК копируется из базы данных программы, используя *Редактор систем координат*. В эту папку можно скопировать любое количество СК.

Координаты пересчитываются из одной СК в другую нажатием стрелок  и  в направлении, указанном стрелкой. Обе панели равноправны и выбор панели для ввода координат в исходной СК не принципиален.

Выбор исходной и результирующей СК в обеих панелях осуществляется в выпадающем списке СК калькулятора:

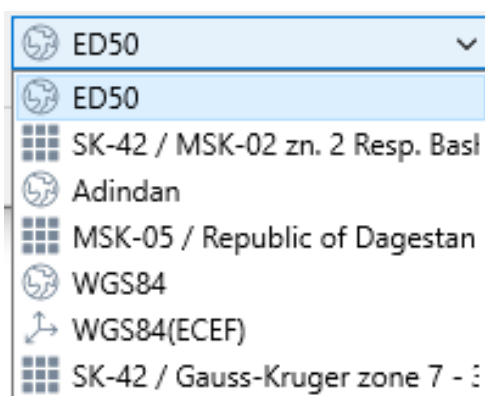

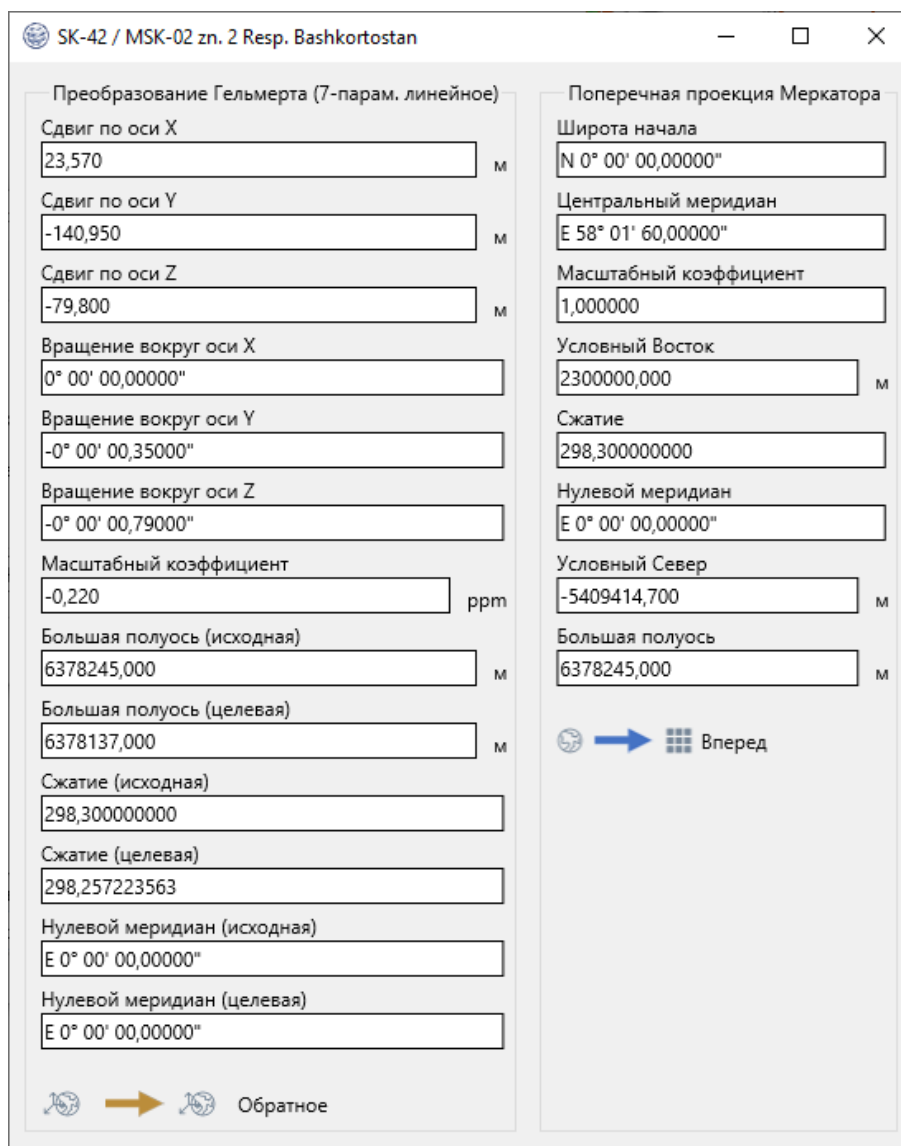


Рисунок 218 – Выбор СК

При нажатии на кнопку  активируется окно с параметрами выбранной в списке СК:



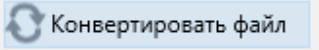
The screenshot shows a software window titled "SK-42 / MSK-02 zn. 2 Resp. Bashkortostan". It is divided into two main sections for parameter input:

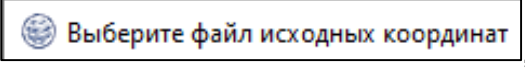
- Преобразование Гельмерта (7-парам. линейное):**
 - Сдвиг по оси X: 23,570 м
 - Сдвиг по оси Y: -140,950 м
 - Сдвиг по оси Z: -79,800 м
 - Вращение вокруг оси X: 0° 00' 00,00000"
 - Вращение вокруг оси Y: -0° 00' 00,35000"
 - Вращение вокруг оси Z: -0° 00' 00,79000"
 - Масштабный коэффициент: -0,220 ppm
 - Большая полуось (исходная): 6378245,000 м
 - Большая полуось (целевая): 6378137,000 м
 - Сжатие (исходная): 298,300000000
 - Сжатие (целевая): 298,257223563
 - Нулевой меридиан (исходная): E 0° 00' 00,00000"
 - Нулевой меридиан (целевая): E 0° 00' 00,00000"
- Поперечная проекция Меркатора:**
 - Широта начала: N 0° 00' 00,00000"
 - Центральный меридиан: E 58° 01' 60,00000"
 - Масштабный коэффициент: 1,000000
 - Условный Восток: 2300000,000 м
 - Сжатие: 298,300000000
 - Нулевой меридиан: E 0° 00' 00,00000"
 - Условный Север: -5409414,700 м
 - Большая полуось: 6378245,000 м

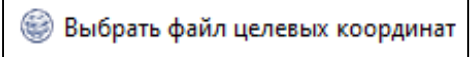
At the bottom, there are navigation buttons: a globe icon, a right-pointing arrow, and another globe icon labeled "Обратное". To the right of the Mercator section, there is a globe icon, a right-pointing arrow, a grid icon, and the text "Вперед".

Рисунок 219 – Параметры СК

Цвет стрелки и метки показывают направление преобразования, для которого заданы параметры.

Для пакетного пересчета координат следует нажать кнопку , выбрать

файл, содержащий координаты исходной СК в окне , выбрать файл, куда будут записаны координаты в целевой СК, в окне

 и нажать кнопку *Сохранить*.

Затем определить шаблоны для файлов исходных и целевых координат, после чего координаты будут пересчитаны.

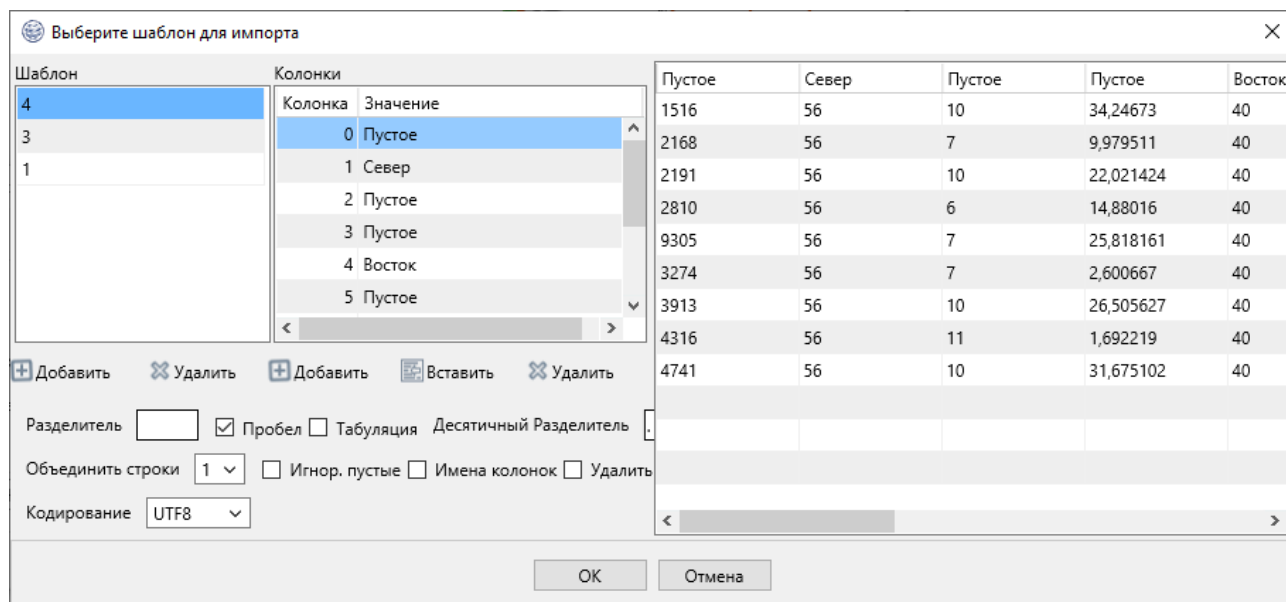


Рисунок 220 – Определение шаблонов