

Trimble Geomatics Office

Wave Baseline Processing

Руководство пользователя

Версия 1.50

Номер 39685-10-RUS

Вариант А

Октябрь 2001

Trimble Navigation Limited

645 North Mary Avenue

P.O. Box 3642

Sunnyvale, CA 94088-3642

U.S.A.

1-800-827-8000 in North America

+1-408-481-8000 International

Fax: +1-408-481-7744

www.trimble.com

О варианте данного руководства.

Это ноябрьский 2001 года вариант справочного руководства *Network Adjustment*, номер 39933-10-RUS.

Торговые марки.

Trimble со своим логотипом это торговая марка Trimble Navigation Limited, зарегистрированной в патентной и торговой палате США.

4600LS, 7400MSi, CMR, CMR Plus, FastStatic, GPLoad, GPS Total Station, GPSurvey, Micro-centered, Nav-TracXL, Office Support Module II, Pathfinder Card, PowerLiTE, Quick Plan, Rapid point, Series 4000, Site Surveyor 4400, Site Surveyor SE, Site Surveyor Si, Super-trak, Survey Controller, TDC1, Trimble RoadLink, Trimble Survey Office, TRIMCOMM, TRIMMAP, TRIMMARK II, TRIMNET, TRIMTALK, TSC1, WAVE и WinFLASH - это торговые марки Trimble Navigation Limited.

Все другие марки - собственность своих хозяев.

Отказ от бессрочной гарантии.

За исключением указанного в пунктах "Предельный срок гарантии" ниже, на оборудование Trimble, программное обеспечение (ПО), внутренне ПО и документацию нет никаких бессрочных гарантий. Включая, но, не ограничиваясь, гарантию на имевшиеся в виду коммерческие выгоды и пригодность для особых целей. Весь риск при использовании оборудования Trimble, ПО, встроенного ПО приёмников и документации, ложится на вас. Некоторые государства не допускают ограничения или исключения ответственности за случайные или косвенные убытки так, что вышеупомянутые ограничения могут вас и не касаться.

Ограничение ответственности.

Ни в коем случае, ни Trimble Navigation Limited, ни любой человек, участвующий в создании, производстве или распространении ПО Trimble, не ответственны перед вами за нанесение любых убытков, включая любую упущенную прибыль, потерянные средства или другие особые, случайные, косвенные убытки, включая, но не ограничиваясь, любыми убытками в результате взятых на себя обязательств или выплат любому третьему лицу, даже если Trimble Navigation Limited или любое ответственное лицо были предупреждены о возможности убытков, также отвергаются любые требования любой другой стороны. Некоторые государства не допускают ограничения или исключения ответственности за случайные или косвенные убытки так, что вышеупомянутые ограничения могут вас и не касаться.

Предельный срок гарантии на офисное ПО и внутренне ПО приёмников.

Trimble Navigation Limited гарантирует, что офисное ПО и внутренне ПО приёмников, будет реально соответствовать опубликованным техническим характеристикам, если они используются с изделиями Trimble, компьютерными продуктами и операционной системой, для которых они были разработаны. Сроком на девяносто (90) дней, начиная с тридцати (30) дней после отправки из Trimble, гарантия относится также к магнитным носителям, на которых распространяется офисное ПО и внутренне ПО приёмников, и на качество изготовления документации. В течение гарантийного периода девяносто (90) дней, Trimble заменит дефектные носители или документацию, или исправит обнаруженные ошибки в программе бесплатно. Если Trimble не сможет заменить дефектные носители или документацию, или исправить ошибки в программе, то вам будет возмещена стоимость ПО. Это единственная форма возмещения ущерба по гарантии.

Содержание.

Содержание. 3

Об этом руководстве..... 6

 Область применения и аудитория. 6

 Другие источники информации. 6

 Справка 6

 Учебные курсы Trimble. 6

 Примечания к выпуску. 6

 Примечания к обновлению..... 7

 Другая информация..... 7

 World Wide Web (WWW) 7

 FTP узел..... 7

 Техническая Помощь..... 7

 Оформление текстовых блоков руководства..... 7

1 Введение 8

 Когда используется Процессор Базовых линий..... 8

 Меню для обработки базовых линий 10

 Источники GPS данных 10

 Файлы контроллера Trimble Survey Controller (.dc)..... 10

 Файлы приемников Trimble (.dat) 10

 Файлы приемников других производителей (RINEX) 10

 Сравнение статических и кинематических данных 10

 Данные статической и быстростатической съемок..... 11

 Данные кинематической съемки..... 11

 Сегменты непрерывной кинематики. 12

2. Использование процессора базовых линий 13

 Введение. 13

 Типы базовых линий..... 13

 Потенциальные линии. 13

 Обрабатываемые линии..... 13

 Сохраненные линии..... 13

 Определение потенциальных базовых линий 13

 Выбор базовых линий для обработки..... 14

 Выбор статических и быстростатических базовых линий 14

 Выбор набора независимых базовых линий 14

 Стили GPS обработки 16

 Выбор активного стиля обработки 16

 Настройка стилей обработки. 16

 Обработка базовых линий. 18

 Обработка всех потенциальных базовых линий..... 18

 Обработка одной или более выбранных базовых линий..... 19

Просмотр результатов обработки.....	19
Использование диалога <i>GPS обработка</i>	20
Использование отчета по обработке GPS базовых линий.....	21
Критерии приемлемости базовых линий.....	23
Уровни приемлемости.....	23
Критерии приемлемости.....	23
Если СКО больше.....	24
Если отношение меньше.....	24
Если коэффициент дисперсии больше.....	24
Сохранение результатов обработки.....	24
3. Ознакомление с отчетом по обработке базовых GPS линий.....	25
Введение.....	25
Настройка отчёта по обработке базовых GPS линий.....	25
Открытие отчета по обработке GPS базовых линий.....	25
Ознакомление с отчётом по обработке базовых линий.....	26
Результаты обработки.....	26
Итоги обработки базовой линии.....	27
Составляющие базовой линии.....	27
Точки стояния.....	28
Результаты трекинга.....	28
Качество непрерывной кинематики.....	29
Графики поправок.....	30
Стиль обработки.....	30
Выбор базовых линий в графическом окне.....	31
4. Оценка результатов обработки.....	32
Введение.....	32
Как избежать плохих результатов обработки.....	32
Информация о качестве в отчете по обработке GPS базовых линий.....	33
Тип решения.....	33
Результаты трекинга на станции и суммарные.....	35
Графики поправок.....	36
Другая информация для оценки качества.....	36
Период измерений.....	36
Расположение спутников на небесной сфере.....	36
Информация об антенне.....	36
Параметры установки и название станции.....	36
Переотражение.....	36
Невязки по замкнутым полигонам.....	37
Параметры настройки для вычислений невязок по полигонам.....	37
Отчет о замыкании GPS полигона.....	38
5. Модуль Хронология (Timeline).....	42
Введение.....	42

Когда и для чего используется Хронология.	42
Запуск Хронологии.	42
Информация предоставляемая Хронологией.....	44
Изменение формата времени.....	44
Изменение размеров окна Хронологии.....	44
Использование панелей инструментов Хронология и Графики.....	45
Использование элементов Хронология.....	45
Просмотр данных об отслеживании спутников.....	47
Просмотр и редактирование информации.....	48
Элементы выбора.....	48
Просмотр свойств приемника.....	48
Просмотр и редактирование параметров измерений.....	48
Редактирование информации об отслеживаемых спутниках.....	49
Редактирование свойств сеанса измерений/сегмента данных.....	50
Параметры эфемерид спутников.....	51
Ознакомление с подробной информацией.....	52
График DOP / SV на станции.....	53
График расположения SV на станции.....	53
График GPS сигнала для сеанса.....	54
A. Руководство по обработке базовых линий.....	57
Введение.....	57
Сеансы обработки.....	57
Наборы базовых линий.....	57
Опорные координаты и передача координат.....	58
Типы решений базовых линий.....	59
Оценка точности результатов обработки базовых линий.....	60
Отношение.....	60
Коэффициент дисперсии.....	61
СКО (RMS).....	62
Проектирование сетей.....	62
Глоссарий.....	63

Об этом руководстве.

Добро пожаловать в *Руководство пользователя Network Adjustment*. В этом руководстве описано, как уравнивать геодезические GPS и оптические измерения и устанавливать взаимосвязь с исходными данными – каталожными координатами пунктов геоосновы.

Область применения и аудитория.

Это руководство содержит все инструкции по использованию *Network Adjustment*. Даже если Вы до этого использовали другое ПО для работы с Глобальной Навигационной Системой (GPS), мы рекомендуем Вам потратить часть своего драгоценного времени на прочтение этого руководства для ознакомления со специфическими возможностями этого ПО. Если Вы не знакомы с GPS, то настоятельно рекомендуем Вам ознакомиться с буклетами "*GPS - руководство к действию*" и Полный GPS учебник, который Вы найдёте в интернет по адресу www.trimble.com/gps/index.htm.

Мы полагаем, что Вы знакомы с Microsoft Windows, и знаете, как использовать мышь, выбирать нужные команды в меню и диалоговых окнах, выбирать значения из списков, и использовать интерактивную справку. Для ознакомления с вышеперечисленным, обратитесь к документации по Windows.

В следующих разделах приведено краткое описание данного руководства и документации, поставляемой с этим продуктом

Другие источники информации.

В этом разделе перечислены другие источники информации, которые знакомят, дополняют, или обновляют это руководство:

Руководство Пользователя Trimble Geomatics Office том 1 и том 2.

В этом руководстве описано, как использовать *Trimble Geomatics Office*. Полное руководство по работе с программой, которая позволяет обрабатывать результаты полевых измерений.

Trimble Geomatics Office - Руководство Пользователя DTMLink

В этом руководстве содержится информация о том, как устанавливать и использовать ПО Trimble DTMLink™. Это ПО - мощный инструмент для создания новых поверхностей и редактирования ранее созданных. *Руководство Пользователя Trimble Geomatics Office - RoadLink* В этом руководстве описано, как устанавливать и использовать ПО Trimble RoadLink™. Это ПО позволяет Вам импортировать или вводить элементы трассирования дорог для передачи их в программное обеспечение Trimble Survey Controller версии 6.50 или более поздней. Это ПО позволяет выносить проект дороги в натуру. Используя его вместе с Contour Surface Model (Модель рельефа – горизонтали), созданной с помощью модуля DTMLink, Вы можете вычислять объёмы земляных работ.

Руководство Пользователя Trimble Geomatics Office - Network Adjustment.

В этом руководстве описано, как устанавливать и использовать ПО Trimble Network Adjustment (Уравнивание сети), если Вы установили этот модуль. Модуль Network Adjustment использует строгий и испытанный метод наименьших квадратов, который входил ранее в ПО TRIMNET™ Plus. Те же самые алгоритмы использовались в качестве основы для создания нового модуля Network Adjustment. ПО Trimble Geomatics Office, вместе с модулем Network Adjustment, поможет Вам достичь высот качества и точности, необходимых для решения ваших задач.

Справка

ПО имеет встроенную, контекстно-зависимую Справку, которая позволяет Вам быстро находить информацию, в которой Вы нуждаетесь. Вызвать её можно в меню Help (Справка). Другой способ это нажать кнопку Help в диалоге, или нажмите F1.

Учебные курсы Trimble.

Пожалуйста, обдумайте возможность пройти Учебный курс Trimble, что позволит Вам использовать GPS систему в полном объёме. Наши классы помогут Вам получать высококачественные результаты. На курсах особое значение придаётся практическим занятиям, что позволит Вам более продуктивно работать. Подробную информацию Вы найдёте на сайте учебных курсов Trimble:

• www.trimble.com/support/training.htm

Примечания к выпуску.

В этих примечаниях описаны новые возможности программы, информация, не включенная в руководства, и любые изменения в руководствах.

Примечания к выпуску находятся в.doc файле на компакт-диске и установлены в каталоге программы (обычно C:\Program Files\Trimble \Trimble Geomatics Office) при инсталляции ПО. Используйте любой текстовый редактор для ознакомления с содержимым примечаний к выпуску.

Примечания к обновлению.

Войдите в контакт с местным дилером Trimble для получения подробной информации о контрактах на поддержку пользователя ПО и продление гарантийного обслуживания аппаратных средств.

Другая информация.

В этом разделе перечислены источники, которые предоставляют другую полезную информацию.

World Wide Web (WWW)

Для интерактивного взгляда на Trimble, посетите наш узел во Всемирной паутине:

<http://www.trimble.com>

FTP узел.

Используйте FTP узел Trimble для пересылки нам или получения от нас файлов, служебных программ, бюллетеней, и FAQ:

<ftp://ftp.trimble.com>

В качестве альтернативы, обратитесь к FTP узлу с WWW страницы Trimble

<http://www.trimble.com/support/support.htm>

Техническая Помощь

Если у Вас возникли проблемы, и Вы не можете найти нужную информацию, то *войдите в контакт с вашим местным дилером*. Также Вы можете запросить техническую поддержку с помощью веб сайта Trimble:

- www.trimble.com/support/support.htm


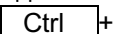

Оформление текстовых блоков руководства.

Курсивом оформлены пункты меню программы, команды, текст в диалоговых окнах и полях ввода данных.

МАЛЕНЬКИМИ ПРОПИСНЫМИ буквами оформлены команды DOS, названия каталогов, имён файлов и их расширения.

Шрифтом **Courier** оформлены сообщения, выводимые на дисплей.

Шрифтом **Courier Bold** (полужирный) оформлена информация, которую вы должны набрать в окне программы.

 - пример клавиши, которую вы должны нажать на персональном компьютере (PC). Если Вы должны одновременно нажать более одной клавиши, то это будет обозначено знаком "плюс", например,  + .


Фраза "Выберите *курсив/курсив*" указывает на последовательность вызова пунктов меню, команд или диалогов, которые вы можете выбрать для того, чтобы достигнуть данного рабочего экрана ПО.

Предупреждения, Предостережения, Примечания, и Советы.

Предупреждения, предостережения, примечания, и советы обращают ваше внимание на важную информацию и указывают на её характер и цель.

 **Предупреждение о ситуации, которая может вызывать травму пользователя или потерю данных.**

 **Предостережение о ситуации, которая может вызывать повреждение оборудования или ошибку программы.**

 **Примечания предоставляют вам существенную дополнительную информацию, расширяющую ваш кругозор или руководящую вашими действиями.**

 **Советы помогут вам лучше использовать оборудование.**

1 Введение

В данном руководстве описывается работа Процессора Базовых линий, известного как модуль Weighted Ambiguity Vector Estimator (WAVE™), входящего в программный пакет Trimble Geomatics Office™. Если при прочтении данного руководства и при работе с процессором Базовых линий Вы не уверены, какие значения следует выбрать, используйте значения по умолчанию.

Процессор Базовых линий вычисляет базовые линии на основе полевых GPS измерений, выполненных с применением методик сбора данных в режиме статики, быстрой статики или кинематики. Для получения трехмерных базовых линий между пунктами съемки процессор использует как измерения по фазе несущей, так и кодовые измерения.

Процессор Базовых линий выполняет стандартную обработку на основе значений по умолчанию, а также позволяет гибко задавать параметры для расширенной обработки. Первым делом процессор анализирует данные, которые должны быть обработаны, а затем определяет, какие значения по умолчанию должны быть использованы. Обычно для обработки не требуется изменять много параметров. Однако, если вы хотите задать определенные параметры обработки, то всегда можете применить расширенные установки.

В Таблице 1-1 приводится описание функциональных возможностей модуля WAVE Baseline Processing, как составной части программного пакета Trimble Geomatics Office.

Таблица 1-1 Модуль Wave Baseline Processing

Пункт	Описание
Процессор Базовых линий WAVE (доступен в меню <i>GPS обработка</i> или на панели задач <i>Проекты</i>)	Обработка сырых GPS измерений, включая кинематику, непрерывную кинематику, статику, быструю статику и RTK с заполнением.
Стили обработки WAVE	Установка различных параметров обработки для Процессора Базовых линий WAVE и сохранение этих установок как определенных стилей.
Окно Хронологии (Timeline)	Просмотр и редактирование сырых GPS измерений и информации о съемке. Объединение окна Хронологии с окном графиков представляет собой мощный инструмент контроля качества обработки.
Отчет об обработке базовых GPS линий	Вывод подробных сведений о решениях базовых линий, полученных при постобработке. Эти отчеты доступны во время обработки, а также и по ее завершении из меню <i>Отчёты</i> .
Группа <i>Обработка</i> в панели задач.	Быстрый доступ к наиболее часто используемым задачам при обработке базовых линий.

Когда используется Процессор Базовых линий

Большинство геодезистов обрабатывают результаты съемки сразу же после завершения полевых измерений для того, чтобы определить, потребуется ли повторное наблюдение базовых линий.

Перед использованием Процессора Базовых линий выполните следующие действия:

1. Создайте проект.
2. Спланируйте полевые измерения (рекомендуется).
3. Выполните измерения в поле.
4. Перенесите сырые результаты измерений из приемников, накопителей данных или компьютера в проект съемки программного пакета Trimble Geomatics Office.

Обычно по завершении обработки базовых линий работа с проектом GPS съемки не заканчивается. Полученные при обработке результаты отражают качество выполненных GPS измерений, однако хорошей практикой съемки будет выполнение уравнивания сети всех результатов измерений. Уравнивание сети поможет определить соответствие наблюдаемых базовых линий в сети и производит окончательные координаты. Более подробная информация содержится в *Trimble Geomatics Office - Руководство пользователя модуля уравнивания сетей Network Adjustment*.

См. блок-схему на рис.1.1, чтобы представить порядок работы с программным пакетом Trimble Geomatics Office.

*Все главы относятся к Руководству пользователя ПО Trimble Geomatics Office если не указано иначе.

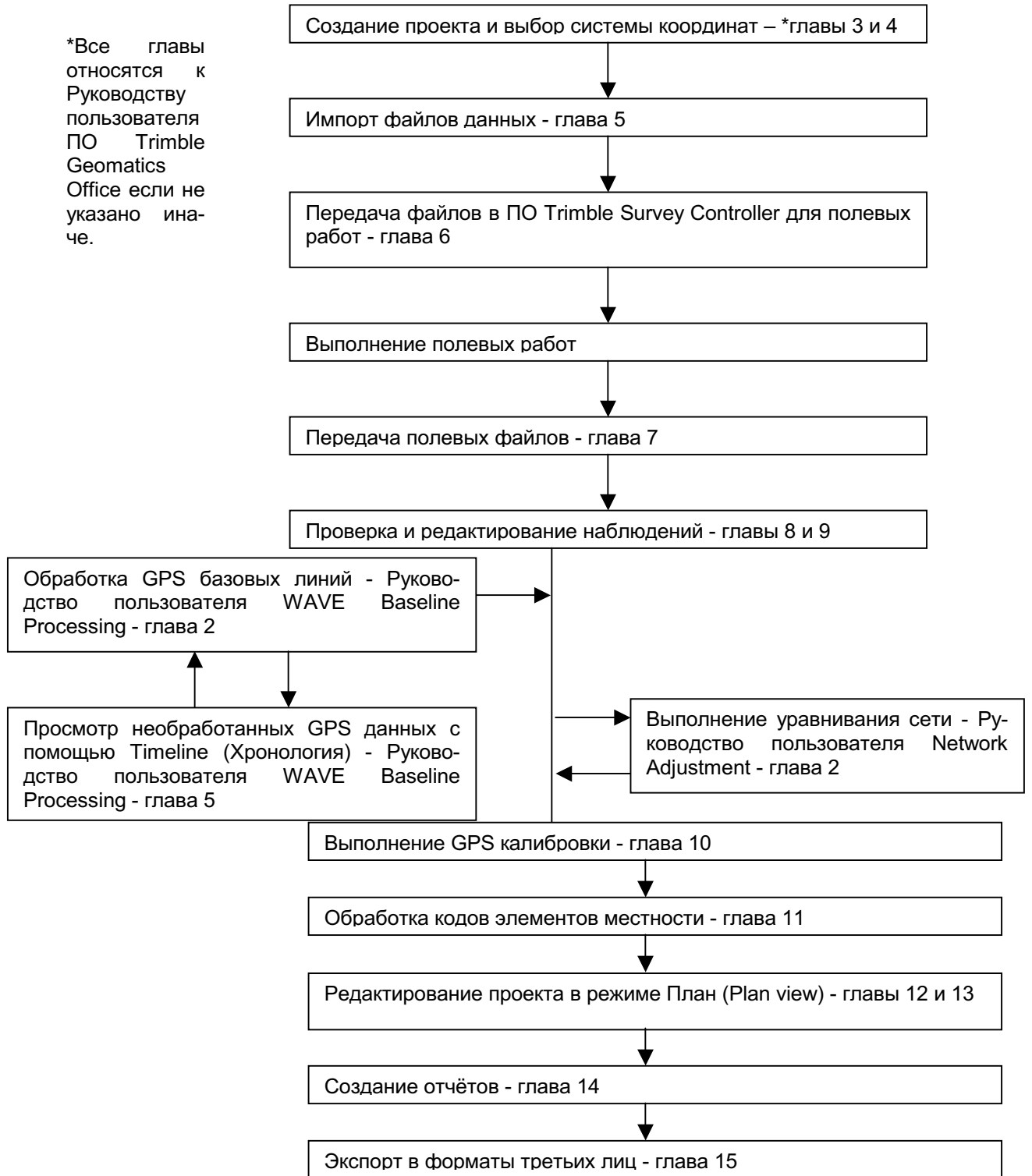


Рисунок 1.1 - Порядок работы с программным обеспечением Trimble Geomatics Office

1. Введение

Меню для обработки базовых линий

В Таблице 1.2 приведены функции и опции меню по обработке базовых линий.

Таблица 1.2 Функции обработки базовых линий

Пункт меню	Используется для ...
Survey/ GPS обработка Styles	Для установки параметров обработки
Survey/Process GPS Baselines	Для обработки базовых GPS линий
Reports/GPS Baseline Processing Report	Для получения подробного отчета о базовых линиях, полученных при постобработке
Reports/Setup/GPS Baseline Processing Report	Для определения информации, включаемой в отчет по обработке базовых линий

Источники GPS данных

Для вычисления базовых линий процессором используются результаты измерений GPS приемников. Эти результаты могут быть занесены и храниться в:

- Файлах GPS данных (.dc) контроллера Trimble Survey Controller
- Файлах GPS данных (.dat) GPS приемников Trimble
- Файлах формата RINEX (.yuo) от базовых станций или других источников, таких как приемники и программы других производителей.

Помимо результатов измерений в этих файлах также содержится информация, которая используется процессором для определения способа обработки данных. Описание этих типов файлов приводится в следующих разделах.

Файлы контроллера Trimble Survey Controller (.dc)

В этих файлах обычно содержится информация, полученная в результате кинематической съемки в реальном времени (RTK), или съемки, выполненной традиционными методами. Файлы контроллера Trimble Survey Controller можно использовать для постобработки GPS измерений, когда связь по радио невозможна. В этом случае информация о пункте заносится в файл Survey Controller, а результаты сырых GPS измерений сохраняются в соответствующем .dat-файле для последующей обработки. GPS измерения, взятые из файла Survey Controller, используются Процессором Базовых линий в программном пакете Trimble Geomatics Office для вычисления базовых линий, которые невозможно было получить в режиме реального времени.

Несмотря на то, что результаты GPS измерений хранятся в отдельном .dat-файле, они могут быть загружены автоматически при их импорте, поскольку имеется ссылка в самом файле Survey Controller. Их нельзя загрузить, как независимый файл.

Файлы приемников Trimble (.dat)

В этих файлах содержатся результаты измерений, полученные GPS приемниками Trimble. Эти файлы обычно записываются в память приемника или на карточку памяти накопителя данных Trimble. Эти файлы переносятся из устройства съемки в программный пакет Trimble Geomatics Office для обработки. Содержащиеся в них результаты измерений используются процессором для вычисления базовых линий с применением способов обработки статической, быстростатической и кинематической съемки.

Файлы приемников других производителей (RINEX)

В этих файлах содержатся результаты измерений, полученные любым GPS приемником. По своему содержанию они аналогичны .dat-файлам, но сохранены в обменном формате RINEX. Этот формат представляет собой выражение в ASCII кодах результатов GPS измерений, собранных приемниками. Файл в RINEX-формате включает в себя данные измерений, навигационные и метеорологические данные.

Файлы формата RINEX обычно поступают с базовых станций, таких как IGS Tracking Network, Continuously Operating Reference Stations (CORS) в Соединенных Штатах, или из программного обеспечения других производителей. Процессор использует эти файлы для получения решения векторов базовых линий точно так же, как и *.dat-файлы.

Сравнение статических и кинематических данных

В этом разделе описываются различия между данными, полученными в режимах Статика, Быстрая статика и Кинематика.

Данные статической и быстростатической съемок

Данные Статической и Быстростатической съемок записываются, когда приемник на протяжении всей сессии находится в стационарном положении. Методы Статической и Быстростатической съемки позволяют получать результаты с максимально высокой точностью, которую возможно получить с помощью с GPS.

Наиболее важное отличие между Статикой и Быстрой статикой – тот минимум времени, который требуется для того, чтобы приемник собрал данные (период измерений). Этот период зависит от вашего приложения, длины базовой линии, а также от того используете ли вы одно- или двухчастотный приемник.

Продолжительность статической съемки варьируется от 30 минут до нескольких часов в зависимости от требуемого уровня точности и повторяемости. Периоды измерений при быстростатической съемке составляют примерно 8 минут при работе с двухчастотными приемниками, но могут быть и больше в зависимости от местных условий.

В основном, более длинные базовые линии требуют более продолжительных периодов измерений. С увеличением периода измерений повышается достоверность полученных результатов. Время, в течение которого необходимо оставаться на станции, зависит от спутникового созвездия. Чем большее количество спутников находится в поле зрения приемника, тем короче периоды измерений. Периоды измерений также зависят от длины наблюдаемой базовой линии. Как правило, более длинные базовые линии требуют более продолжительных сеансов измерений, независимо от созвездия спутников.

Результаты статической и быстростатической съемок также по-разному организованы в рамках .dat файла. При статической съемке каждый сеанс измерений помещается в отдельный .dat-файл, в то время как при быстростатической съемке все сеансы измерений, выполненные отдельным приемником, помещаются в единый .dat-файл.

Данные кинематической съемки

Данные кинематической съемки, в отличие от данных статической или быстростатической съемок, могут записываться, когда приемник не находится в стационарном положении.

Другое важное отличие между кинематикой и Статикой/Быстрой статикой – это продолжительность периода измерений. При кинематической съемке период измерений существенно короче (после того, как выполнена инициализация). Он может варьироваться от нескольких минут до нескольких секунд в зависимости от приложения. Это позволяет выполнить минут до секунд, в зависимости от приложения (области). Это повышает эффективность съемки, поскольку за короткое время можно собрать данные по большому количеству точек.

Однако такая высокая эффективность работы имеет свои недостатки: точность полученных результатов ниже, чем при статической/быстростатической съемках, а небольшие по продолжительности сеансы измерений более подвержены воздействию переотражения сигналов спутников из-за меньшего количества полученных данных. Точности, получаемые при кинематической съемке, ограничивают использование этого метода теми GPS приложениями, где не требуются высокая точность.

При кинематической съемке необходимо выполнять *инициализацию* для разрешения *неоднозначности целых циклов* в GPS сигнале после захвата спутника. Эта неоднозначность должна быть определена для того, чтобы при обработке получить результат с высокой точностью, необходимой для геодезических приложений.

После выполнения инициализации вы можете использовать короткие сеансы измерений на пунктах съемки. Программный пакет Trimble Geomatics Office применяет инициализацию ко всем последующим решениям. Поэтому все, что вам нужно (после инициализации) – это провести сеанс измерений такой продолжительности, которая позволит собрать данные, достаточные для определения нового местоположения.

Существуют четыре способа инициализации:

- По известному пункту
- Статическая инициализация
- Инициализация в движении ("На-лесту" - OTF)
- Инициализация методом повторных измерений.

Ниже приводится описание каждого из этих способов:

Инициализация на известном пункте.

Инициализация по известному пункту самая быстрая и наиболее надежная из всех типов инициализации. И базовый, и мобильный приемники устанавливаются на пунктах с известными координатами или на точках, координаты которых были определены ранее, а мобильный приемник остается неподвижным на своей точ-

1. Введение

ке в течение по крайней мере 30 секунд. На этапе инициализации процессор базовых линий использует известные координаты в качестве дополнительной информации.

Статическая инициализация.

При статической инициализации необходимо, чтобы базовый приемник находился на опорной точке с известными координатами, в то время как мобильный приемник располагался на любой другой точке. Мобильный приемник находится в стационарном положении на своей точке в течение периода времени, необходимого для обычного сеанса измерений в режиме быстрой статики. Период измерений варьируется в зависимости от количества доступных спутников и типа используемого приемника. Учитывайте рекомендации по периоду измерений в быстростатическом режиме и ваш собственный опыт по определению доступности спутников и работы в местных условиях.

Инициализация в движении ("на-лесту" – On-The-Fly).

Для инициализации в движении (OTF) требуется непрерывный прием сигналов от минимум пяти спутников. Базовый приемник устанавливается на пункте с известными координатами и начинает сбор GPS измерений. Мобильный приемник выполняет сбор данных в течение того же самого периода времени, но совсем не обязательно, чтобы он оставался неподвижным на любой точке в течение какого-нибудь определенного промежутка времени. Процессор базовых линий может использовать эти данные для инициализации, даже если мобильный приемник находился в движении в течение всего периода сбора данных.

Инициализация методом повторных измерений.

Инициализация методом повторных измерений похожа на инициализацию по известному пункту, за исключением того, что координаты точки, на которой располагается мобильный приемник, заранее неизвестны. Вместо этого мобильный приемник устанавливается на точке, на которой ранее проводились измерения в рамках той же самой полевой сеанса кинематических измерений. Предполагается, что процессор базовых линий может разрешить базовую линию от точки, на которой установлен базовый приемник до точки, где находится мобильный приемник, для предыдущего сеанса измерений на этой же точке. Если это предположение оказывается верным, то предыдущее решение базовой линии можно использовать потом для инициализации. Мобильный приемник должен остаться неподвижным на ранее занятой точке в течение по крайней мере 30 секунд.

Сегменты непрерывной кинематики.

Непрерывная кинематическая съемка позволяет выполнить топографическую съемку местности (профили, сечения, горизонталы) и пути движения транспортных средств, например, самолетов или кораблей. Эта методика позволяет также определить координаты мгновенных событий, например, открытия затвора камеры. События генерируются приемником, посылая сигнал на порт приемника, который включает запись маркера события. Непрерывная кинематическая съемка имеет те же самые общие ограничения, что и съемка в режиме stop-and-go. Однако, при непрерывной кинематической съемке процессор базовых линий может определить местоположение приемника не только, когда тот находится в стационарном положении, но также и для каждого GPS измерения, выполненного в момент движения мобильного приемника. Топографические съемки, например, можно выполнять путем непрерывного сбора данных на территории проекта, при условии, что высота антенны неизменна.

Поскольку непрерывная кинематическая съемка позволяет получить координаты приемника на каждую эпоху, этот метод также можно использовать для определения местоположения приемника в конкретный момент времени, например метки события. Процессор базовых линий использует одну или несколько координат с каждой стороны события, осуществляя при этом интерполяцию для определения координат приемника в указанный момент времени.

Результаты GPS измерений, полученные в ходе непрерывной кинематической съемки, могут быть определены в режиме реального времени или позже при постобработке.

2. Использование процессора базовых линий

Введение.

Процессор Базовых линий используется для вычисления базовых линий по результатам GPS измерений, выполненных двумя или более приемниками, которые собирали спутниковые данные в одно и то же время.

При традиционной съемке вы выполняете измерения одним или несколькими инструментами и обрабатываете полученные результаты в офисе, не беспокоясь о периоде времени, во время которого каждый инструмент записывал результаты измерений. Однако при использовании GPS для вычисления базовой линии необходимо, чтобы как минимум два GPS приемника осуществляли сбор данных *одновременно*. Файл GPS данных, не имеющий перекрытия по времени хотя бы еще с одним файлом, не может быть обработан. При традиционной съемке требуется наличие пунктов опорной сети в качестве основы для проведения измерений. Для GPS измерений также необходима хорошая опорная сеть, и она может быть даже более важна. Качество координат, полученных по результатам GPS измерений, также зависит и от качества опорной сети в проекте.

Существуют множество факторов, которые необходимо учитывать при обработке GPS данных. В следующих разделах описываются некоторые из этих факторов, а также приводится более подробная информация о том, как Процессор Базовых линий их учитывает. Более подробно о работе процессора см. Приложение А, Руководство по обработке базовых линий.

Типы базовых линий.

Базовые линии бывают трех типов:

- Потенциальные
- Рассматриваемые
- Сохраненные

Потенциальные линии.

Потенциальная базисная линия появляется в режиме *Съемка* сразу после того, как вы импортируете GPS измерения, выполненные двумя приемниками в общий промежуток времени. Период перекрытия данных должен удовлетворять минимуму времени, требуемому для обработки. Потенциальные базовые линии готовы, но еще не обработаны Процессором Базовых линий.

Обрабатываемые линии.

Вычисленная базовая линия появляется только в диалоге *GPS обработка*. Ее статус - обрабатываемая (pending) - выводится в нижней строке статуса соответствующего диалога. Рассматриваемыми базовые линии становятся по завершении обработки, но *до сохранения* их в базе данных проекта.

Сохраненные линии

Сохраненной базисная линия становится по завершении обработки *после сохранения* ее в базе данных проекта. Она доступна в любой момент работы с проектом. После сохранения рассматриваемой базовой линии изменяется цвет, которым она показана в режиме *Съемка*. Это изменение цвета базовой линии указывает на ее новый статус - сохраненный. После сохранения результатов обработки диалог *GPS обработка* закрывается. Сохраненные базовые линии могут быть помечены флагами. Это указывает на то, что они не отвечают допускам, заданным в стиле обработки.

Определение потенциальных базовых линий

Потенциальные базовые линии автоматически определяются программным пакетом Trimble Geomatics Office. Всякий раз при импорте новых GPS файлов в проект программа осуществляет поиск других перекрывающихся по времени наборов данных, которые могут быть совместно обработаны. Потенциальная базисная линия добавляется в проект, когда перекрытие двух наборов данных больше или равно минимального периода измерения базовой линии, или когда в данных кинематической съемки встречается идентификатор сеанса измерений. Минимальный период измерения базовой линии устанавливается во вкладке *Статика* диалога *Стили GPS обработки*.


2. Использование процессора базовых линий

Выбор базовых линий для обработки

Процессор Базовых линий разработан для простой обработки потенциальных базовых линий. Однако для управления обработкой и повторной обработкой базовых линий дополнительно можно использовать выбор наборов линий.

Выбор статических и быстростатических базовых линий

При выборе *GPS обработка / Вычислить базовые линии* по умолчанию обрабатываются все потенциальные базовые линии, существующие в проекте. Поэтому по мере добавления в проект потенциальных базовых GPS линий не требуется никаких дополнительных действий или выборов для их обработки.

 **Совет - Если Процессор Базовых линий выдает сообщение *Выберите базовые линии для обработки*, не обрабатывая все потенциальные базовые линии в проекте, то возможно, что вы задали набор, который не включает базовые линии. Если это произошло, просто щелкните мышкой на пустом месте карты в режиме Съёмка и запустите обработку повторно.**

С другой стороны, вы можете указать одну или несколько базовых линий для обработки или переобработки, выбрав их до запуска *GPS обработка / Вычислить базовые линии*. Когда выбраны одна или несколько базовых линий или базовые станции для кинематической съёмки, то ведётся обработка только выбранного набора.

Чтобы сделать необходимый выбор, используйте любой стандартный метод:

- Щелкните на одной или на нескольких базовых линиях в режиме Съёмка;
- Выберите с помощью запроса;
- Укажите предыдущий выбранный набор.

Базовые линии обрабатываются последовательно. Процессор автоматически определяет направление базовой линии (т.е. какая из станций используется в качестве базовой, а какая – мобильной). Направление оптимизируется для передачи точных координат. Такая передача точных опорных координат с одной точки на другую называется *распространением координат*. Процессор Базовых линий автоматически выбирает в сессии обработки точки с самым высоким качеством координат для использования их в качестве начальных, и базовые линии вычисляются от этих точек.

В большинстве случаев процессор выбирает соответствующее направление при обработке, особенно, если вы в проекте аккуратно задавали опорные пункты и правильно выполняли полевые измерения. Однако, в некоторых случаях, бывает необходимо изменить направление базовой линии (т. е. поменять местами базу и ровер). Эта операция называется изменением направления базовой линии *GPS обработка / Вычислить базовые линии*.

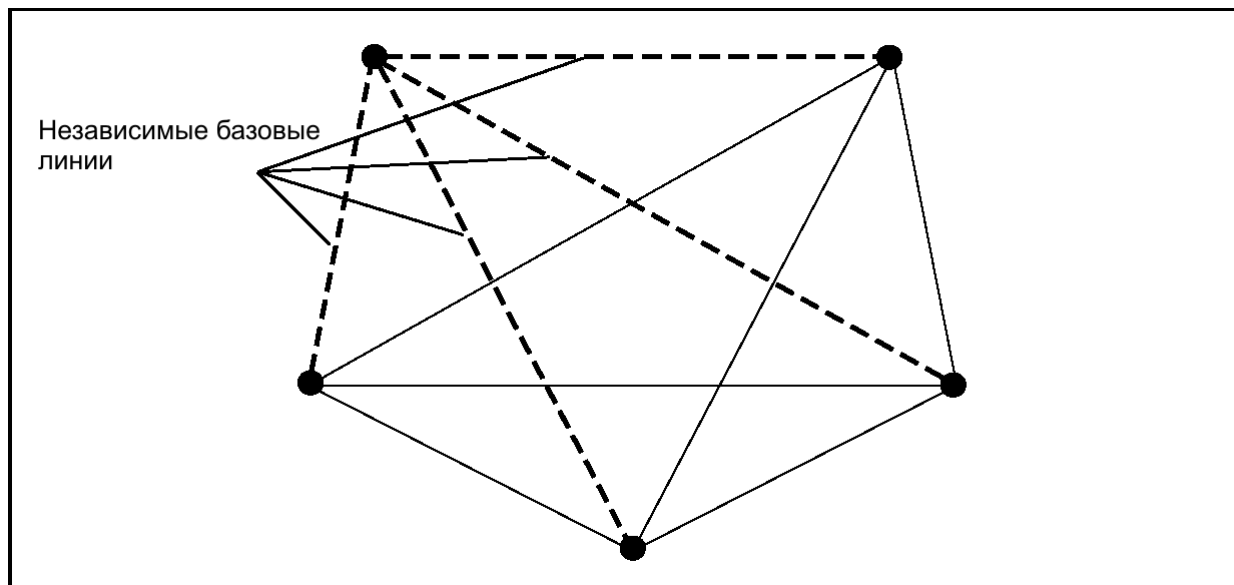
Для обратного обсчета базовой линии:

1. Выберите базовую линию на карте в режиме Съёмка.
2. Выберите пункт *Изменить направление измерения*.

Изменить порядок обсчета базовой линии можно либо до, либо после обработки. Используйте *Изменить направление измерения* для потенциальной базовой линии до обработки, чтобы задать направление обработки. Используйте *Изменить направление измерения* для сохраненной базовой линии после обработки, чтобы задать, как использовать ее при повторном вычислении.

Выбор набора независимых базовых линий

Набор независимых базовых линий состоит из *минимального* их количества, необходимого для соединения всех пунктов в данной сессии полевых измерений. Для любого набора из n одновременных сеансов GPS измерений на точках существует $n-1$ независимых базовых линий. Например, в полевого сеанса с 5 приемниками можно вычислить 10 возможных базовых линий, но только четыре из них - независимые.




Концепция независимого набора базовых линий применяется, главным образом, при статической и быстро-статической съемках и особенно важна для проектов, в которых предусматривается уравнивание сети.

Из базовых линий, полученных по результатам полевых сессий GPS измерений с использованием более двух приемников, можно сформировать множество наборов независимых базовых линий. Выбор входящих в набор независимых базовых линий определяется качеством их решений или получением требуемой геометрии сети.

Набор независимых базовых линий можно задать одним из следующих способов:

- Выберите и обработайте только набор независимых базовых линий из числа всех потенциальных базовых линий из полевого сеанса GPS измерений.
- Обработайте все потенциальные базовые линии полевого сеанса GPS измерений и выберите независимые базовые линии на этапе сохранения результатов обработки в проект.
- Обработайте все потенциальные базовые линии полевого сеанса GPS измерений и сохраните все результаты в проект, затем какие зависимые базовые линии не участвовали в уравнивании сети.

Вы можете использовать инструмент *Хронология*  для связи измерений в графическом окне и Линией времени. После выбора этого инструмента программа покажет на линии времени только базовые линии измеренные в режиме с постобработкой одновременно. Все другие базовые линии в режиме Съёмка будут скрыты.

Используйте этот инструмент для просмотра базовых линий, измеренных одновременно и исключения из уравнивания зависимых базовых линий. Лучший способ исключения базовых линий это использовать диалог *Множественная правка*.

Например, для изменения статуса зависимых базовых линий (отключения):

1. Выберите инструмент *Хронология*.
2. Выберите зависимые базовые линии в графическом окне.
3. Выберите *Правка / Множественная правка*. Появится диалог *Множественная правка*.
4. На вкладке *Съёмка* выберите флажок *Установить статус измерения*.
5. В списке выберите *Отключено* и щёлкните по **ОК**.

Выбранные измерения будут иметь статус отключенных.

Вы можете также отключить базовые линии с помощью одной из следующих операций в окне *Свойства*:

- Изменение статуса зависимых базовых линий на *отключённое*.
- Изменение статуса базовых линий на *контрольное*
- Очистка флажка *Использовать в уравнивании сети* для зависимых базовых линий

Альтернатива:

- В диалоге *Измерения*, очистите флажок *Использовать* для зависимых базовых линий.

2. Использование процессора базовых линий

Стили GPS обработки

Стили GPS обработки позволяют настроить сам процесс обработки под определенные требования, например, обработка с точными эфемеридами или с определенной маской угла возвышения. Заданные настройки можно сохранить в виде стиля и использовать их впоследствии, указывая лишь название этого стиля. Вы можете создать библиотеку стилей обработки для работы по часто используемым сценариям.

Выбор активного стиля обработки

Активный стиль – это набор параметров, используемых Процессором Базовых линий для обработки.

Чтобы задать активный стиль:

1. Выберите *GPS обработка / Стили GPS обработки*.
2. Щелкните по нужному стилю. Данный стиль становится активным.
3. Щелкните по **ОК**, чтобы подтвердить этот стиль или *Отмена*, чтобы выйти без сохранения изменений.

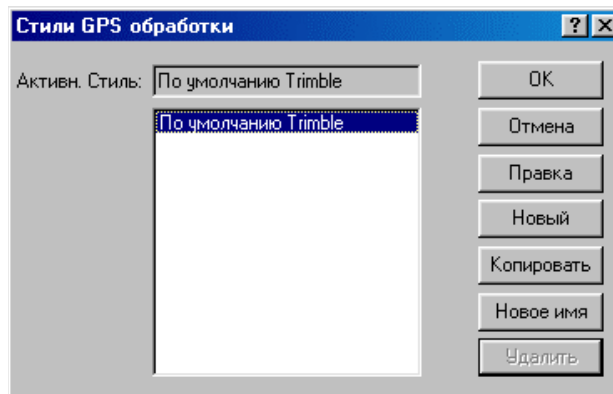
Настройка стилей обработки.

Вы можете в любой момент настроить стили обработки базовых линий. Вы можете также сохранить изменения в стиле обработки базовой линии под определенным именем, а затем использовать этот стиль как активный при последующей обработке.


Общие параметры для обработки

Для настройки стилей обработки базовых линий используются общие параметры:

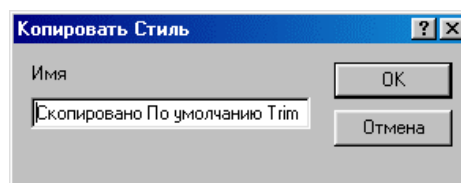
1. В меню *GPS обработка* выберите *Стили GPS обработки*. Появляется диалог *Стили GPS обработки*. Доступные стили перечислены в алфавитном порядке с выделенным активным стилем:



2. Щелкните **Копировать** или **Новый**.

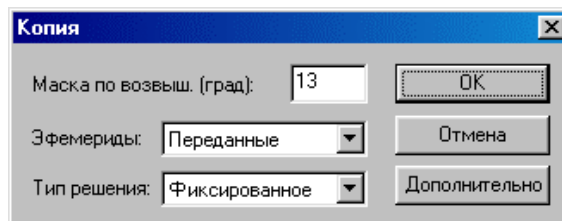
 **Совет** – Команда *Копировать* создает копию выбранного вами стиля и позволяет отредактировать копию данного стиля. Команда *Новый* задает новый стиль с установками, предлагаемыми по умолчанию Trimble Geomatics Office. Часто легче создать новый стиль, копируя уже существующий, похожий на тот стиль, который вы хотите создать.

В этом примере диалог при копировании стиля диалог *Копировать стиль* появляется с названием *Скопировано по умолчанию Trimble* в поле *Имя*. Обычно это название меняется на что-то более информативное, например, *Precise Ephemeris Controls*.



3. Щелкните **ОК**. Появляется диалог с названием нового стиля в строке заголовка. В этом диалоге вы можете отредактировать наиболее часто используемые параметры настройки – маску угла возвышения, тип эфемерид и тип окончательного решения.

2. Использование процессора базовых линий



Используйте следующие параметры:

- Маска по возвышению: увеличьте или уменьшите угол возвышения спутников.
- Эфемериды: укажите тип используемых при обработке эфемерид *Переданные* или *Точные*.
- Тип решения: установите окончательное решение Процессора Базовых линий как *Кодовое*, *Плавающее* или *Фиксированное*.

4. Щелкните **ОК** для сохранения изменений в стиле и возврата в диалог *Стили GPS обработки*.

5. В диалог *Стили GPS обработки* щелкните:

- **Правка**, чтобы задать настройки стиля.
- **Новый**, чтобы создать новый стиль с настройками, предлагаемыми по умолчанию программой Trimble Geomatics Office.
- **Копировать**, чтобы создать новый стиль, основанный на существующем стиле.
- **Новое имя**, чтобы переименовать активный стиль.
- **Удалить**, чтобы удалить активный стиль.

Удаление стилей.

Вы можете удалить существующие стили GPS обработки если они более не нужны. Удаление стилей воздействует на все проекты, а не только на текущий проект. Удалив стиль вы его больше не сможете использовать.

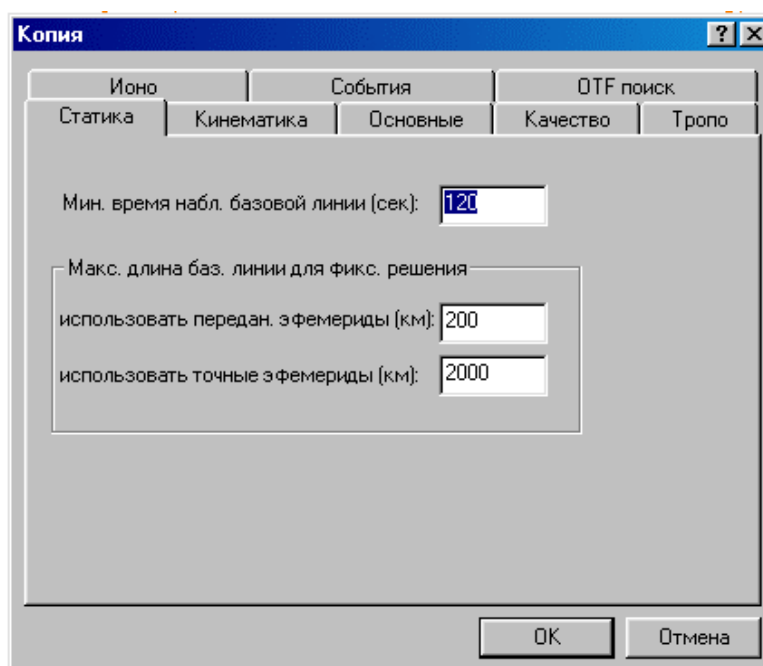
Если в списке стилей есть только один стиль, Вы не сможете удалить единственный стиль без создания какого-то нового. Необходимо иметь по крайней мере один стиль обработки. Вы не сможете удалить последний стиль в списке.

 **Предупреждение** – удалив стиль **Вы не сможете вернуть всё назад нажав Отмена**.

Дополнительные параметры.

1. Щелкните **Дополнительно** в диалог *Стили обработки* (см. этап 3 выше).

Появится следующий диалог, в котором имеется восемь вкладок:



2. Использование процессора базовых линий

Вкладка	Используется для...
<i>Статика</i>	параметры для обработки статических и быстростатических базовых линий.
<i>Кинематика</i>	параметры для обработки кинематических базовых линий.
<i>Основные</i>	параметры настройки, влияющие как на статическую, так и на кинематическую обработку.
<i>Качество</i>	параметры для идентификации и редактирования допусков и решений во время обработки и перед сохранением результатов обработки в проект. Параметры на этой вкладке определяют, какие решения проходят, не проходят или отмечаются флажками предупреждений.
<i>Тропо</i>	параметры для выбора и применения моделей тропосферы.
<i>Ионо</i>	параметры для применения ионосферного моделирования.
<i>События</i>	параметры для интерполяции и вывода событий.
<i>OTF поиск</i>	параметры для стратегии инициализации "на-лету"

☒ **Примечание** - Для большинства геодезических приложений нет необходимости менять расширенные настройки обработки. Если вы все же их меняете, убедитесь в понимании возможных последствий сделанных вами изменений, прежде чем сохранить новые установки. Более подробно об этом см. в Справке.

2. Выберите вкладку, и измените нужные параметры.
3. Щелкните ОК, чтобы сохранить изменения дополнительных параметров и вернуться в диалог *Стили GPS обработки*.
4. Щелкните по **ОК**, чтобы сохранить изменения стиля и вернуться в диалог *Стили GPS обработки*.
5. В диалоге *Стили GPS обработки* щелкните:
 - **Правка**, чтобы задать настройки стиля.
 - **Новый**, чтобы создать новый стиль с настройками, предлагаемыми по умолчанию программой Trimble Geomatics Office.
 - **Копировать**, чтобы создать новый стиль, основанный на существующем стиле.
 - **Новое имя**, чтобы переименовать активный стиль.
 - **Удалить**, чтобы удалить активный стиль

Обработка базовых линий.

Процессор Базовых линий доступен только в случае, если:

- вы импортировали два или больше файлов с необработанными GPS данными, которые перекрываются по времени.
- вы находитесь в режиме Съёмка.

Обработка всех потенциальных базовых линий.

Чтобы обработать все потенциальные базовые линии:

1. Откройте проект, содержащий одну или более потенциальных базовых линий.
2. Запустите процессор, используя один из следующих способов:
 - В меню *GPS обработка* выберите *Вычисление базовых линий*.
 - В панели задач, группа *Съёмка с Trimble* выберите *GPS обработка базовых линий*.
 - В панели задач, группа *Обработка*, выберите *Process GPS Baselines*.

Появляется диалог *GPS обработка*.

Сначала в строке состояния в левом нижнем углу диалога выводятся файлы, загружаемые для обработки. Когда начинается фактическая обработка, то внизу показываются станции *От станции* и *До станции*, а результаты добавляются в таблицу по мере их получения. Затем Процессор переходит к следующей базовой линии, пока не завершит обработку всех базовых линий.

2. Использование процессора базовых линий

☒ **Примечание** – Если GPS базовая линия не удовлетворяет критериям обработки, то в строке состояния появится информация о том, что базовых линий больше, чем использовалось для обработки. Например, если у Вас сегмент данных непрерывной кинематики, в котором данных менее минимального периода OTF обработки, то эта базовая линия обработана не будет.

В правом нижнем углу экрана выводится сводка по качественным базовым линиям (OK) и забракованным (Брак) базисным линиям.

Обработка одной или более выбранных базовых линий.

Для обработки одной или нескольких выбранных базовых линий:

1. Откройте проект, в котором содержится одна или более потенциальных или сохраненных базовых линий.
2. Создайте группу выбранных объектов из базовых линий, которая будет обрабатываться.

Для этого используйте любой из обычных способов:

- Щелкните на одной или нескольких базовых линиях в режиме Съёмка
- Сделайте выбор по запросу
- Используйте предыдущую группу выбранных объектов.

Выбранные базовые линии выводятся в режиме Съёмка в виде жирной линии.

3. Запустите процессор, используя один из следующих способов:

- В меню *GPS обработка* выберите команду *Вычислить базовые линии*.
- В панели задач, группа *Съёмка с Trimble* выберите *GPS обработка базовых линий*.
- В панели задач, группа *Обработка*, выберите *GPS обработка базовых линий*.

Появляется диалог *GPS обработка*.

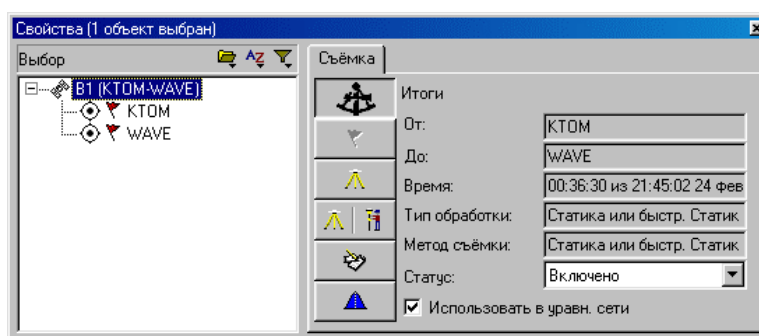
А что если между точками есть несколько базовых линий?

В большом проекте часто имеются две или больше базовых линий между двумя точками, полученные по результатам различных полевых сессий измерений, а вы хотите обработать или переобработать только одну из них. В таком случае, чтобы выбрать нужную базовую линию, выполните следующую процедуру:

1. Откройте проект, в котором содержится несколько потенциальных или сохраненных базовых линий между двумя точками.
2. Создайте набор базовых линий, содержащий базовую линию, которую вы хотите обработать, щелкнув на ней в режиме Съёмка.

Первоначально в этом наборе будут все базовые линии, наблюдаемые между этими двумя точками.

3. Выберите *Правка / Свойства*, появляется диалог *Свойства*.



4. Выделите нужную базовую линию.

5. Запустите процессор, используя один из вышеуказанных способов:

☞ **Совет** - Эту процедуру можно использовать для выбора нескольких базовых линий для обработки из большого набора, а также для выбора одной единственной базовой линии.

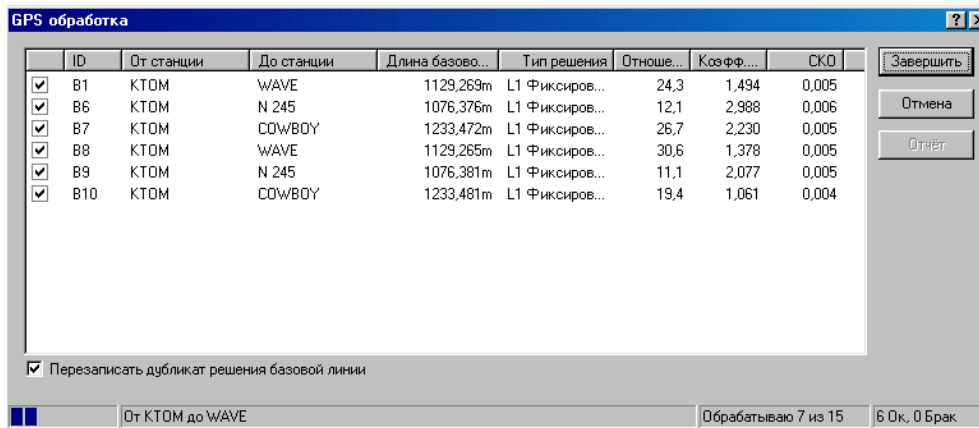
Просмотр результатов обработки.

Диалог *GPS обработка* появляется автоматически, как только начинается обработка базовой линии.

2. Использование процессора базовых линий

Использование диалога *GPS обработка*.

На рисунке ниже приведён образец диалога *GPS обработка*.



В диалоге *GPS обработка* Вы найдёте:

- Состояние обработки
- Количество обработанных базовых линий
- Количество качественных и забракованных базовых линий

Во время обработки в строке состояния выводится тип *Обрабатываю*, показывая, что базовые линии обрабатываются, но еще не сохранены в проект. По мере завершения обработки каждой линии выводится краткая, в одну строчку, сводка по каждой базовой линии в табличном формате.

Совет – Вы можете смещать диалог *GPS обработка* во время обработки. Для центрирования диалога щёлкните дважды по значку *Обработка* в строке состояния.

Таблица диалога *GPS обработка* содержит следующие столбцы:

- *Использ.* – флажок помечается или активизируется, если базовая линия обработана и удовлетворяет допускам. Если же базисная линия не удовлетворяет допускам на отношение, СКО (среднюю квадратическую ошибку) и коэффициент дисперсии, то это поле остается неотмеченным.
- *ID* - идентификатор измерения, используемый для данной базовой линии в проекте.
- *От станции* – точка, откуда начинается базисная линия
- *До станции* – пункт, на котором заканчивается базисная линия; координаты этого пункта получаются путем добавления составляющих базовой линии к координатам исходной станции
- *Длина базовой линии* – наклонная длина базовой линии
- *Тип решения* - определенный процессором тип окончательного решения базовой линии
- *Отношение* - отношение дисперсии наилучшего решения базовой линии ко второму лучшему решению (только для фиксированных решений)
- *Коэфф. дисперсии* – безразмерная величина, представляющая собой отношение полученной ошибки решения базовой линии к ожидаемой ошибке
- *СКО* – средняя квадратическая ошибка (СКО) решения

Совет – Порядок вывода сводок по базисным линиям можно задавать, щелкнув на любом из заголовков колонок. Щелкните на заголовке колонки для сортировки по значениям в этой колонке. Сортировка полезна для быстрого определения всех базовых линий с низким отношением, высоким значением СКО или высокой относительной дисперсией.

В нижней части диалога находится флажок *Перезаписать решение базовой линии*. Эта опция управляет сохранением базовых линий после повторной обработки. По умолчанию это поле отмечено галочкой, что означает перезапись существующих решений. Если же это поле не отмечено, то новое решение добавляется в проект с сохранением старого решения. В этом случае новое решение становится активным, а предыдущее решение - неактивным. Чтобы сделать вновь активным предыдущее решение, используйте диалог *Свойства* в режиме *Съёмка*.

Примечание - Функция *Перезаписать решение базовой линии* применима только к базисным линиям, которые были обработаны повторно. Она не влияет на базовые линии между теми же двумя

2. Использование процессора базовых линий

пунктами, вычисленными по результатам GPS данных, собранных в различное время или в другой день. Рекомендуется всегда перезаписывать повторные решения базовых линий.

Во время обработки одно или несколько решений базовых линий могут помечаться красными флажками предупреждения, появляющимися по центру базовой линии на карте. Пиктограмма красного флажка выводится также в строке состояния в режиме Съёмка. Щелкнув на этой пиктограмме в строке состояния, вы получаете мгновенный доступ к информации о предупреждающих флажках в диалоге *Свойства*. Связанные с базисными линиями красные флажки предупреждения показывают, что некоторая информация о решении базовых линий требует более тщательной проверки.

Для просмотра информации, отмеченной красным флажком предупреждения, выполните одно из следующих действий:

- Медленно переместите инструмент выбора в режиме Съёмка поверх базовой линии, отмеченной красным флажком предупреждения. В режиме Съёмка появляется сообщение с указанием двух пунктов и причины, по которой базисная линия помечена красным флажком.
- Дважды щелкните на базовой линии, помеченной красным флажком предупреждения. На экране появляется диалог *Свойства* с описанием причины предупреждения.
- Дважды щелкните на пиктограмме красного флажка в строке состояния в режиме Съёмка. Появляется диалог *Свойства*, в котором выводятся все индикаторы в виде красных флажков в проекте.

Щелкните на том индикаторе, для которого вы хотите просмотреть предупреждающую информацию в диалоге *Свойства*.

Использование отчета по обработке GPS базовых линий.

Отчет по *GPS обработка* содержит полную информацию об отдельных решениях базовых линий, в которую входят:

Раздел	Что содержит
Итоги обработки базовой линии	Тип решения и приемлемость. Информация о решении, включая коэффициент дисперсии, СКО, точность в плане и по высоте. Время измерений.
Составляющие базовой линии	Координаты станции, составляющие координат точек базовой линии, СКО, члены ковариационной матрицы
Точки стояния (станции)	Dat-файлы с результатами GPS измерений для каждой станции
Результаты трекинга	Итоговые сведения о трекинге сигналов спутников
Поправки	Графики поправок для каждого спутника используемого в решении.
Стиль обработки	В этом разделе сведены параметры обработки всех видов GPS обработки диалога <i>Стили GPS обработки</i>

 **Совет** – Для настройки отчета используйте *Отчёты / Настройка / Отчёт по обработке GPS базовых линий*. Укажите, какие из вышеперечисленных разделов вы хотите включить в отчет.

Для вызова отчета по обработке GPS базовой линии:

1. Выполните одно из следующих действий:
 - Дважды щелкните на базовой линии в диалоге *GPS обработка*.
 - Выделите базовую линию и щелкните по **Отчёт**.

2. Использование процессора базовых линий

ID	От стан...	До станц...	Длина базо...	Тип решения	Отношение	Козфф. дисперсии	СК(
<input checked="" type="checkbox"/>	B9	КТОМ	N 245	1076,381m	L1 Фиксированное	11,1	2,077	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	B10	КТОМ	СOWBOY	1233,481m	L1 Фиксированное	19,4	1,061	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	B5	КТОМ	MOON 2	2087,997m	L1 Фиксированное	21,3	2,528	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	B3	WAVE	N 245	852,590m	L1 Фиксированное	11,6	1,097	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	B4	WAVE	СOWBOY	1076,569m	L1 Фиксированное	19,0	0,883	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	B2	WAVE	MOON 2	962,408m	L1 Фиксированное	27,7	1,054	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	B11	N 245	MOON 2	1480,503m	L1 Фиксированное	17,1	3,038	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	B12	СOWBOY	MOON 2	1756,602m	L1 Фиксированное	19,7	1,619	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	B13	WAVE	MOON 2	962,407m	L1 Фиксированное	27,5	0,952	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	B14	N 245	MOON 2	1480,505m	L1 Фиксированное	11,5	1,612	0,00
<input checked="" type="checkbox"/>	B15	СOWBOY	MOON 2	1756,594m	L1 Фиксированное	23,2	1,125	0,00

Перезаписать дубликат решения базовой линии

Выполнено 15 Ок. 0 Брак

Появится отчёт в формате HTML:

Возврат в итоги обработки	Итоги обработки базовой линии B9 (КТОМ - N 245)	
Итоги обработки базовой линии	Обработано:	вторник, дек 18, 2001 05:36:10
Составляющие базовой линии	Тип решения:	L1 Фиксированное
<ul style="list-style-type: none">СКО ошибкиКовариационная матрица	Приемлемость решения:	Приемлимое решение
Точки стояния	Использованные эфемериды:	Переданные
Результаты трекинга	Метео данные:	Стандарт
Поправки	Наклонное расстояние:	1076,381m
Стиль обработки	Маска возвышения:	13 градусов
<ul style="list-style-type: none">СтатикаКинематикаОбщиеКачествоТропосфераИоносфераСобытия	Козффициент дисперсии:	11,105
	СКО единицы веса:	2,077
	СКО:	0,005
	Точность в плане:	0,002
	Точность по высоте:	0,003
	Время начала (GPS время):	99/02/24, 18:44:00.000 998, 326640,000
	Время завершения (GPS время):	99/02/24, 18:56:45.000 998, 327405,000
	Продолжительность измерений:	00:12:45.000

☒ **Примечание** – Если выбрано более одной базовой линии, то отчёт будет создан по всем выбранным базовым линиям. В разделе с итогами обработки щёлкните по названию нужной.

2. Просмотрите весь отчет.

3. Проверьте информацию о станции в решении, сравнивая ее с той, что имеется в ваших полевых записях. В частности, обратите внимание на:

- Название станции
- Высоту антенны, тип и метод ее измерения
- Время начала и окончания измерений

4. Проверьте итоги трекинга сигналов на каждой станции на предмет отсутствия разрывов и сбоев в приеме сигналов L1 или L2.

Сплошная линия обозначает устойчивый прием сигнала со спутника. Разрыв линии указывает на срыв цикла или потерю связи со спутником. Вертикальные штрихи обозначают, когда приемник начал принимать сигналы со спутника после срыва цикла.

5. Проверьте объединенную сводку трекинга сигналов. Серая штриховка показывает измерения, фактически использованные в решении базовых линий.

По оси X представлено время. (Не будет графика невязок для базового спутника, если в течение сессии он был изменен). По оси Y представлена невязка по фазе L1 (свободное от влияния ионосферы для двухчас-

2. Использование процессора базовых линий

тотных приемников), определенная в метрах. Невязки, сосредоточенные вокруг нулевого значения в пределах диапазона плюс или минус 15 мм для фазового решения, показывают хорошее решение.

Критерии приемлемости базовых линий.

После завершения обработки базовые линии на карте в режиме Съёмка меняют цвет, что говорит об окончании процесса обработки. Одна или несколько из этих базовых линий может быть также помечена красными флажками предупреждения. Краткая однострочная сводка по всем базисным линиям выводится в диалоге *GPS обработка*.

Первое поле в краткой однострочной сводке – это флажок *Использована*. Когда он активизирован, то это означает, что, руководствуясь критериями, заданными во вкладке *Качество* активного стиля обработки, Trimble Geomatics Office будет добавлять базовую линию в проект при ее сохранении. Для определения, какие базовые линии будут помечены красными флажками, используются также допуски.

Уровни приемлемости.

Trimble Geomatics Office имеет три уровня приемлемости:

- **Пройден** - базисная линия удовлетворяет допускам, определенным в активном стиле обработки. Для этих базовых линий поле *Использована* помечается галочкой, а красные флажки предупреждения отсутствуют.
- **Флаг** - один или несколько показателей качества базовой линии не отвечают набору критериев для получения ею статуса прошедшей тест, но не настолько плохи, чтобы базисная линия была квалифицирована, как не прошедшая тест. Такие базовые линии должны рассматриваться более тщательно, чтобы увидеть, насколько они соответствуют сети. Для этих базовых линий поле *Используется* также помечается галочкой, но выставляются красные флажки предупреждения.
- **Сбой** - один или несколько показателей качества базовой линии не удовлетворяют набору критериев для получения ею статуса прошедшей тест или с флажком. Для этих базовых линий поле *Используется* остается неотмеченным и по умолчанию они в проекте не сохраняются. Если же в поле *Используется* поставить галочку вручную, то базисная линия будет сохраняться в проект, но будет выставлен красный флажок предупреждения.

Критерии приемлемости.

Допуски задаются во вкладке *Качество* диалога со стилями GPS обработки. Для одно- и двухчастотных решений можно задать отдельные допуски. Для установки их значений щелкните **Дополнительно** во время редактирования активного стиля GPS обработки. Параметры задаются в следующем диалоге:

Критерий принятия	Одночастотные		Двухчастотные	
	Флажок	СБОЙ	Флажок	СБОЙ
<input checked="" type="checkbox"/> Если RMS >	0.03	0.04	0.02	0.03
<input checked="" type="checkbox"/> Если отношение <	3	1.5	3	1.5
<input checked="" type="checkbox"/> Если отн. дисперсия >	10	20	5	10

Кэф. изменения: 3.5

В основе приемлемости лежат любое сочетание параметров СКО, отношения и коэффициента дисперсии. По умолчанию для определения статуса пройден/помечен/сбой используются все три параметра качества. При использовании вместе более одного параметра качества статус определяется по самому худшему значению. Например, если базисная линия проходит тест по отношению и коэффициенту дисперсии, но не проходит по СКО, то она получает статус Сбой, как не прошедшая тест.

2. Использование процессора базовых линий

Если СКО больше.

Галочка в этом поле задает использование СКО в качестве допуска. СКО – это мера шума в измерениях; чем меньше ее значение, тем лучше.

Значения СКО, меньшие значения Флаг, получают статус Пройден. Значения СКО, большие чем значение Флаг, но меньшие значения Сбой, получают статус Флаг. Значения, большие чем значение Сбой, получают статус Сбой. Если это поле не отмечено галочкой, то при определении допусков СКО не учитывается.

Если отношение меньше.

Галочка в этом поле задает использование отношения в качестве допуска. Отношение – это величина, показывающая, насколько хорошо процессор определяет решения с фиксированными целыми; чем больше его значение, тем лучше.

Значения отношения, большие значения флага, получают статус Пройден. Значения, меньшие чем значение Флаг, но большие значения Сбой, получают статус Флаг. Значения, меньшие чем значение Сбой, получают статус Сбой. Если это поле не отмечено галочкой, то при определении допусков отношение не учитывается. Отношение также не учитывается, если окончательное решение в стиле обработки не является фиксированным.

Если коэффициент дисперсии больше.

Галочка в этом поле задает использование коэффициента дисперсии в качестве допуска. Коэффициент дисперсии – это величина, показывающая, насколько хорошо Процессор Базовых линий оценивает ожидаемую ошибку. В идеальном случае коэффициент дисперсии должна быть равна 1.0. Значения менее 1.0 показывают, что полученная ошибка оказалась меньше ожидаемой. Значения более 1.0 показывают, что полученная ошибка оказалась больше, чем ожидалось. Проверка на допуск по коэффициенту дисперсии идет только во втором случае, когда полученная ошибка оказалась больше, чем ожидалась.

Значения коэффициента дисперсии, меньшие значения Флаг, получают статус Пройден. Значения, большие чем флаг, но меньшие значения Сбой, получают статус Флаг. Значения, большие значения Сбой, получают статус базовой линии, как Сбой. Если это поле не отмечено галочкой, то при определении допусков коэффициент дисперсии не учитывается.

Сохранение результатов обработки.

Для сохранения результатов обработки:

1. Включите или отключите сохранение базовой линии с помощью установки галочки в поле *Используется*, которое предшествует полю с названием станции *От* в диалоге *GPS обработка*.
2. В диалоге *GPS обработка* выберите **Сохранить**.

Результаты обработки сохраняются в базе данных проекта.

Примечание - Опция *Перезаписать дубликат решения базовой линии* применяется только, если базовые линии обрабатываются повторно. Она не влияет на базовые линии между теми же двумя пунктами, вычисленными по результатам GPS измерений, собранных в различное время или в другой день. Рекомендуется всегда перезаписывать повторные решения базовых линий.

После сохранения обработанных базовых линий запускается перевычисление для включения в проект всей новой информации. В результате перевычисления могут появиться дополнительные красные флаги предупреждения, если были обнаружены невязки. Подробное описание процесса перевычисления приводится в Справке.

3. Ознакомление с отчетом по обработке базовых GPS линий.

Введение.

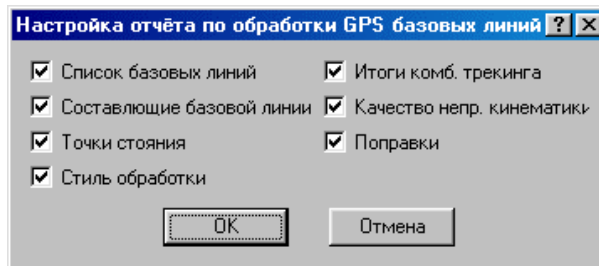
В данной главе описана информация, выводимая в отчет по обработке GPS базовых линий. Этот отчет предоставляет детальную сводку о решениях базовых линий. Он доступен в диалоге *GPS обработка* для всех базовых линий, которые только что были обработаны, или при выборе из главного меню пункта *Отчёт / Отчёт по обработке GPS базовых линий*.

Далее в разделах описывается информация, которая наиболее часто используется для оценки качества решения базовой линии и помогает выявить проблемы при обработке.

Настройка отчёта по обработке базовых GPS линий.

Для настройки информации отображаемой в отчёте по обработке базовых GPS линий:

1. Выберите *Отчёт / Настройка / Отчёт по обработке GPS базовых линий*.



2. Выберите флажки разделов, которые вы хотите поместить в отчёт.

Указанные параметры сохраняются при переходе от проекта к проекту.

Открытие отчета по обработке GPS базовых линий.

Чтобы открыть отчет по обработке GPS базовых линий вызовите его в диалоге *GPS обработка*. Либо выберите базовую линию в режиме Съёмка.

Для открытия отчета по обработке GPS базовых линий в диалоге *GPS обработка*:

- Дважды щелкните на строке с краткой сводкой по обработке в диалоге *GPS обработка*.
- Выделите одну или более базовых линий и щелкните **Отчёт**.

Диалог *GPS обработка* показан ниже:

ID	От стан...	До станц...	Длина базо...	Тип решения	Отношение	Козф. дисперсии	СКО
✓ B9	KTOM	N 245	1076,381m	L1 Фиксированное	11,1	2,077	0,00
✓ B10	KTOM	COWBOY	1233,481m	L1 Фиксированное	19,4	1,061	0,00
✓ B5	KTOM	MOON 2	2087,997m	L1 Фиксированное	21,3	2,528	0,00
✓ B3	WAVE	N 245	852,590m	L1 Фиксированное	11,6	1,097	0,00
✓ B4	WAVE	COWBOY	1076,569m	L1 Фиксированное	19,0	0,883	0,00
✓ B2	WAVE	MOON 2	962,408m	L1 Фиксированное	27,7	1,054	0,00
✓ B11	N 245	MOON 2	1480,503m	L1 Фиксированное	17,1	3,038	0,00
✓ B12	COWBOY	MOON 2	1756,602m	L1 Фиксированное	19,7	1,619	0,00
✓ B13	WAVE	MOON 2	962,407m	L1 Фиксированное	27,5	0,952	0,00
✓ B14	N 245	MOON 2	1480,505m	L1 Фиксированное	11,5	1,612	0,00
✓ B15	COWBOY	MOON 2	1756,594m	L1 Фиксированное	23,2	1,125	0,00

✓ Перезаписать дубликат решения базовой линии

Выполнено 15 Ок, 0 Брак

Совет - Вы можете отсортировать столбцы в этом диалоге таким образом, чтобы можно было быстро идентифицировать все базовые линии с низким отношением, высокой СКО или высоким коэффициентом дисперсии. Для этого щёлкните по шапке в том столбце, который Вы хотите отсортировать.

Вы можете также открыть отчёт после обработки и сохранения базовых линий. Для этого:

3. Ознакомление с отчётом по обработке базовых линий

Выберите базовые линии в графическом окне, а затем выберите *Отчёты / Отчёт по обработке GPS базовых линий*.

Ознакомление с отчётом по обработке базовых линий.

Отчёт организован по разделам, к которым легко перейти с помощью содержания с левой стороны отчёта.

- Если выбрано несколько базовых линий, в отчёте вы увидите заглавную страницу с результатами обработки базовых линий. Для ознакомления с базовой линией выберите её в разделе *Результаты обработки*.
- Если выбрана лишь одна базовая линия, то появится сразу отчёт с результатами обработки базовых линий.

Результаты обработки.

На рисунке 3.1 приведён пример раздела *Результаты обработки*. В этом разделе дана краткая сводка успешно обработанных базовых линий. Используйте его для проверки результатов обработки.

Результаты обработки							
ID	От	До	Длина базовой линии	Тип решения	Отношение	Кэфф. дисперсии	СКО
B9	KTOM	N 245	1076,381m	L1 Фиксированное	11,105	2,077	0,005
B10	KTOM	COWBOY	1233,481m	L1 Фиксированное	19,400	1,061	0,004
B5	KTOM	MOON 2	2087,997m	L1 Фиксированное	21,342	2,528	0,006
B3	WAVE	N 245	852,590m	L1 Фиксированное	11,647	1,097	0,003
B4	WAVE	COWBOY	1076,569m	L1 Фиксированное	19,006	0,883	0,003
B2	WAVE	MOON 2	962,408m	L1 Фиксированное	27,748	1,054	0,004
B11	N 245	MOON 2	1480,503m	L1 Фиксированное	17,095	3,037	0,007
B12	COWBOY	MOON 2	1756,602m	L1 Фиксированное	19,713	1,619	0,004
B13	WAVE	MOON 2	962,407m	L1 Фиксированное	27,530	0,952	0,004

[В начало](#)

Рисунок 3.1 Раздел *Результаты обработки*.

Для оценки результатов обработки базовой линии, как правило, используются следующие статистические данные, которые включены в отчет в качестве разделов. Эти данные более подробно обсуждены в **Главе 4 Оценка результатов обработки**.

Тип решения.

Процессор Базовых линий вычисляет определенную последовательность решений для каждой базовой линии или сеанса измерений, основываясь на типе выполненных измерений и текущих установках параметров обработки. Как правило, обработка начинается с *Кодового* решения, за которым следуют *Фазовое* решение по *третьим разностям* и несколько решений - по *вторым разностям*. В отчете приводится *финальное* решение, т.е. то, которое является наилучшим из тех, что можно получить по данному набору измерений при установленных параметрах обработки.

Самые распространенные типы решений, которые встречаются в отчете – это L1 фиксированное для коротких базовых линий и фиксированное решение, свободное от влияния ионосферы для базовых линий средней длины. Если Вы обрабатываете очень длинные линии, то могут использоваться плавающее решение, свободное от влияния ионосферы.

Отношение (ratio).

Каждое разрешение неоднозначности целочисленного значения числа циклов фазы несущей имеет некоторую дисперсию. Процессор Базовых линий сравнивает два решения с наименьшей дисперсией. Отношение представляет собой отношение дисперсии второго лучшего решения к дисперсии первого лучшего решения.

Если это отношение больше, чем 1.5, то первое лучшее решение, по крайней мере, в 1.5 раза лучше второго лучшего решения. В этом случае процессор принимает первое лучшее решение в качестве финального. Считается, что решение с отношением более 1.5 *статистически* лучше, чем следующее лучшее (второе) решение; и вырабатывается фиксированное решение. Только фиксированные решения имеют отношение.

Если отношение меньше чем 1.5, то процессор Базовых линий не может определить, какое решение является статистически правильным. В этом случае в качестве финального решения процессор использует плавающее решение.

3. Ознакомление с отчётом по обработке базовых линий

Если в качестве критерия допустимости базовых линий используется отношение, то при превышении верхнего предела (значения флага) решения будут классифицироваться со статусом допустимые (pass status). Если величина отношения лежит между верхним и нижним пределами, то это говорит о том, что решение принято, но является проблемным (flag status). При отношении, величина которого меньше нижнего предела (значение отказа), решение отбраковывается, как не прошедшее тест на допуск (fail status). Критерий отношение не используется, если финальное решение является плавающим или кодовым.

☒ **Примечание – В процессоре базовых линий установлено значение нижнего предела, равное 1.5, и оно не должно изменяться. Изменение в критериях допуска установки для значения предела менее 1.5 не имеет смысла.**

Коэффициент дисперсии (Reference Variance - RF).

Коэффициент дисперсии – это безразмерная величина, показывающая насколько хорошо собранные данные соответствуют решению базовой линии. Перед обработкой процессор Базовых линий оценивает ожидаемую ошибку. Затем после обработки он сравнивает действительную (полученную) и ожидаемую ошибки. При равенстве этих двух значений коэффициент дисперсии будет равна 1.0. Это означает, что процессор Базовых линий заранее смог точно оценить величину ожидаемой ошибки в решении.

Если в качестве критерия допустимости базовых линий используется коэффициент дисперсии, то при ее значении меньше нижнего предела (значения флага) решения будут классифицироваться со статусом допустимые (Пройден). Если величина коэффициента дисперсии меньше значения верхнего предела, но больше нижнего предела, то это говорит о том, что решение принято, но является проблемным (Флаг). Если коэффициент дисперсии превышает верхний предел (значение отказа), то решение отбраковывается, как не прошедшее тест на допуск (Сбой).

СКО (RMS).

Качество решения базовой линии очень зависит от *помех в сигналах спутников и спутниковой геометрии*. СКО использует помехи измерений псевдодальности до спутников для индикации качества решения. Она зависит от спутниковой геометрии.

Итоги обработки базовой линии.

На рисунке 3.2 приведён образец раздела *Итоги обработки базовой линии*. В этом разделе вы найдёте подробную информацию по отдельной базовой линии. Используйте тип решения и приемлемость для определения возможности использования базовой линии. Этот раздел включает также точность в плане и по высоте, время начала и конца измерений и время стояния на станции.

Итоги обработки базовой линии B9 (КТОМ - N 245)	
Обработано:	вторник, дек 18, 2001 05:36:10
Тип решения:	L1 Фиксированное
Приемлемость решения:	Приемлимое решение
Использованные эфемериды:	Переданные
Метео данные:	Стандарт
Наклонное расстояние:	1076,381m
Маска возвышения:	13 градусов
Коэффициент дисперсии:	11,105
СКО единицы веса:	2,077
СКО:	0,005
Точность в плане:	0,002
Точность по высоте:	0,003
Время начала (GPS время):	99/02/24, 18:44:00.000 998, 326640,000
Время завершения (GPS время):	99/02/24, 18:56:45.000 998, 327405,000
Продолжительность измерений:	00:12:45.000

Рисунок 3.2 Раздел *Итоги обработки базовой линии*.

Составляющие базовой линии.

На рисунке 3.3 приведён образец раздела *Составляющие базовой линии*. В этом разделе Вы найдёте координаты (На плоскости, референц-эллипсоиде, WGS-84) для точек на концах базовой линии. Составляющие базовой линии также показаны:

- Дельта x, y и отметка (на плоскости)

3. Ознакомление с отчётом по обработке базовых линий

- Азимут нормального сечения, эллипсоидальное расстояние и эллипсоидальное превышение (на референц-эллипсоиде)
- Дельта X, Y и Z (геодезические на WGS-84)

СКО всех этих величин и апостериорная ковариационная матрица также указаны.

Возврат в итоги обработки					
Итоги обработки базовой линии					
Составляющие базовой линии					
<ul style="list-style-type: none"> • СКО ошибки • Ковариационная матрица 					
Точки стояния					
Результаты трекинга					
Поправки					
Стиль обработки					
<ul style="list-style-type: none"> • Статика • Кинематика • Общие • Качество • Тропосфера 					

Составляющие базовой линии (от пункта до пункта)					
От:	WAVE				
Плоскость		Реф. эллипсоид		WGS 84	
x (север)	-0,429m	Широта	37°26 47,89533 N	Широта	37°26 47,89533 N
y (восток)	11,455m	Долгота	122°26 16,07292 W	Долгота	122°26 16,07292 W
Отметка	-14,142m	Высота	-14,142m	Эл. высота	-14,142m
До:	N 245				
Плоскость		Реф. эллипсоид		WGS 84	
x (север)	-140,139m	Широта	37°26 43,36223 N	Широта	37°26 43,36223 N
y (восток)	852,513m	Долгота	122°25 41,85645 W	Долгота	122°25 41,85645 W
Отметка	-10,308m	Высота	-10,308m	Эл. высота	-10,308m
Базовая линия:					
Δ x (север)	-139,710m	Прямой азимут	99°25 53	Δ X	662,658m
Δ y (восток)	841,058m	Эл. расст.	852,583m	Δ Y	-525,353m
Δ отметки	3,834m	Δ эл. высоты	3,834m	Δ Z	-108,623m

Рисунок 3.3 Раздел Составляющие базовой линии.

Точки стояния.

На рисунке 3.4 приведён образец раздела *Точки стояния*. В этом разделе Вы найдёте параметры приёмника и антенны на обеих точках базовой линии. Используйте таблицу этого раздела для проверки типов антенн и приёмников и высот антенн введённых во время полевых измерений.

Точки стояния			
		От	До
Точка:		WAVE	N 245
Файл данных:		Wave0550.dat	fast0550.DAT
Тип приёмника:			
Серийный номер приёмника:		10752	20116954
Тип антенны:		Micro-centered L1/L2 w/Ground Plane	4800 Internal
Измерена до:		Фазовый Центр Антенны	Bottom of antenna mount
Высота антенны	Измерена	1,863m	2,000m
	Фазовый центр	1,863m	2,156m
Модель антенны:		Trimble	Trimble

Рисунок 3.4 Раздел Точки стояния.

Результаты трекинга.

На рисунке 3.5 приведён образец раздела *Результаты трекинга*. В этом разделе Вы найдёте сводку по отслеживаемым спутникам на каждой станции. В этих сводках показывается качество сигналов L1 и L2, принятых от каждого спутника.

Сплошная линия спутникового сигнала указывает на устойчивый прием. Разрыв или дыра в линии сигнала спутника обозначает срыв цикла или потерю связи со спутником. Вертикальные штрихи показывают, когда была восстановлена связь со спутником после срыва цикла.

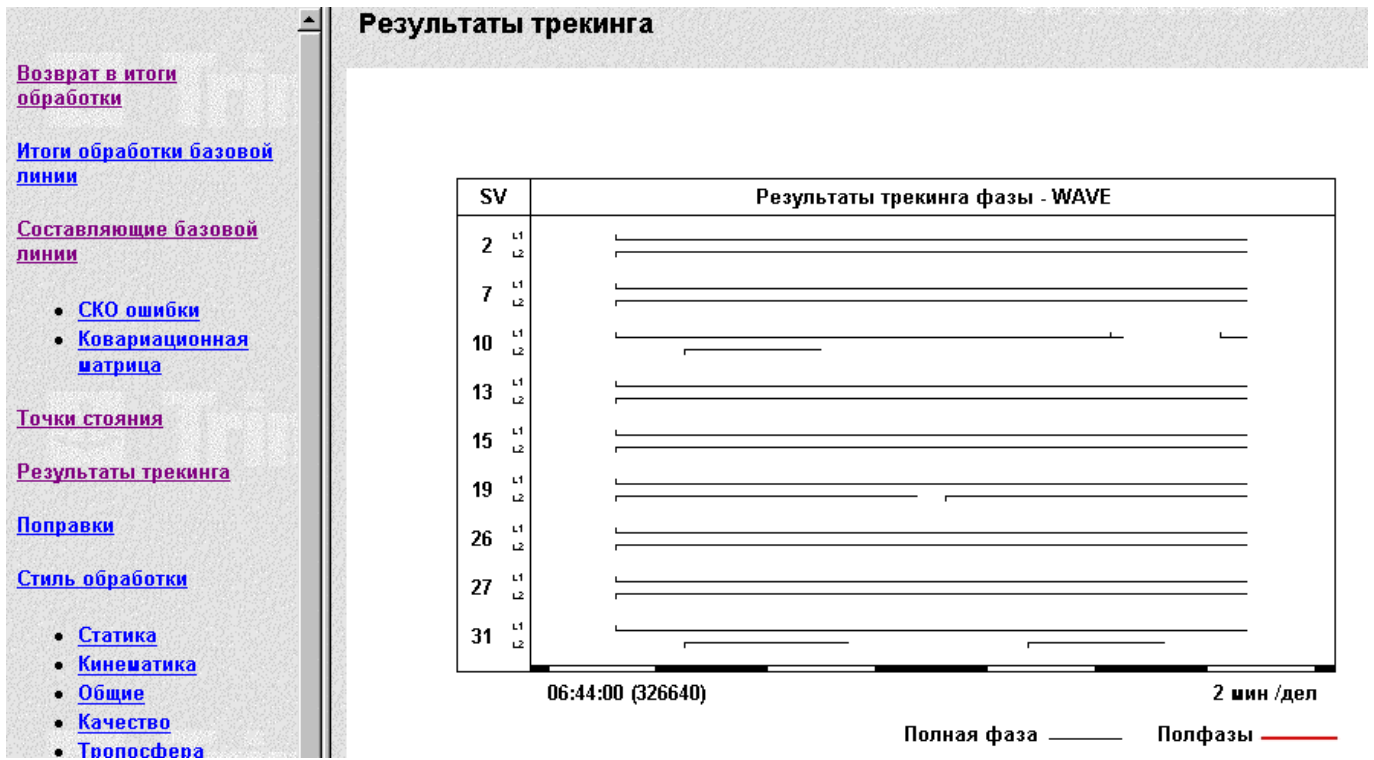


Рисунок 3.5. Пример сводки раздела Результаты трекинга.

В отчёте по обработке базовых линий приведены сегменты данных, которые процессор фактически использовал для получения базовой линии. Потому что для обработки базовых линий необходимы одновременное отслеживание одних и тех же спутников на каждой станции. Этот график представляет комбинированный трекинг.

Сегменты использованные для обработки представлены серыми полосками вокруг сигнала. Если есть разрыв в сегментах обработанной фазы, то процессор не будет использовать эти сегменты для обработки базовой линии. На рисунке 3.6 приведён образец раздела с суммированными результатами трекинга.

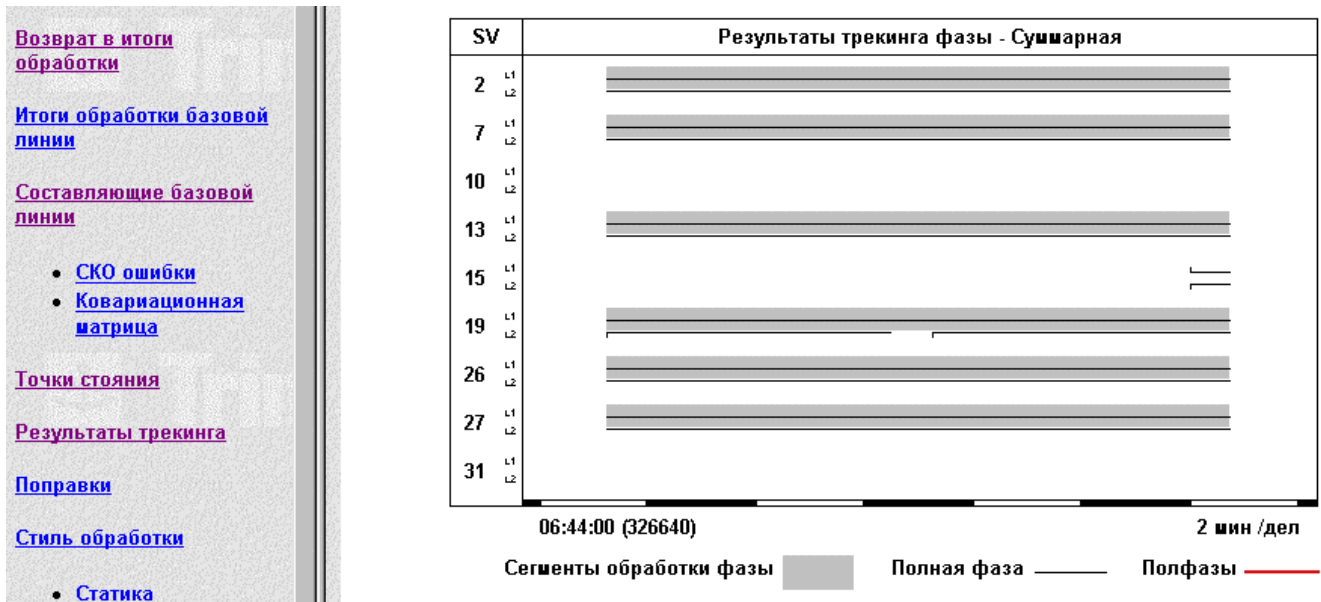


Рисунок 3.6. Пример сводки раздела Результаты трекинга – раздел с суммированными результатами.

Качество непрерывной кинематики.

Этот раздел будет включен в отчёт только если обработаны результаты кинематических измерений. Он содержит следующие два графика.

- SKO для каждой кинематической базовой линии в зависимости от времени – используйте этот график для идентификации периодов времени получения некачественных данных. Постоянное увеличение SKO может также указывать на проблемы произошедшие в течение обработки.

3. Ознакомление с отчётом по обработке базовых линий

- RDOP (Относительное распределение точности) и число спутников в зависимости от времени – используйте этот график - для идентификации периодов времени некачественной спутниковой геометрии и следовательно некачественных результатов обработки.

Графики поправок.

На рисунке 3.7 приведён образец графика невязок по каждому спутнику. На этих графиках отображаются невязки измерений по каждому спутнику, используемому в решении базовых линий.

Для спутника, выбранного процессором в качестве базового при решении по вторым разностям, невязки не показываются. При продолжительных сеансах измерений процессор может выбрать в качестве базового более одного спутника. Разрывы на графике невязок обычно означают, что в тот период времени спутник использовался в качестве базового при решении по вторым разностям.

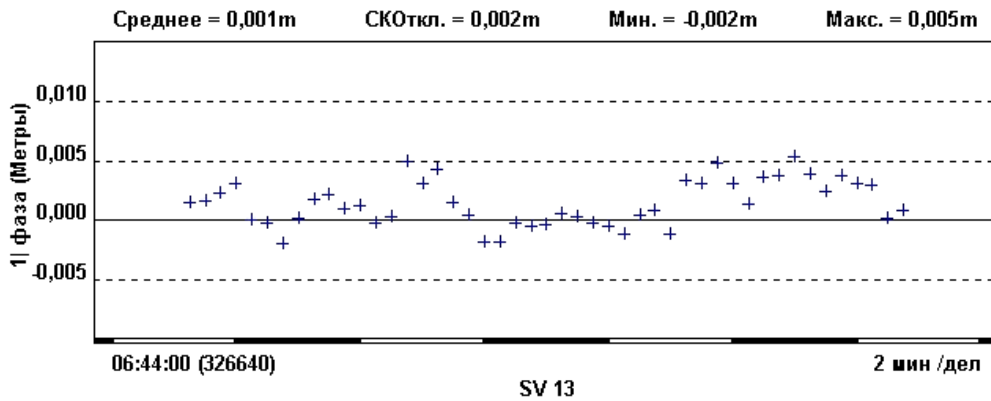


Рисунок 3.7. График поправок.

Стиль обработки.

На рисунке 3.7 приведён образец раздела Стиль обработки. В этом разделе собраны параметры используемые для обработки. Эти параметры вы устанавливаете в диалоге Стиль GPS обработки перед тем, как начать обработку GPS базовой линии.

[Возврат в итоги обработки](#)

[Итоги обработки базовой линии](#)

[Составляющие базовой линии](#)

- [СКО ошибки](#)
- [Ковариационная матрица](#)

[Точки стояния](#)

[Результаты трекинга](#)

[Поправки](#)

[Стиль обработки](#)

- [Статика](#)
- [Кинематика](#)
- [Общие](#)
- [Качество](#)
- [Тропосфера](#)
- [Ионосфера](#)
- [События](#)
- [OTF поиск](#)

[Выделение в Trimble Geomatics Office](#)

Стиль обработки - По умолчанию Trimble

Маска по возвышению	13 градусов
Эфемериды	Переданные
Тип решения	Фиксированное

Статика

Минимальное время измерения базовой линии	120 секунд
Максимальная длина базовой линии для попытки получить фиксированное решение:	
Использование переданных эфемерид	200 км
Использование точных эфемерид	2000 км

Кинематика

Минимальное время опорного измерения	600 секунд
Минимальное время статической инициализации	120 секунд
Минимальное отношение инициализации на исходной точке	3,000

Рисунок 3.8. Раздела Стиль обработки.

3. Ознакомление с отчётом по обработке базовых линий

Выбор базовых линий в графическом окне.

Вы можете выбрать в Trimble Geomatics Office из отчёта по обработке. Для этого:

1. В содержании выберите ссылку Выделить в Trimble Geomatics Office.
2. Базовая линия будет выбрана в графическом окне.

Затем Вы можете окно *Свойства* для просмотра базовой линии.

4. Оценка результатов обработки.

Введение.

В этой главе содержится информация по следующим темам для помощи при оценке и оптимизации результатов обработки GPS базовых линий:

- Источники ошибок при GPS измерениях
- Тип решения
- Отношение
- Коэффициент дисперсии
- СКО

Одной из наиболее трудных для геодезиста задач является оценка качества измерений. Как нигде более это актуально при GPS измерениях. Поскольку сама методика измерений (прием данных по фазе несущей со спутников) физически не очевидна, как измерение расстояний и углов более традиционными способами, то при оценке результатов вы должны полностью полагаться на средства постобработки. Существует набор простых правил, которые, если им следовать, обеспечивают хорошие результаты GPS измерений.

Если результаты обработки базовых линий не так хороши, как вы ожидали, то имеется ряд возможностей для улучшения полученных результатов, вместо того, чтобы возвращаться назад и повторно наблюдать проблемные базовые линии.

Сведения, содержащиеся в отчете об обработке GPS базовых линий, могут помочь вам определить помехи при приеме сигнала со спутника и исключить тот период измерений, во время которого эти помехи возникли. Такой отчет полезен, если вы хотите повторно обработать результаты, используя для этого другой стиль обработки.

Невязки в полигонах, описание которых дается ниже в этой главе, могут быть полезны для определения базовых линий, вносящих большие значения ошибок. Также при внимательном изучении отчета вы можете проникнуть внутрь проблем с результатами GPS измерений. Вы можете также выполнить предварительное уравнивание сети для оценки, как новые базовые линии вписываются в сеть целиком. Более подробно см. Руководство пользователя по уравниванию сети *Модуль Network Adjustment Trimble Geomatics Office*.

Как избежать плохих результатов обработки.

Плохие результаты обработки GPS данных могут возникнуть по ряду причин:

Причины плохих результатов	Примеры
Грубые ошибки в поле	Неправильное измерение высоты антенны, неправильное обозначение станций, ошибки при центрировании штатива
Недопустимые параметры	Маска по углу возвышения Интервалов измерений Включенные и отключенные спутники Форматы данных (при одновременном использовании более старого приемника 4000ST с более новыми приемниками, такими как 4000SSi, 4600LS, 4700 или 4800)
Сбор данных при неблагоприятных условиях	Измерение слишком малого количества спутников Высокого значения PDOP Слишком большого количества спутников с низким возвышением Сильного влияния переотражения Большого числа срывов цикла Недостаточного периода измерений.

Первая категория потенциальных ошибок – это ошибки оператора, или грубые ошибки. Вы можете избежать грубых ошибок, грамотно выполняя полевые процедуры. Измерение и запись высоты антенны, как в футах, так и в метрах, с последующей их записью в начале и в конце сеанса измерений помогает избежать ошибок при измерениях. Использование штатива с фиксированной высотой позволяет уменьшить ошибку при снятии отсчета с помощью рулетки и избежать в последующем ввода ошибочных данных. Если во время обработки результатов съемки возникают вопросы, убедитесь в правильности полевых записей для названий станций, их местоположению, периодам измерений и высоте антенн.

Вторая категория потенциальных ошибок – это ошибки, которые трудно поддаются учету. В идеальном случае все GPS измерения должны выполняться при устойчивом приеме сигналов с шести спутников, хорошем значении PDOP, отсутствии деревьев и других помех. Однако, сочетание таких условий встречается не всегда, поэтому необходимо выработать и следовать методам, учитывающим реальные полевые условия.

4. Оценка результатов обработки

Для достижения максимальной точности результатов GPS измерений:

- Выберите лучшие условия из возможных, с учетом ограничений проекта. Используйте модуль QuickPlan для выбора периодов измерений с хорошим значением PDOP и достаточным количеством спутников. Для повышения качества высотных определений учитывайте также значения VDOP.
- Предварительно побывайте на станциях, чтобы оценить наличие препятствий и возможные источники переотражения; переместите станции (если это возможно), на которых имеются существенные препятствия. Это особенно важно для установки базовых станций для кинематических съемок.
- Проверьте правильность настроек всех приемников, используемых в течение одной и той же сессии съемки.
- Выполняйте измерения в течение достаточного периода времени для данных условий измерений. Если вы не уверены в правильности заданного значения, увеличивайте немного период измерения, до тех пор пока не приобретете больше опыта. При кинематической съемке особое внимание уделите инициализации, добавив некоторое время к периоду инициализации в статике или "на-ленту". По мере сокращения периодов измерений увеличивается вероятность того, что вам придется повторно отнаблюдать базовые линии.
- Используйте проверенные методы съемки и делайте избыточные измерения. В независимых сессиях наблюдайте критические базовые линии дважды.
- Спроектируйте сеть так, чтобы все станции имели, по крайней мере, три независимых базовых линий, привязанных к себе. Таким образом, если невозможно вычислить одну из базовых линий, то вы можете вычислить координаты станции, не возвращаясь в поле.
- Структурируйте форму сети таким образом, чтобы создавались небольшие замкнутые фигуры из базовых линий, наблюдаемых в двух и более сессиях. Это гарантирует, что невязки в полигонах будут достоверны. Если все базовые линии в полигоне из одной и той же сессии, то ошибки установки станции, общие для всех базовых линий в этой самой сессии, обнаружить невозможно.
- Научитесь оценивать результаты, выдаваемые Процессором Базовых линий. Набор простых правил поможет вам выявить и оценить предельные значения. (Ниже приводится обсуждение оценок результатов обработки).
- Используйте модуль уравнивания Network Adjustment, если он установлен на вашем компьютере. Вы в действительности не будете знать о завершении работ, пока все базовые линии в проекте не будут сведены вместе и одновременно уравнены. Строгое уравнивание сети – это самое мощное средство обнаружения грубых и систематических ошибок в вашей сети.

Вышеприведенные действия, вкуче с инструментарием, доступным в Trimble Geomatics Office, например, перевычислением, определением невязок полигонов и дополнительного уравнивания сети гарантируют, что ваша сеть отвечает заданным в проекте требованиям.

В следующих разделах в общих чертах описываются действия, рекомендуемые для обработки и оценки результатов GPS измерений.

Информация о качестве в отчете по обработке GPS базовых линий.

Отчет по обработке GPS базовых линий содержит шесть важных информационных показателей, помогающих оценить каждую базовую линию:

- Тип решения
- Отношение
- Коэффициент дисперсии
- СКО (RMS)
- Сводки отслеживания на станциях и объединенная сводка
- Графики поправок ИСЗ

Каждый из этих параметров обсуждается подробно, с упором на то, как их использовать для оценки качества обработанных базовых линий. При определении достоверности отдельно взятого решения базовой линии учитывайте все шесть показателей.

Тип решения.

Процессор Базовых линий вырабатывает определенную последовательность решений для каждой базовой линии или сеанса измерений, основываясь на типах измерений и текущих значениях ряда параметров обра-

4. Оценка результатов обработки

ботки. Обработка обычно начинается с решения по коду, далее идет решение по третьим разностям и несколько решений фазы несущей по вторым разностям. Окончательное решение является наилучшим из полученных процессором при определенном наборе измерений и параметров. При обработке двухчастотных данных процедура обработки имеет несколько больше этапов, чем одночастотных. (В следующих разделах описываются типы окончательных решений по фазе несущей, которые могут быть получены процессором при работе с двухчастотными и одночастотными данными).

Для получения оптимального решения с двухчастотными данными процессор обрабатывает различные комбинации результатов измерений. В основе "широкополосного" решения лежит комбинация L1 -L2, которая имеет эффективную длину волны 86 сантиметров. С большим значением длины волны, как правило, легче определить неоднозначность целых длин волн.

Другое сочетание является "узкополосным", которое получается из комбинации L1+L2 или с эффективной длиной волны приблизительно 11 сантиметров. С малой длиной волны обеспечивается более точное решение, но существует повышенный риск фиксации ошибочного значения целых. Каждый из этих типов решения может служить для получения оптимального решения.

Сначала Процессор Базовых линий оценивает неоднозначность целых в широкой полосе, а затем в узкой полосе для получения окончательного, свободного от влияния ионосферы фиксированного решения. Если же поиск в узкой полосе был неудачным, то вырабатывается фиксированное свободное от влияния ионосферы плавающее решение.

☒ **Примечание - Вы можете указать другой тип окончательного решения, используя для этого стиль обработки. Более подробно см. раздел Стили GPS обработки.**

Сравнение фиксированного ионосферно-свободного и только по L1 решений.

Свободное от влияния ионосферы фиксированное решение – это оптимальное решение при самом широком наборе условий. В этих решениях учтена поправка за ионосферу, а фиксация неоднозначности дает самый лучший общий результат.

Однако, на коротких базовых линиях свободное от влияния ионосферы фиксированное решение может быть ненадежным решением. Старайтесь не использовать такие решения на коротких базовых линиях. Программный пакет Trimble Geomatics Office автоматически определяет короткие базовые линии и выбирает соответствующий тип окончательного решения.

Свободное от влияния ионосферы плавающее решение на базовых линиях длиной более 30 км может быть очень хорошим решением, но не забудьте проверить его. На очень длинных базовых линиях свободное от влияния ионосферы плавающее решение может быть самым лучшим из всех возможных. Более продолжительные периоды измерений приводят к лучшим свободным от ионосферы плавающим решениям, поскольку несмещенные свободные от влияния ионосферы измерения позволяют получить решение, сходящееся к истинному геометрическому результату. Фактически, на очень длинных базисах и при сеансах измерений продолжительностью несколько часов свободные от влияния ионосферы плавающие решения дают превосходные результаты.

Для очень коротких базовых линий (менее 5 км) решение только по L1 (выделенное из двухчастотных неоднозначностей) обычно является окончательным решением; для очень длинных базовых линий (более 200 км с использованием бортовых эфемерид и 2000 км с использованием точных эфемерид) свободное от ионосферы плавающее решение Ionо Free Float может окончательным:

- *Очень короткие базовые линии*

Для коротких базовых линий длиной несколько километров вместо свободного от влияния ионосферы фиксированного решения вырабатывается только по L1 окончательное решение. Однако, это только-L1 окончательное решение вырабатывается при определении неоднозначностей на L1 при использовании двухчастотных данных. Для базовой линии длиной приблизительно 5 км и менее окончательное решение по L1, как правило, предпочтительнее из-за меньшего шума в решении.

Пороговое значение для только-L1 решений можно задать в стилях обработки.

- *Базовые линии большой протяженности*

Для очень длинных базовых линий (от несколько сотен до нескольких тысяч километров), выберите Float solution type для получения свободного от влияния ионосферы плавающего решения с использованием двухчастотных данных. Как упомянуто выше, продолжительные сеансы измерений на очень длинных базисах могут дать превосходные плавающие Ionо Free Float решения.

Пороговое значение для плавающих решений для очень протяженных базисов можно задать в стилях обработки. Отдельные критерии можно указать при использовании бортовых и точных эфемерид.

4. Оценка результатов обработки

Плавающие решения (Float).

При обработке одночастотных данных Процессор Базовых линий вырабатывает окончательное фиксированное решение по L1, если удастся успешно разрешить неоднозначности на L1. Однако, если поиск по L1 неудачен, то вырабатывается плавающее решение на L1. Плавающее решение L1 Float для очень короткого базиса может быть получено при условии очень непродолжительного сеанса измерений или при очень зашумленных измерениях. Для базовых линий 10-15 км и более получить надежные фиксированные решения L1 Fixed труднее вследствие чувствительности одночастотных измерений к ионосферным задержкам.

Плавающие решения L1 Float обычно менее надежны, чем решения с фиксированными целыми. При работе со стандартными геодезическими приложениями рекомендуется избегать использования плавающих решений L1 Float. Вам следует либо повторно обработать данные, либо повторно отнаблюдать эти базовые линии в поле.

Выработка решения с фиксированными целыми определяется предельным значением критерия отношения, которое устанавливается Процессором Базовых линий. Это значение равно 1,5. Если вычисленное отношение меньше данного значения, то процессор вырабатывает плавающее решение.

Отношение (Ratio).

Отношение - это отношение двух дисперсий, полученных процессором при поиске целых длин волн. Более высокое значение отношения указывает на большее различие между дисперсией лучшего выбора и дисперсией ближайшего к лучшему выбору. Другими словами, Процессор Базовых линий более уверен в первом лучшем наборе целых, чем в решении второго набора.

- Хорошо, когда величина отношения большая.
- Отношения – это индикаторы качества GPS, но они не отражают влияние человеческого фактора. (В нем не отражены ошибки измерения высоты антенны).
- Только решения с фиксированными целыми имеют отношения.

Процессор Базовых линий рассматривает решение на предмет получения фиксированного решения, только если значение отношения превышает 1,5. Несмотря на то, что предельное значение отношения задается внутренне самим процессором, вы можете использовать допуски для отбраковки или установки флага для базовых линий, имеющих высокое значение отношения.

Коэффициент дисперсии (Reference Variance).

Коэффициент дисперсии – безразмерная величина, показывающая, насколько ошибка, полученная в результате измерений, соответствует ожидаемой ошибке. Перед обработкой Процессор Базовых линий оценивает ожидаемую ошибку для каждого типа данных. После обработки он сравнивает полученную в результате решения ошибку (поправку) с ожидаемой ошибкой. Если бы эти два числа были равны, то коэффициент дисперсии была бы равна 1.0, показывая, что процессор смог точно предсказать ошибки и смоделировать их в решении.

Примечание - Оценивайте вместе значения отношения и коэффициента дисперсии. Базовые линии с низкими значениями отношения и высокой относительной дисперсией требуют проверки.

Средняя Квадратическая Ошибка (RMS).

Качество решения базовой линии очень зависит от *помех в сигналах спутников и спутниковой геометрии*. СКО использует помехи измерений псевдодальности до спутников для индикации качества решения. Она зависит от спутниковой геометрии.

В следующей таблице указано, что может случиться когда СКО используется в качестве критерия приемлемости:

СКО...	Воздействует на состояние базовой линии ...
Менее чем величина флага	Пройден
Больше чем величина флага, но меньше чем значение сбоя	Флаг
Больше чем величина сбоя	Сбой

Результаты трекинга на станции и суммарные.

Суммарные результаты трекинга указывают на продолжительность трекинга базой и ровером. Вы можете использовать этот график для оценки размера и числа срывов цикла. Потеря приёма сигнала спутника отображается дырами и разрывами в данных. Потеря сигнала обычно называется срывом цикла. Каждая стан-

4. Оценка результатов обработки

ция должна представлять собой сплошную линию для каждого спутника, отображая непрерывность трекинга на протяжении всего сеанса измерений.

Графики поправок.

График поправок отображает качество данных принятых от каждого спутника. Вы можете использовать этот график для получения сведений о величине помех сигнала спутников воздействующих на решение. На этом графике показаны поправки для каждого спутника на каждый цикл измерений. Сигнал с помехами может воздействовать на данные пришедшие от других спутников. Линии на графике должны быть центрированы вокруг нуля. О величине помех в решении можно судить по тому насколько линия графика отличается от нуля.

Другая информация для оценки качества.

Дополнительная информация, учитываемая при оценке результатов GPS обработки, включает:

- Период измерений
- Расположение спутников на небесной сфере
- Информация об антенне
- Параметры установки и название станции
- Переотражение

При выполнении детального анализа полученных результатов полезно иметь распечатанную копию отчета по обработке GPS базовых линий. Также полезно ознакомиться с графиком с траекториями спутников на небесной сфере, используя для этого программу Хронология или модуль QuickPlan.

Период измерений.

Более продолжительные сеансы измерений времени увеличивают количество данных, которое предстоит обработать Процессору Базовых линий. При выполнении съемки на территории, закрытой препятствиями, базовые линии со слабыми решениями, возможно, следовало бы наблюдать в течение более длительного периода времени, нежели предлагается по правилам проведения статической или быстростатической съемки. Это помогает снизить влияние переотражения и срывов цикла, которые имеют место в течение съемки. Это также может гарантировать, что вам не придется возвращаться на отдаленные участки территории съемки для повторного измерения базовой линии.

Расположение спутников на небесной сфере.

При обработке базовых линий можно исключить спутник из рассмотрения, используя для этого программу Timeline (см. Главу 5). Вы можете удалить все данные по спутнику или только часть данных за тот период времени, когда прием сигналов со спутника был особенно плохим. Лучше всего исключать спутники по одному для того, чтобы определить, насколько удаление того или иного спутника влияет на решение базовых линий.

Информация об антенне.

Наиболее распространенные ошибки при измерении высоты антенны:

- Неправильное измерение высоты антенны
- Перестановка цифр при записи измерения
- Выбор неправильного метода измерения высоты антенны
- Выбор неправильного типа антенны

Эти ошибки становятся очевидными при вычислении невязок в полигонах или при уравнивании сети. Этих ошибок можно избежать, если аккуратно вести и проверять полевые записи при импорте данных в проект.

Параметры установки и название станции.

Установка станции на не том месте и неправильное название точки – это другой тип распространенных ошибок вследствие человеческого фактора, которые имеют место при GPS съемке. Эти ошибки также становятся очевидными при вычислении невязок в полигонах или при уравнивании сети. Опять же, эти ошибки можно избежать, если аккуратно вести и проверять полевые записи при импорте данных в проект.

Переотражение.

Переотражение увеличивает время прохождения сигнала с GPS спутника, поскольку они отражаются от различных препятствий, например:

- поверхности воды

4. Оценка результатов обработки


- зданий
- транспортных средств
- ограждений

Очень часто проблема переотражение возникает в городских условиях.

На графике невязок переотражение отображается в виде синусоидальной волны. Размер синусоиды зависит от силы спутникового сигнала и расстояния между источником переотражения и фазовым центром антенны приемника. Переотражение трудно выделить в наборе данных, которые собирались менее пятнадцати минут. Если у вас есть подозрения на переотражение в каком-либо месте съемки, планируйте более продолжительные периоды измерений, чтобы Процессор Базовых линий имел достаточно данных для осреднения его влияния. Использование антенны с отражателем или специальной антенны типа Choke Ring также помогает снизить влияние переотражения.

Невязки по замкнутым полигонам.

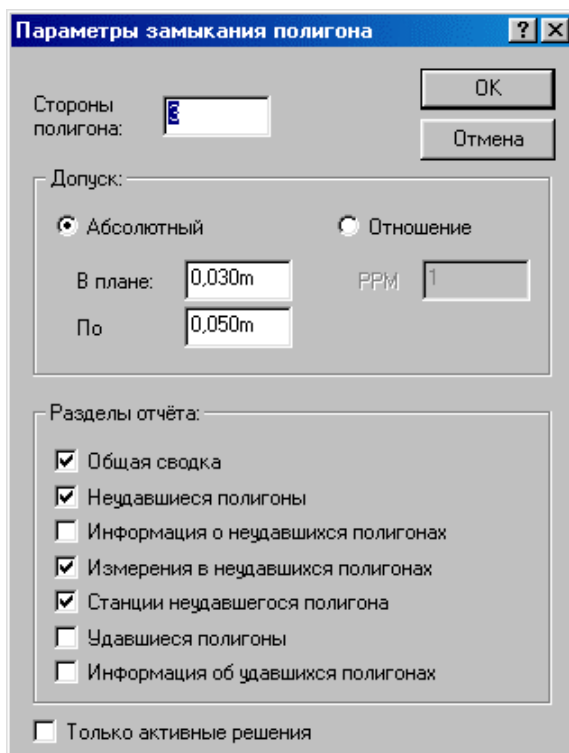
Программа вычисления невязок по замкнутым полигонам помогает оценить качество результатов обработки базовых линий. Однако, для вычисления невязок необходимо, чтобы вы спроектировали сеть с замкнутыми геометрическими фигурами. Если вы это сделали, то Trimble Geomatics Office автоматически вычисляет все возможные полигоны и создает отчет о замыкании GPS полигона.

 **Совет** – Если у вас есть полигон с дублированными решениям базовой линии – две базовые линии между двумя станциями – Вам может понадобиться отключить одно решение или убедитесь в том, что не выбрали его перед выполнением замыкания полигона.

Параметры настройки для вычислений невязок по полигонам.

Для настройки отчёта о замыкании GPS полигона:

- Выберите *Отчёты / Настройка / Отчёт о замыкании GPS полигона*. Появится следующий диалог:



Устанавливаемые параметры:

- количество сторон в полигоне

Этот параметр определяет количество сторон, включаемых в каждый полигон. По умолчанию задается значение 3, которое образует треугольники. Если количество сторон в полигоне увеличить, например, до 5, то программа вычисления невязок сформирует все полигоны, состоящие из 5, 4 и 3 сторон.

- допуски для невязок, задаваемые в виде абсолютных или относительных значений

Этот параметр позволяет ввести значения, определяющие статус пройден/сбой (в допуске/вне допуска) для каждого полигона. Если указывается абсолютное значение, то допуски вводятся в реальных едини-

4. Оценка результатов обработки

цах измерения расстояний, например, метрах или футах. Если же указывается отношение, то допуск задается в ppm (миллионных долях, мм/км).

- абсолютные значения допусков в плане и по высоте

Когда выбрано абсолютное значение, то требуется указать допуски в плане и по высоте. Эти значения указываются в единицах измерения расстояний, определенных для данного проекта. После вычисления невязки полигона, как в плане, так и по высоте программа вычисления невязок сравнивает каждую невязку с допуском. В случае, если какая-либо невязка превышает соответствующее значение допуска, то полигон бракуется.

- значение допуска в ppm (мм/км), если используется отношение

Когда выбрано отношение, то требуется указать допуск только в ppm (мм/км). Для определения значения ppm (мм/км) объединенные невязки в плане и по высоте для каждого полигона делятся на периметр полигона. Далее программа вычисления невязок сравнивает невязку по полигону в ppm (мм/км) с допуском. В случае, если какая-либо невязка превышает соответствующее значение допуска, полигон бракуется.

Параметры вычисления невязки GPS полигона позволяют Вам также можно настроить содержимое отчёта по вычислению GPS полигона:

- Общая сводка (входит по умолчанию)
- Полигоны вне допуска (входит по умолчанию)
- Характеристики полигонов вне допуска
- Измерения на полигонах вне допуска (входит по умолчанию)
- Сеансы измерений в полигонах вне допуска (входит по умолчанию)
- Полигоны в допуске
- Характеристики полигонов в допуске

Отчет о замыкании GPS полигона.

В отчете о замыкании GPS полигона содержатся результаты анализа невязок в полигонах. Его можно вызвать:

Выбрав в меню пункт *Отчёты / Отчет о замыкании GPS полигона*.

Примечание – Если выбрали базовые линии в графическом окне, то вы можете выбрать создавать отчёт по выбранному или по всей базе данных. Для этого используйте диалог *Отчёт по замыканию GPS полигона*.

Далее описаны разделы этого отчёта.

Заголовок отчета (входит всегда).

Здесь содержится общая информация о проекте, включая:

- название проекта
- имя пользователя
- единицы измерения координат
- дата печати
- параметры системы координат

На рисунке 4.1 приведён образец Заголовка отчёта о замыкании полигона.

Отчёт о замыкании полигона

Проект : К

Пользователь	Vladimir	Дата и время	15:19:32 25.12.01
Система координат	По умолчанию	Зона	По умолчанию
ИГД проекта	WGS 1984		
Высотная ИГД		Модель геоида	Не выбрано
Единицы измерения координат	Метры		
Единицы измерения линий	Метры		
Единицы измерения высот	Метры		

Рисунок 4.1 Заголовок отчёта о замыкании полигона

Общая сводка (настройки по умолчанию).

Общая сводка позволяет быстро просмотреть результаты вычисления невязок по полигонам, в том числе:

- количество сторон в каждом полигоне
- количество проанализированных полигонов
- количество полигонов в допуске и вне допуска
- критерии в допуске/вне допуска
- сводка по лучшему и худшему полигону
- СКО по всем полигонам.

На рисунке 4.2 приведён образец Сводки.

Сводка

В отчёт включены как активные, так и неактивные решения (если есть).
Отчёт составлен по всей базе данных.

Число сторон в полигоне: 3
 Число полигонов: 28
 Число удавшихся: 28
 Число неудавшихся: 0

	Длина	ΔГориз.	ΔВертик.	PPM
Критерий оценки		0,030m	0,050m	
Лучший		0,001m	0,000m	0,296
Худший		0,026m	0,044m	13,647
Средний	3927,321m	0,011m	0,001m	4,930
СКОуклонение	687,938m	0,008m	0,018m	3,745

[В начало](#)

Рисунок 4.2 Раздел с общей Сводкой.

Полигоны вне допуска (настройки по умолчанию).

Этот раздел содержит информацию по каждому полигону, в котором невязка превышает значения допуска, в том числе:

- номер полигона
- список станций в полигоне в порядке их расположения
- сведения по каждой базовой линии в полигоне, включая идентификаторы базовых линий и решений для более детального анализа
- сведения по каждой комбинации полигонов вне допуска, включая использованные решения, общую протяженность полигона и невязки.

Характеристики полигонов вне допуска.

Этот раздел содержит подробное описание каждого полигона вне допуска, включая:

4. Оценка результатов обработки

- решения в полигоне
- общее расстояние и определенные координаты каждой станции в полигоне
- точность в ppm (мм/км)
- невязки в плане и по высоте.

Измерения в полигонах вне допуска (настройки по умолчанию).

Этот раздел позволяет установить базовые GPS линии, которые не удовлетворяют сети. Это делается с помощью проверки всех полигонов вне допуска и сообщений по базисным линиям, которые были обнаружены в полигонах вне допуска. Этот список отсортирован таким образом, что базовые линии, встречающиеся в самых худших полигонах, находятся в самом верху списка. Здесь же приведена статистика по базисным линиям, помогающая определить плохие решения.

Станции в полигонах вне допуска (настройки по умолчанию).

Этот раздел позволяет установить сеансы GPS измерений на станции для базовых линий, которые не удовлетворяют сети. Эти сеансы измерений могут включать ошибки, допущенные при установке станции. Это делается с помощью проверки всех полигонов вне допуска, определения базовых линий, обнаруженных в полигонах вне допуска, и просмотра сообщений о сеансах измерений, общих для этих базовых линий. Список отсортирован таким образом, что сеансы измерений в самых худших полигонах находятся в самом верху списка.

Полигоны в допуске.

Этот раздел содержит информацию по каждому полигону, который отвечает критериям приемлемости по невязке, а именно:

- номер полигона
- список станций в полигоне в порядке их расположения
- сведения по каждой базовой линии в полигоне, включая идентификаторы базовых линий и решений
- сведения по каждой комбинации в допуске, включая использованные решения, общую длину полигона и невязки.

На рисунке 4.3 приведён образец раздела с удавшимися полигонами.

ID базовой линии	ID решения	От	До	Тип решения	Время начала
B1	S31	KTOM	WAVE	L1 Фиксированное	21:45:02 24 фев 1999
B8	S34	KTOM	WAVE	L1 Фиксированное	21:11:02 24 фев 1999
B3	S38	WAVE	N 245	L1 Фиксированное	21:45:02 24 фев 1999
B6	S32	KTOM	N 245	L1 Фиксированное	20:28:32 24 фев 1999
B9	S35	KTOM	N 245	L1 Фиксированное	21:43:47 24 фев 1999

Безошибочные комбинации для полигона 1:	Длина	ΔГориз.	ΔВерт.	PPM
S31 - S38 - S32	3058,235m	0,006m	0,027m	8,876
S31 - S38 - S35	3058,240m	0,002m	0,000m	0,687
S34 - S38 - S32	3058,231m	0,026m	0,026m	12,007
S34 - S38 - S35	3058,237m	0,023m	0,000m	7,593

Рисунок 4.3 Раздел с полигонами в допуске.


Характеристики полигонов в допуске.

Этот раздел содержит подробную информацию о каждом полигоне, который удовлетворяет допускам для невязки, а именно:

- решения в полигоне
- общее расстояние и полученные координаты каждой станции полигона
- точность в ppm (мм/км)

4. Оценка результатов обработки

- невязки в плане и по высоте.

 **Совет** - При проектировании сети, состоящей из замкнутых геометрических фигур, убедитесь, что измерения выполнялись таким образом, чтобы в каждый полигон включались базовые линии из различных сеансов. Если полигон образован с использованием базовых линий, которые наблюдались в течение одной и той же сессии, то вы не сможете обнаружить ошибки, допущенные при установке станции.

5. Модуль Хронология.

Введение.

Программа Хронология графически и в хронологическом порядке отображает GPS данные, найденные в файлах сырых измерений. Эти сведения, включая информацию о сеансе измерений на станции и отслеживаемых спутниках, выводятся в соответствующих местах вдоль оси времени, используя пиктограммы и другие способы графического представления. Хронологию можно вызвать только из меню *Вид* в режиме Съёмка.

Используйте Хронологию для:

- Редактирования информации об антенне
- Регулировки периодов измерений, используемых в обработке базовых линий
- Включения или отключения спутниковых измерений для использования Процессором Базовых линий
- Просмотра местоположения событий во время непрерывной кинематической съёмки
- Создания графиков спутниковых измерений
- Просмотра состояния спутников и другой орбитальной информации.

Когда и для чего используется Хронология.

Вы можете использовать программу Хронология в любой момент, имея сырые GPS данные, которые необходимо просмотреть и отредактировать. Информация, содержащаяся в этих файлах структурирована по времени, а не пространственно, как на карте. Хронология используется прежде всего при обработке базовых линий.

Хронология позволяет:


- проверить информацию о сеансе измерений на станции перед обработкой, включая название станции, время начала и окончания сеанса и информацию об антенне.
- разрешить проблемы с базисными линиями с использованием информации об отслеживании спутников.
- одновременно просмотреть информацию о сеансе измерений на станции и о отслеживаемых спутниках и, если это необходимо, отключить измерения или спутники, которые могут вызвать проблемы при обработке.

Программа Хронология тесно связана с режимом Съёмка. Например, выбор, сделанный в Хронология, отображается также в режиме Съёмка. Это обеспечивает полную визуальную поддержку всех GPS измерений.

Запуск Хронологии.

Программа Хронология доступна только при работе в режиме Съёмка, при условии, что вы передали хотя бы один файл с результатами GPS съёмки в проект.

Для запуска программы Хронология:

1. Откройте проект, содержащий файлы GPS данных.
2. Сделайте одно из следующего:
 - Выберите *Вид / Хронология*.
 - Выберите кнопку  в панели инструментов.

На экране появятся панели инструментов *Хронология* и *Графики*, а в нижней части графического окна появляется окно Хронологии, как показано на Рис. 5.1.

5. Модуль Хронология

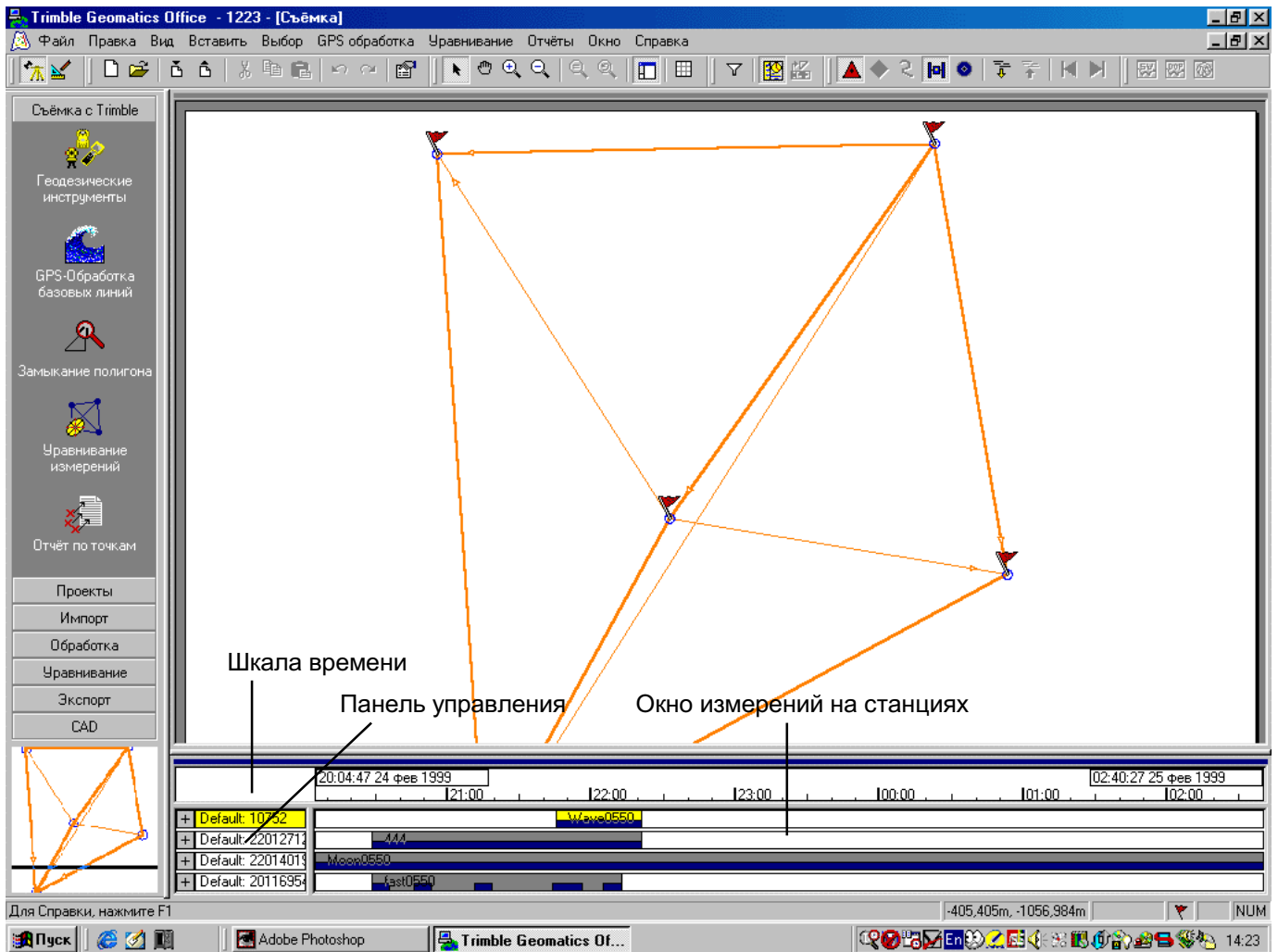


Рисунок 5.1 Окно Хронологии.

В Таблице 5.1 приведено описание содержимого окна Хронологии.

Таблица 5.1 Окно Хронологии.

Область	Информация
Шкала времени	Показывает временной интервал для данных, отображенных в текущий момент в окне измерений на станциях.
Панель управления	Показывает папку данных для каждого приемника, используемого в проекте. Если два файла GPS измерений были собраны одним и тем же приемником, то в панели управления отображается одна папка данных для этого GPS приемника, а информация, содержащаяся в двух файлах, выводится в соответствующем месте окна измерений на станциях. Используйте пиктограмму + для вывода в окне измерений дополнительной информации о слежении за спутниками, а пиктограмму - для того, чтобы скрыть эту информацию.
Окно измерений на станциях	В окне измерений на станциях, расположенном под шкалой времени выводятся сведения о файлах GPS данных, имеющих в проекте. Затененные области показывают файлы GPS измерений для интервала времени съемки. Эти области выделяются цветом, когда активны или выбраны для работы. Если вы щелкните на пиктограмме + рядом с папкой данных приемника, то в окне измерений выводится подробная информация об отслеживании спутников.

Информация предоставляемая Хронологией.

При первом запуске программы Хронология на шкале времени выводится одно из двух:

- Интервал времени, покрывающий файлы GPS данных (если измерения проводились только один день)
- Интервал времени, покрывающий файлы GPS данных, собранные только в последний день (если измерения проводились в течение более одного дня)

На рисунке 5.2 показана шкала времени:

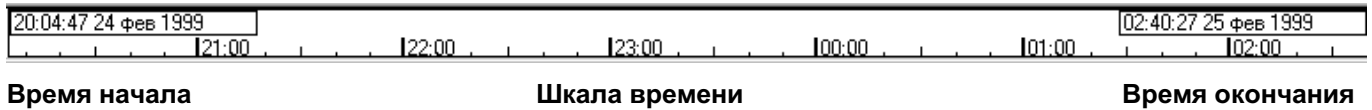



Рисунок 5.2 Шкала времени.

Вы можете изменить масштаб шкалы времени и окна измерений на станциях для более подробного отображения, по-другому организовать информацию для удобства работы и открыть диалоги для просмотра и редактирования данных. Формат вывода времени на шкале времени и во всех других окнах программы Хронология также можно изменить с местного на GPS неделя/секунды, как описано в следующем разделе.

Изменение формата времени.

Для настройки формата времени включите определенную информацию:

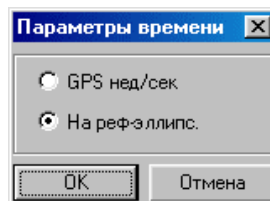
1. Щелкните на пиктограмме  в панели инструментов.
2. Щелкните в окне измерений на станциях. Произойдет одно из двух:
 - Если щелкнуть на пустом месте, то масштаб увеличивается в два раза.
 - Если в окне измерений щелкнуть по файлу GPS измерений, то масштаб изображения на экране изменится так, чтобы охватить интервал времени сбора данных.

Вы можете также изменить вывод времени, введя значение времени в поле *Время начала* вверху слева или в поле *Время окончания* вверху справа шкалы времени. Время, которое вы вводите в эти поля, выравнивается автоматически для того, чтобы информация на экране была отображена соответствующим образом.

Для изменения вывода времени с местного на GPS недели/секунды:

1. Используйте один из следующих способов, чтобы открыть диалог *Параметры времени*:
 - Дважды щелкните на шкале времени.
 - Щелкните правой кнопкой мыши на шкале времени и выберите пункт *Параметры времени*.

На экране появляется следующий диалог:



2. Выберите соответствующий переключатель и щелкните по **ОК**.

Шкала времени обновляется для вывода времени в выбранном формате.

Изменение размеров окна Хронологии.

Окно режима Съёмка и окно Хронологии отображаются в одном общем рабочем окне. Вы можете передвинуть вверх или вниз границу, разделяющую эти два окна для удобства восприятия информации в окне Хронологии.

Чтобы изменить размер окна Хронология:

1. Переместите указатель мыши над верхней границей окна Хронология, пока не появится разделительный курсор.
2. При нажатой кнопке мыши передвиньте границу вверх или вниз.

Этим приемом можно пользоваться в любой момент для изменения размеров как окна Хронология, так и окна режима Съёмка.










5. Модуль Хронология

Использование панелей инструментов Хронология и Графики.

При открытии окна Хронология на экране появляются две панели инструментов: *Хронология* и *Графики*. Эти две панели инструментов обеспечивают быстрый доступ к часто используемым командам программы Хронология.




Кнопки на панели инструментов Хронология используются для того, чтобы выводить или отменить вывод информации на экран. В Таблице 5.2 описываются функции кнопок.

Таблица 5.2 Панель инструментов Хронология.

Инструмент	Используется для ...
	Фильтрации станций помеченных красными треугольниками, и меток, связанных с сеансами измерений. Станции появляются в окне измерений слева или в начальной точке сеанса измерений. Если дважды щелкнуть по пиктограмме станции, то на экран выводятся свойства сеанса измерения и краткая информация об этой станции.
	Фильтрации событий, отмеченных пиктограммой, имеющей ромбовидную форму. Такие события отображаются в окне измерений на станциях.
	Фильтрации сегментов непрерывной кинематики. Данные этих сегментов получены роевыми и не связаны с базовой станцией.
	Фильтрации GPS измерений, полученных по спутникам.
	Фильтрации пиктограмм эфемерид в окне измерений на станциях.
 	Открытия или закрытия всех папок данных в панели задач. При использовании этих кнопок пиктограммы спутников и результаты GPS измерений всех спутников в каждой папке данных либо скрыты, либо выводятся на экран.
 	Смещения окна измерений к следующему или предыдущему сегменту. Эта кнопка доступна только, когда в окне измерений на станциях выбраны папка с данными или съемка. Каждый раз, когда вы щелкаете на одной из этих кнопок, выбирается следующая или предыдущая съемка. Эти кнопки особенно полезны для быстрого перемещения, без использования полос прокрутки.

Панель инструментов *Графики* используется, чтобы отобразить или отменить отображение графиков программы Хронология. В Таблице 5.3 описываются функции кнопок.

Таблица 5-3 Панель инструментов *Графики*.

Инструмент	Используется для ознакомления ...	Появляется ...
	Просмотра графика DOP для сеанса измерений.	Эта кнопка доступна только после выбора сеанса измерений.
	Просмотра проекции небесной сферы (Skyplot) для сеанса измерений.	Эта кнопка доступна только, если выбран сеанс измерений.
	Просмотра графика ИСЗ для выбранного спутника.	Эта кнопка доступна только, когда в папке данных выбрана пиктограмма спутника.

Использование элементов Хронология.

На рисунке 5.3 представлены графические элементы, которые программа Хронология использует для описания результатов GPS измерений, которые выводятся в окне измерений. К ним относятся:

Графический элемент	Представляемые измерения
Папка данных	Необработанные измерения, полученные отдельным приемником за один или более сеансов измерений.
Значок спутника	Пиктограммы спутников, от которых были получены GPS измерения.
Измерения	Для каждой папки данных, появляющейся в панели задач существует, по крайней мере, одно измерение. Съемка представляет один *.dat или *.dc файл данных, полученных одним приемником за сеанс измерений.
Сеансы измерений	Сеансы измерений отображают период времени, за который были собраны GPS данные. Они бывают двух типов: сеансы статических измерений, которые включают в себя быстростатические измерения и измерения в режиме Stop and

5. Модуль Хронология

Графический элемент	Представляемые измерения
	Go сегменты непрерывных измерений, которые состоят из подвижных сегментов и сегментов непрерывной кинематики.
Пиктограммы станций	Пиктограммы станций – это маленькие красные треугольники и метки для определения сеансов измерений на станции, которые выполнялись в режимах статики, быстрой статики и кинематики Stop and Go.
GPS измерения	Они показывают тип GPS измерений и как осуществлялся прием сигналов со спутников во время съемки. Элементы GPS измерений появляются только, когда открыта хотя бы одна или несколько папок данных.
Пиктограммы эфемерид	Они показывают периоды времени, когда приемником были получены бортовые эфемериды по каждому спутнику. Эти элементы появляются только, когда открыта хотя бы одна или несколько папок данных, которые были собраны за время сессии.
Пиктограммы событий	Они указывают события, введенные как системой, так и вручную, которые имели место во время сбора данных. Пиктограммы событий появляются только в режиме Съёмка в виде ромбика по центру события.

Вы можете выбрать эти элементы и просмотреть свойства связанных с ними данных, а в некоторых случаях и отредактировать эти данные. При необходимости можно отредактировать временной интервал сбора данных, выбрать спутники, для которых информация по отслеживанию будет отключена, а также удалить сеанс измерений или элементы съемки. Выполненные с этими элементами действия влияют на данные в соответствующем проекте. В результате этих действий можно улучшить качество результатов съемки, удалив проблемные данные, которые влияют на общее качество GPS измерений.

На рисунке 5.3 показаны элементы программы Хронология.

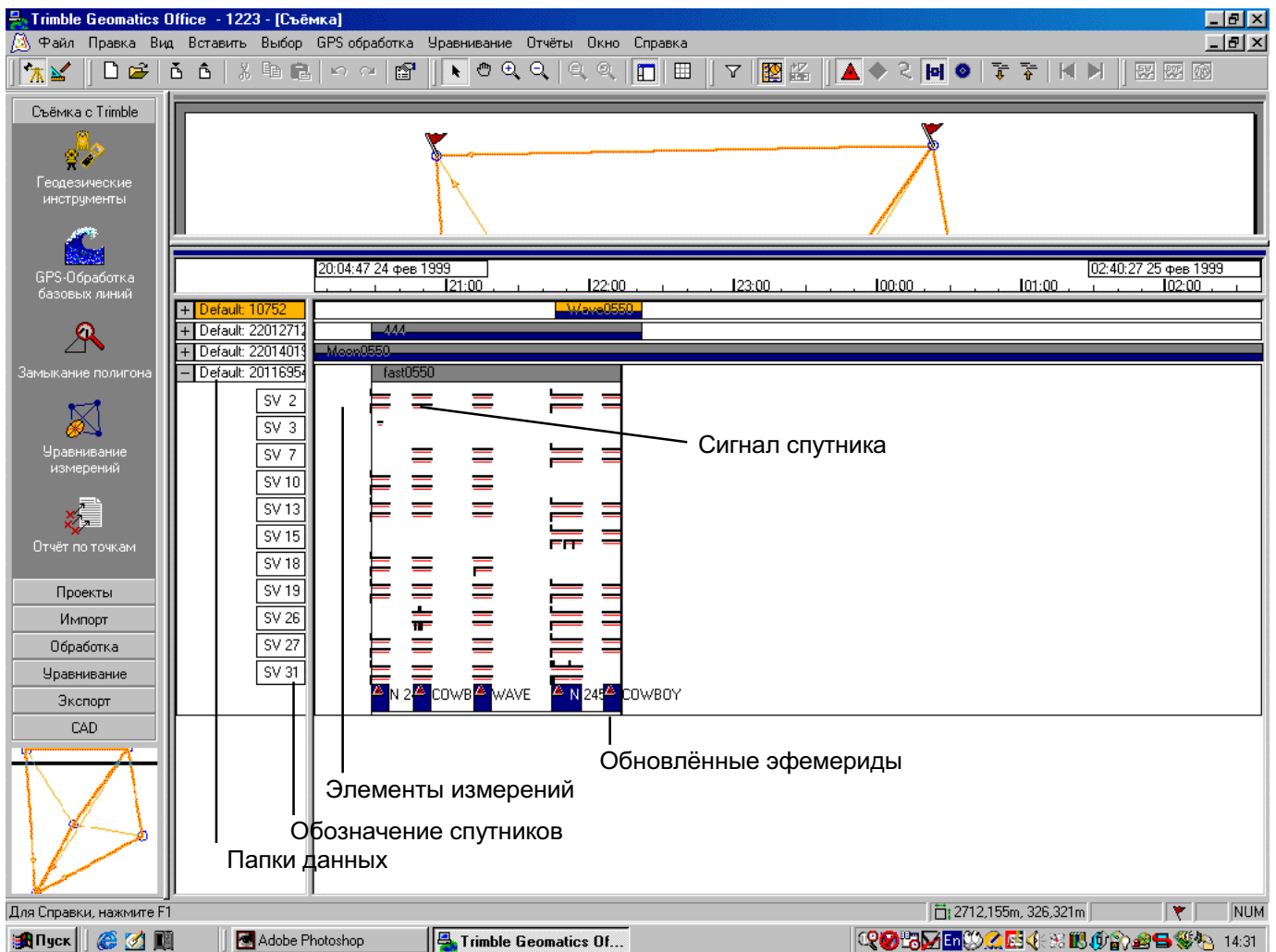


Рисунок 5.3 Элементы программы Хронология

5. Модуль Хронология

Просмотр данных об отслеживании спутников.

На рисунке 5.4 показан пример окна измерений на станциях, в котором представлены сегменты непрерывного слежения за спутниками.

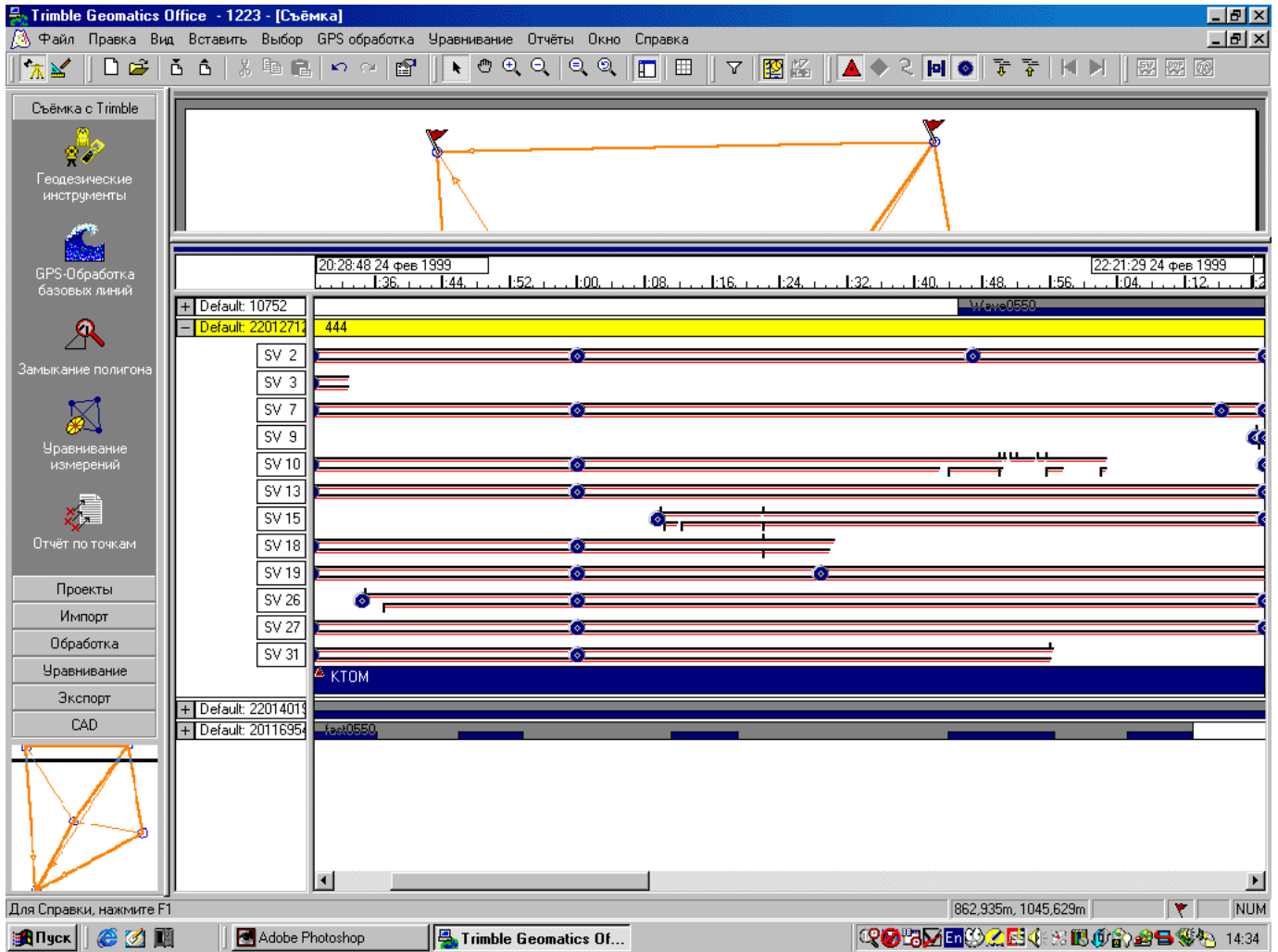


Рисунок 5.4 Пример окна измерений: сегменты непрерывного отслеживания спутников.

Спутниковые измерения организованы в группы сегментов по каждому ИСЗ. Каждый сегмент представляет непрерывные измерения двух принимаемых GPS сигналов на частотах L1 и L2.

На рисунке 5.5 показана информация о цвете и типе линии для каждого спутника.

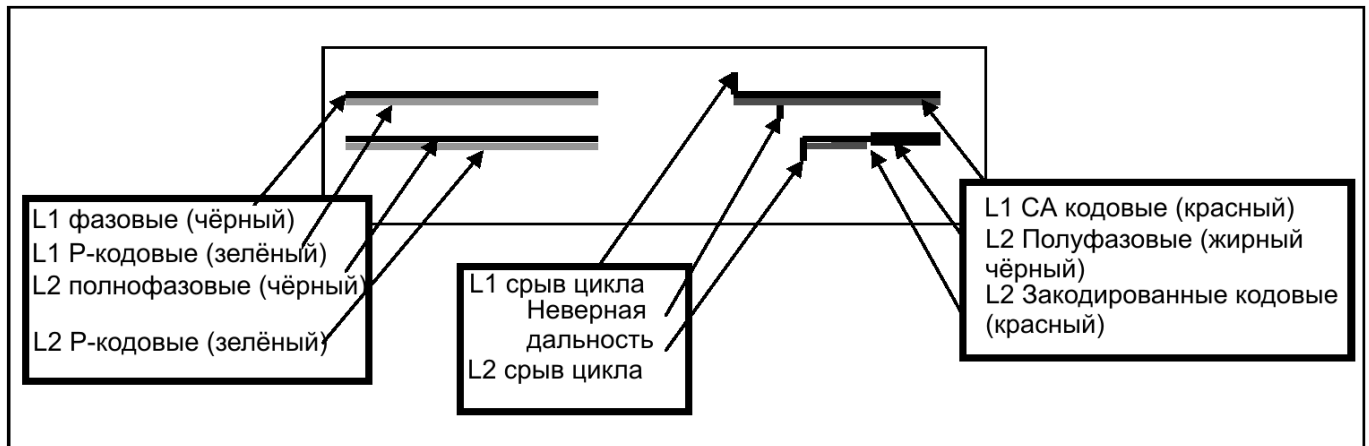


Рисунок 5.5 Определение спутниковых измерений.

На рисунке 5.6 показан пример окна измерений на станциях, в котором представлена информация по быстростатической съемке.

5. Модуль Хронология

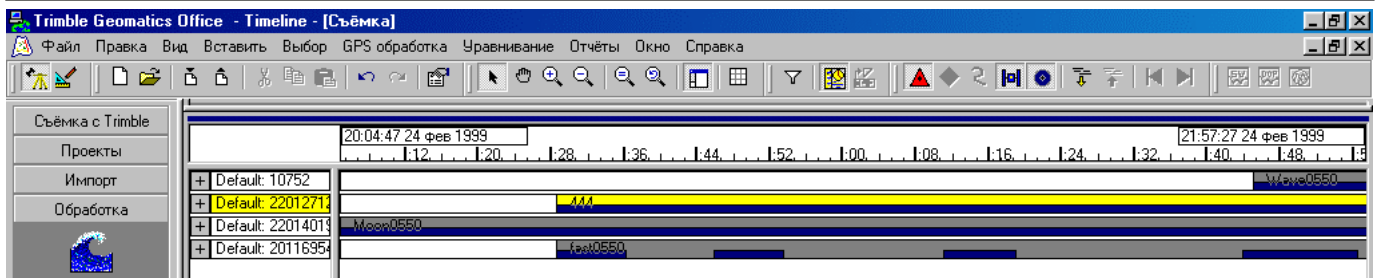


Рисунок 5.6 Пример окна измерений: данные быстростатической съёмки

В окне измерений сегменты статики и быстрой статики отображаются синим цветом, в то время как сегменты непрерывной кинематики и подвижные сегменты выводятся зеленым. Толщина, а также цвет сегмента указывает на тип сеанса измерений. Сегменты, отрисованные жирной синей линией, обозначают сеансы статических измерений по сравнению с быстростатическими и Stop and Go, которые показываются более тонкой синей линией. Сегменты, отрисованные жирной зеленой линией, обозначают сеансы непрерывной кинематики по сравнению с подвижными сегментами, которые показываются более тонкой зеленой линией.

Просмотр и редактирование информации.

Для просмотра и редактирования информации в программе Хронология используйте следующие средства:

- Инструменты выделения объекта
- Двойной щелчок или щелчок правой кнопкой мыши
- Панель инструментов *Средства просмотра*
- Панель инструментов *Хронология*
- Панель инструментов *Графики*

Эти средства позволяют вам открывать меню и диалоги и настроить изображение.

Если вы щелкните дважды или правой кнопкой мыши на элементе или в пустом месте окна Хронология, то получите доступ к диалогам, в которых сможете отредактировать данные. Состав контекстного меню изменяется, в зависимости от того, где вы щелкнули правой кнопкой мыши.

Элементы выбора.

Элементы выбора в программе Хронология доступны также и из других частей Trimble Geomatics Office.

Если Вы выбираете:

сеансы измерений на станции в Хронология, то соответствующий пункт оказывается выделенным в режиме Съёмка.

базовую линию в режиме Съёмка, то программа Хронология выделяет сегменты, из которых состоит эта базисная линия.

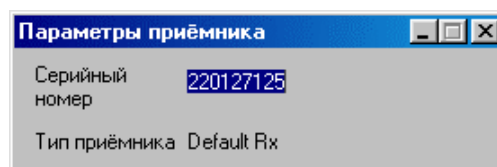
пункт в режиме Съёмка, то программа Хронология выделяет сегмент(ы), связанные с этим пунктом.

Просмотр свойств приемника.

Тип приемника и его серийный номер выводятся в папках данных в панели задач.

Чтобы открыть диалог *Свойства приёмника* для просмотра серийного номера приемника и его типа:

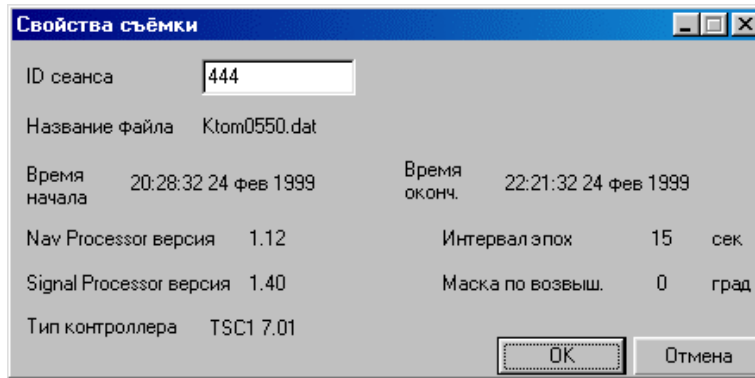
- Дважды щелкните на папке данных в панели задач. Появляется диалог *Свойства приёмника*, где Вы найдёте следующую информацию:



Просмотр и редактирование параметров измерений.

Для просмотра информации, содержащейся в файле GPS данных и редактирования идентификатора сеанса необходимо открыть диалог *Свойства съёмки*:

1. Дважды щелкните по элементу съёмки в окне измерений. Появляется следующий диалог:



2. Введите новый идентификатор сеанса *ID сеанса*.
3. Щелкните по **OK** для сохранения изменений. Изменения сразу же покажутся в окне данных.
4. Выберите *Правка / Отмена – Правка* в меню режима Съёмка для отмены всех изменений.

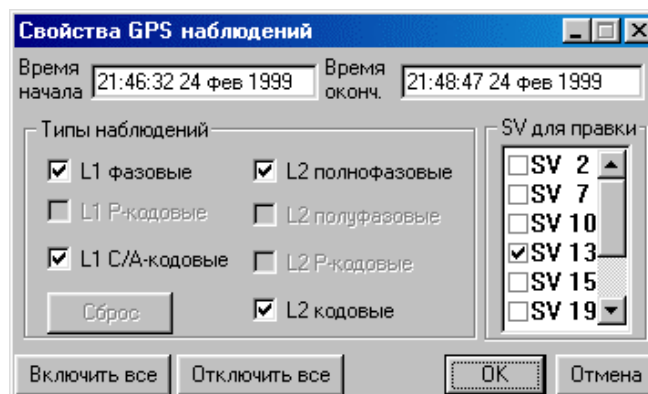
Редактирование информации об отслеживаемых спутниках.

Используйте диалог *Свойства GPS измерений* для редактирования интервала времени спутниковых измерений и применения новых значений при обработке базовых линий. Вы можете включить или отключить данные различных типов измерений *Типы измерений* для одного или нескольких спутников. Например, вы можете отключить измерения *L2 кодовые* для одного или нескольких спутников.

Для выбора и редактирования информации об отслеживаемых спутниках выполните следующее:

- Дважды щелкните на информации об отслеживаемых спутниках для выбора интервала спутниковых измерений одного спутника.
- Средствами выбора выделите группу данных об отслеживаемых спутниках для нескольких или всех спутников. Дважды щелкните внутри выделенной группы.
- Щелкните правой кнопкой мыши на данных об отслеживании спутников или внутри выделенной группы. Выберите *Свойства*.

Появится диалог *Свойства GPS измерений*:



Для редактирования времени начала и окончания GPS измерений:

1. Выберите данные об отслеживаемых спутниках, как описано выше. Появляется диалог *Свойства GPS измерений*.

2. Введите новое время начала и/или окончания в соответствующих полях.

Примечание - Если имеются несколько коротких сбоев в приеме или срывы циклов в данных, то редактирование интервала времени позволяет исключить проблемные данные из последующих сессий обработки.

3. В списке *SV для правки* щёлкните на спутниках, для которых вы хотели бы задать новые значения времени начала и окончания измерений.

4. Щелкните **Отключить всё** для отключения всех типов измерений *Типы измерений* в пределах выбранного интервала времени для выбранных спутников.

Вы можете также выбрать **Отключить всё** в падающем меню, нажав правую кнопку мыши.

5. Модуль Хронология

5. Щелкните **ОК** для сохранения сделанных изменений. Выбранные данные об отслеживаемых спутниках станут недоступными в окне измерений и не будут использоваться процессором в последующих сеансах обработки.

6. В меню *GPS обработка* выберите *Вычисление базовых линий* или щелкните правой кнопкой мыши по базовой линии в режиме *Съёмка* и выберите *GPS обработка базовых линий* для повторной обработки базовой линии.

7. В диалоге *GPS обработка* сравните результаты повторной обработки базовой линии с теми, что были получены в первый раз, чтобы увидеть улучшилась ли статистика для этой базовой линии.

Примечание - Если длина базовой линии существенно изменилась, а статистика улучшилась, то сохраните эту базовую линию в сети. Если же нет, то включите типы измерений *Типы измерений* для этого периода времени. Для этого вернитесь назад в диалог *Свойства GPS измерений*, выберите флажок включения и щелкните **ОК**, после чего повторно обработайте и сохраните первоначальную базовую линию.

Чтобы отредактировать типы измерений для определенного спутника:

1. Выберите данные об отслеживаемом ИСЗ, как было описано выше. Появляется диалог *Свойства GPS измерений*.

2. В группе *Типы измерений* выберите одну или несколько из следующих опций:

Щелкните **Сброс**, чтобы убрать все галочки в соответствующих полях и перезагрузить информацию из файла данных. Это доступно только, если после редактирования типов измерений в группе *Типы измерений* были сделаны изменения во времени начала/окончания измерений или в редактируемых спутниках.

Щелкните **Отключить всё**, чтобы отключить все типы измерений *Типы измерений* для выбранных спутников.

Щелкните **Включить всё**, чтобы включить все типы измерений *Типы измерений* для выбранных спутников.

3. Щелкните **ОК** для сохранения изменений.

Примечание - Если поле *Типы измерений* имеет серый цвет и помечено галочкой, то выбранные данные содержат как включенные, так и отключенные данные для данного типа измерений. Выбрав **ОК**, вы не измените статус любых измерений, пока не удалите серый фон, щелкнув в соответствующем поле.

Редактирование свойств сеанса измерений/сегмента данных.

Используйте диалог *Свойства сегмента измерений*, чтобы отредактировать:

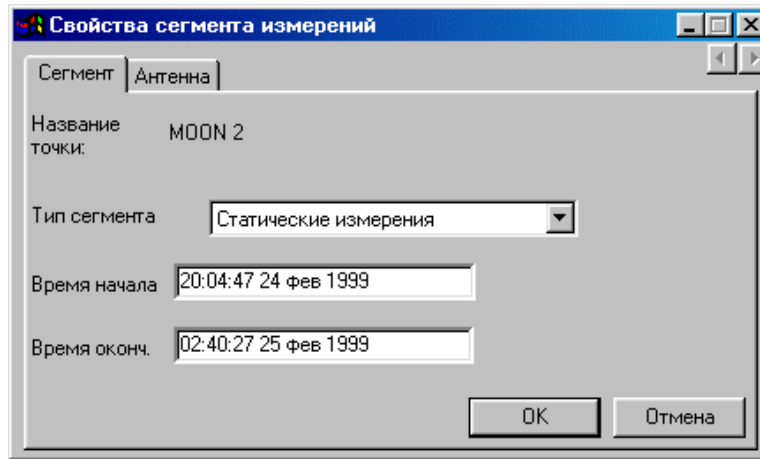
- Тип сегмента
- Время начала и окончания сегмента
- Высота антенны
- Тип антенны
- Метод измерения высоты антенны

Примечание – Все изменения Вы можете увидеть на вкладке *Съёмка* диалога *Свойства*.

Для редактирования типа сегмента:

1. Щелкните правой кнопкой мыши на сегменте в окне измерений. Когда вы проводите курсором по сегменту, на экране отображается название точки.

2. Выберите в меню *Свойства*. Появляется следующий диалог:

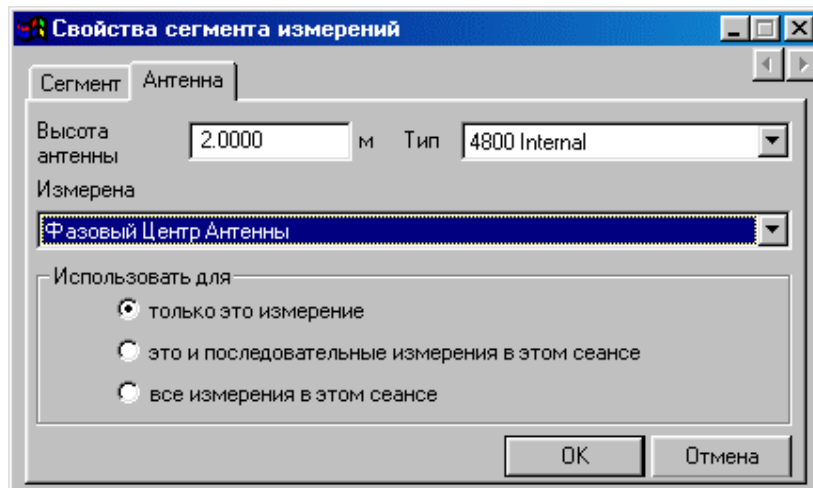


3. На вкладке *Сегмент* измените тип измерения *Статические измерения* на *Непрерывный сегмент* или *Подвижный сегмент*.

☒ **Примечание** - Вы можете изменить тип измерений *Статические измерения* на *Непрерывный сегмент* или *Подвижный сегмент*, используя раскрывающийся список типов измерений на вкладке *Съёмка* диалога *Свойства сегмента измерений*. Как только тип измерений *Статические измерения* меняется на *Непрерывный сегмент* или *Подвижный сегмент*, вы можете переключать тип измерений между *Непрерывный сегмент* и *Подвижный сегмент*, однако, для этого необходимо повторно импортировать *.dat* файл, чтобы изменение типа измерений отразилось в сеансе статической съёмки.

4. Измените время начала и окончания сеанса измерений, введя новые значения в соответствующие поля.

5. Выберите вкладку *Антенна* и измените параметры антенны в следующих полях:



6. В группе *Использовать для*, выберите переключатель, определяющий как эти изменения должны быть применены.

☒ **Примечание** – Рекомендуется сверять информацию об антенне с вашими полевыми записями. Например, если вы запустили программу вычисления невязок и в некоторых полигонах обнаружили большие значения, то вам необходимо проверить информацию об антенне. Очень часто источником ошибок вычислений являются грубые промахи, допущенные при установке и измерении высоты антенны.

7. Щелкните **ОК** для сохранения изменений.


Параметры эфемерид спутников.

Иногда при возникновении проблем в обработке бывает полезно проверить свойства эфемерид спутников. Если период сбора эфемерид недостаточен по времени, то при обработке могут возникнуть ошибки.

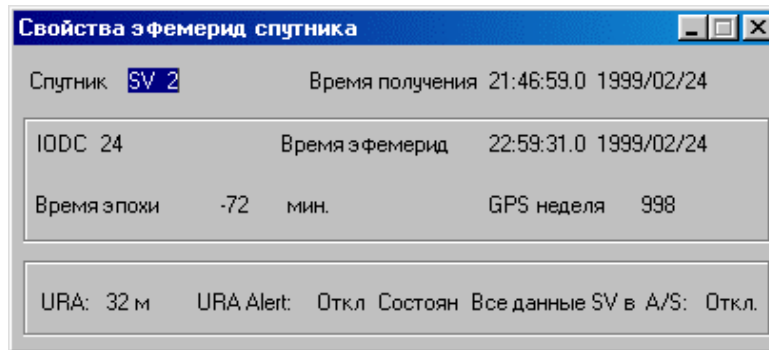
Вы не можете изменить данные в этом диалоге, но содержащаяся в нем информация может быть использована для отключения спутника при обработке.

Для просмотра эфемеридной информации:

5. Модуль Хронология

1. В панели инструментов *Хронология* щелкните по пиктограмме эфемерид . На экране с отслеживаемыми ИСЗ появляются пиктограммы эфемерид синего цвета. Обычно они располагаются прямо перед вертикальными черточками, которые указывают, что приемник начал сбор данных по L1 и L2, и каждый час после начала сбора данных.

2. Дважды щелкните на соответствующей пиктограмме эфемерид. На экране появляется диалог *Свойства эфемерид спутника*:



3. Проверьте следующие параметры:

Поле	Что означает
Спутник	Номер спутника
Время получения	Дата получения эфемерид.
IODC	Идентификатор обновления эфемерид – полезен, если есть сомнения в пригодности бортовых эфемерид.
Время эфемерид	Отметка времени приема в файле эфемерид.
Время от эпохи	Разность между временем сбора и передачи эфемерид.
GPS неделя	номер GPS недели
URA	User Range Accuracy - точность измерения дальности от спутника до приемника, показатель качества кодовых измерений, а также состояния режима селективного доступа (Selective Availability – SA).
URA Alert (Предупреждение по URA)	Указывает, что точность измерения расстояния от спутника до приемника может быть хуже, чем указывает параметр URA.
Состояние (работоспособность спутника)	Показывает состояние работоспособности данного спутника. <input checked="" type="checkbox"/> Примечание - Сообщение Все данные SV ОК следует читать как Все данные ИСЗ в порядке. Значения, указывающие на проблемы, включают в себя: parity (четность), format (формат), bad Zcount (плохие Z отсчеты), subframes 1-3 (подкадры 1-3), subframes 4 and 5 (подкадры 4 и 5), bad upload (плохая загрузка от опорной станции), All data bad (Все данные плохие). Данные со спутников, отмеченных как нерабочие, обычно не сохраняются приемником и не используются при съемке.
A/S (Anti-Spoofing)	Указывает, включен ли режим против раскодирования.




Ознакомление с подробной информацией.

Используйте панель инструментов *Графики* для вывода подробной графической информации:

- Графиков геометрического фактора (DOP) и количества ИСЗ (SV) на станции измерений
- Проекция небесной сферы спутников (Skyplot) для станции измерений
- Графиков приема GPS сигналов для отдельного спутника в течение съемки

В Таблице 5.5 показаны кнопки на панели инструментов для вывода графической информации.

Таблица 5.5 Кнопки панели инструментов для вывода графической информации

Инструмент	Используется для просмотра ...	Доступна когда ...
	График DOP / SV на станции	выбрана станция.
	График расположения SV на станции	выбрана станция.
	График GPS сигнала для сеанса. (Чтобы просмотреть график, вы можете также дважды щёлкнуть по метке спутника).	Выбрана метка спутника в панели управления.

Описание графической информации приводится в следующих разделах.

График DOP / SV на станции.

График DOP / SV на станции полезен при анализе проблемных базовых линий. Он помогает установить периоды времени со слабым спутниковым покрытием. Эти периоды могут соответствовать плохим решениям базовых линий.

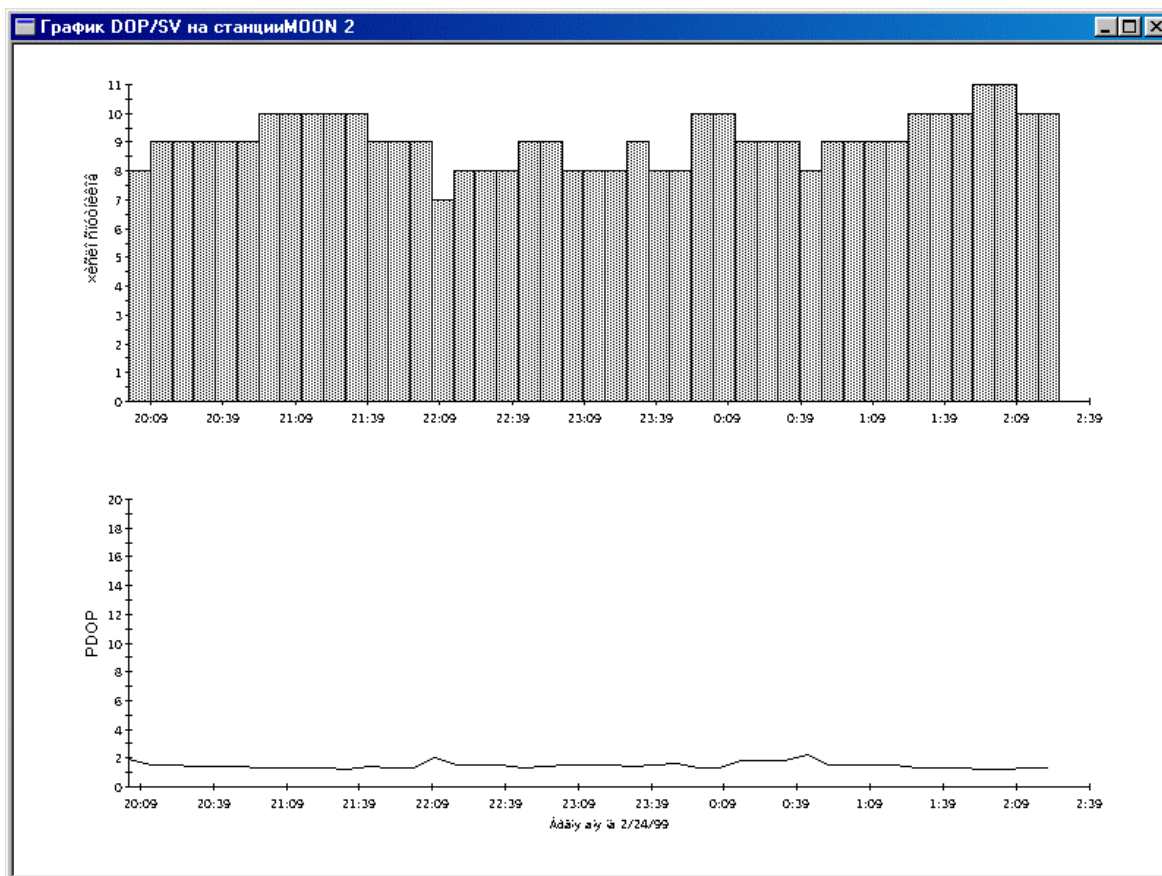
Для его просмотра:

1. Выберите Вид / Хронология.
2. Выберите сеанс в окне измерений.

3. В панели инструментов *Графики* щелкните по пиктограмме



На экране появляется *График DOP / SV на станции*:



Более подробно об этом см. в Справке.


График расположения SV на станции.

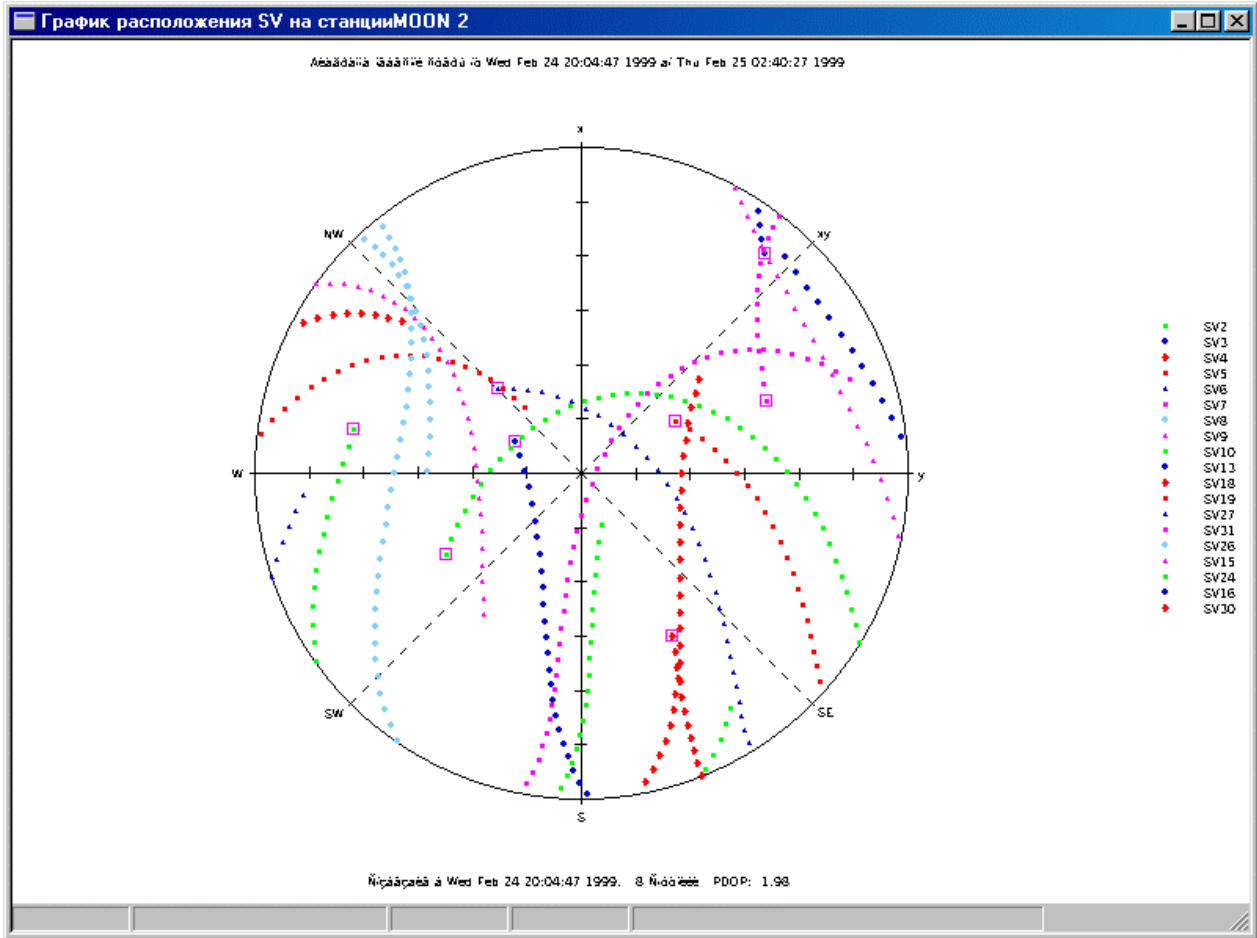
График расположения SV на станции представляет собой азимутальную проекцию спутников, которые видны с места, указанного в окне измерений. Проекция небесной сферы получается по данным эфемерид проекта, которые были текущими в момент измерений. На графике расположения SV на станции отображается азимут и возвышение каждого ИСЗ по отношению к приемнику, положение которого указывается в центре графика.

5. Модуль Хронология

Для просмотра графика расположения SV на станции:

1. Выберите сеанс измерений в окне измерений.

2. В панели инструментов *Графики* щелкните по пиктограмме . На экране появляется график для выбранной станции:



3. Чтобы просмотреть подробные данные по отслеживаемым спутникам, выделите на графике необходимую точку (ИСЗ).

В нижней части окна в строке состояния появляется информация, в которой указываются:

- номер ИСЗ
- дата и время
- азимут
- угол возвышения

4. Чтобы изменить созвездие спутников, щелкните на точке (ИСЗ) в пределах квадрата.

В результате этого действия:

- Меняется время, количество спутников и PDOP
- Показываются все другие спутники, находившиеся в поле зрения в данный момент времени.

Более подробно об этом см. Справку.

График GPS сигнала для сеанса.

График GPS сигнала для сеанса позволяют подробно рассмотреть непосредственно сами результаты GPS измерений. Они могут использоваться для вывода такой информации, как азимут и возвышение каждого спутника. Сигналы, принимаемые со спутников с низкими углами возвышения, более подвержены влиянию переотражения сигнала и срывам цикла. Там, где требуется информация об орбитах, используются эфемериды с момента начала сбора данных.

Примечание - Сведения, приведенные в этом разделе, предназначены для подробной диагностики и редко используются при обычной съемке.

5. Модуль Хронология


Графики, выдаваемые программой Хронология, можно распечатать непосредственно на принтере или отправить в файл. Сведения, содержащиеся в таблицах и используемые для построения этих графиков, также можно сохранить в файле.

Чтобы просмотреть график GPS сигналов для сессии:

1. Откройте папку данных в панели задач, щелкнув для этого на символ +. На экране появляются пиктограммы спутников.

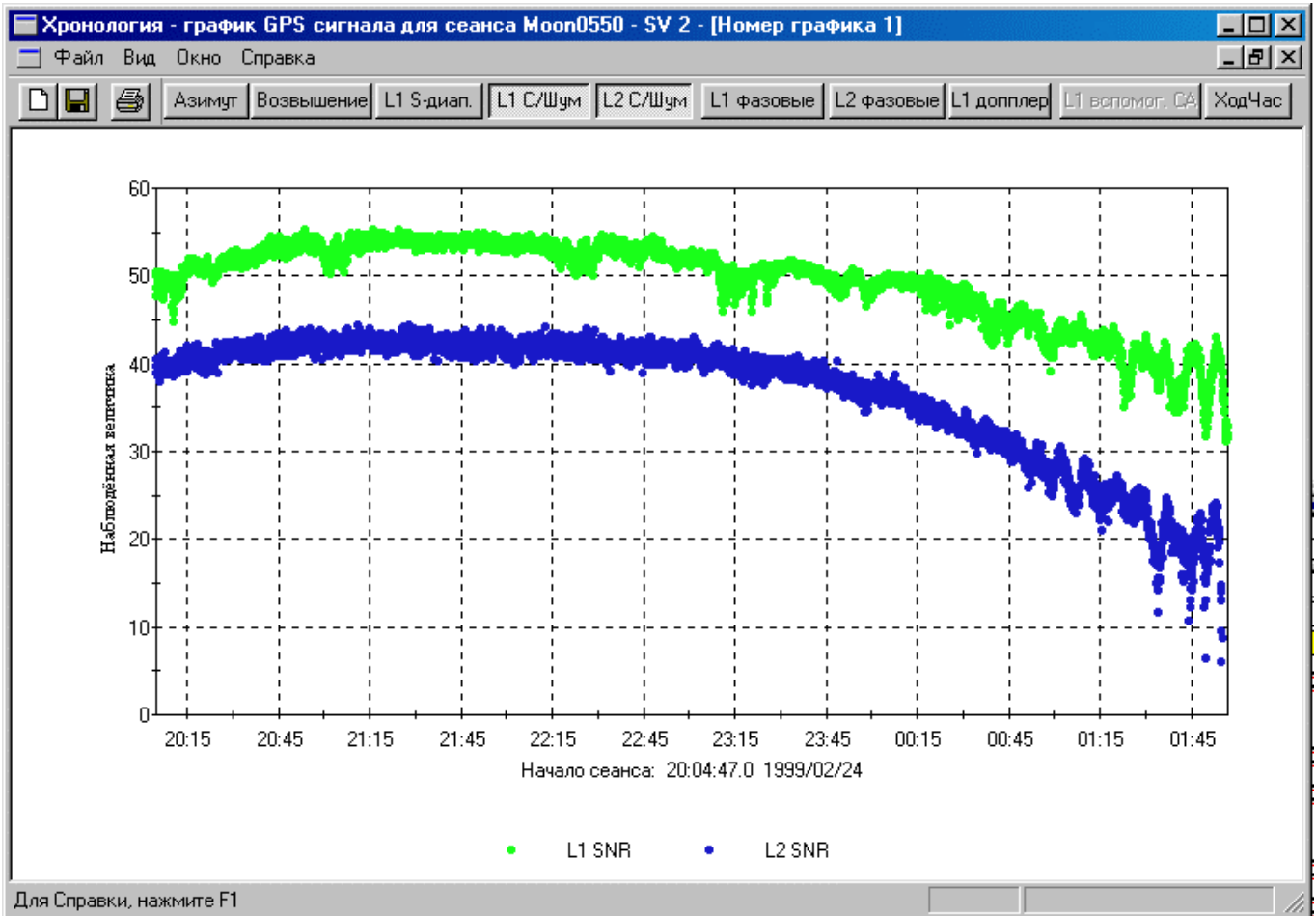
2. Для просмотра графика GPS сигналов по спутнику, выполните одно из следующих действий:

- Дважды щелкните на пиктограмме спутника

- В панели инструментов *Графики* щелкните по кнопке спутника 

- Щелкните правой кнопкой мыши по обозначению спутника и выберите *График SV*.

На экране появляются графики GPS сигналов для сеанса:



В панели инструментов в верхней части диалога находятся кнопки, соответствующие типам информации, которые могут быть выведены графически.

3. Выберите кнопку на панели инструментов диалога, в соответствии с тем, с какой информацией Вы хотите ознакомиться. Возможны следующие варианты:

Азимут – представляет собой зависимость истинного азимута спутника от времени.

Возвышение - представляет собой зависимость угла возвышения спутника над горизонтом от времени.

L1 S-Дальность - показывает разницу между псевдодальностью по C/A коду и преобразованной в дальность накопленной фазе L1.

L1 C/Шум - показывает отношение сигнал/шум по L1. Отношение L1 SNR обычно выше, чем L2 SNR. Эти значения изменяются в зависимости от типа используемого GPS приемника.

L2 C/Шум - показывает отношение сигнал/шум по L2. Отношение L2 SNR – обычно ниже, чем L1 SNR. Эти значения изменяются в зависимости от типа используемого GPS приемника.

L1 Фазовые - показывает дальность по фазе L1 в мегациклах.

5. Модуль Хронология

L2 Фазовые - показывает дальность по фазе L2 в мегациклах.

L1 Доплер - показывает доплеровское измерение на L1 в КГц.

Ход часов (Clock Offset) - показывает разницу между временем приемника и GPS временем.

4. Если в ваших полевых журналах отмечены проблемы с приемником или отслеживанием спутников, сравните время, когда были замечены эти проблемы, с графиками ИСЗ, чтобы выявить причину.

5. Чтобы экспортировать график, выберите *Файл / Экспорт*.

6. Чтобы распечатать график, выберите *Файл / Печать*.

Примечание - Эти графики могут быть полезны при анализе данных, собранных на пунктах, где была отмечена высокое переотражение или в прошлом возникали другие проблемы. Изучая данные, собранные на этих пунктах в разное время и в течение различных по продолжительности периодов, можно определить самое оптимальное время для сеансов измерений на станции, чтобы минимизировать влияние негативных факторов.

Более подробно о просмотре этих графиков см. Справку.

А. Руководство по обработке базовых линий.

Введение.

Используйте Процессор Базовых линий Trimble Geomatics Office для обработки базовых линий, которые наблюдались в поле. Вас не должно беспокоить, какой набор полевых методов при этом использовался. Процессор Базовых линий автоматически распознает и различает файлы с результатами статической, быстростатической и кинематической съемки. Решения, полученные в режиме реального времени, не требуют постобработки.

Сеансы обработки.

Сеанс обработки – это однократное выполнение действий Процессором Базовых линий со стилем в качестве управления. Следует помнить, что *сеанс обработки* отличается от *сеанса полевых измерений*. Базовые линии из различных полевых сессий, которые наблюдались в разные дни, могут быть все включены в один сеанс обработки. Различные методы съемки, включая статические, быстростатические и кинематические данные, также могут быть обработаны в рамках одного сеанса обработки.

Процессор Базовых линий начинает свою работу с загрузки всех базовых линий, будь то потенциальные или выбранные для обработки сохраненные линии, и сортирует их в хронологическом порядке в один или несколько наборов базовых линий.

Каждый набор базовых линий имеет опорную станцию. Процессор Базовых линий выбирает опорную станцию, проглядывая:

- точные координат всех станций в наборе базовых линий
- станции, которые были предварительно обработаны в другом наборе базовых линий
- станции с самым продолжительным периодом измерений

При отсутствии точных координат станции Процессор Базовых линий использует лучшие из имеющихся координат.

Наборы базовых линий.

Пример на рисунке А.1 иллюстрирует, как Процессор Базовых линий формирует набор базовых линий. Представим набор базовых линий, как сеансы GPS измерений на станциях в зависимости от времени. Данный набор сеансов быстростатических измерений показывает, что Приемник №1 является базовым и непрерывно собирает данные на станции 1001. Приемник №2 – ровер, перемещающийся с пункта на пункт.

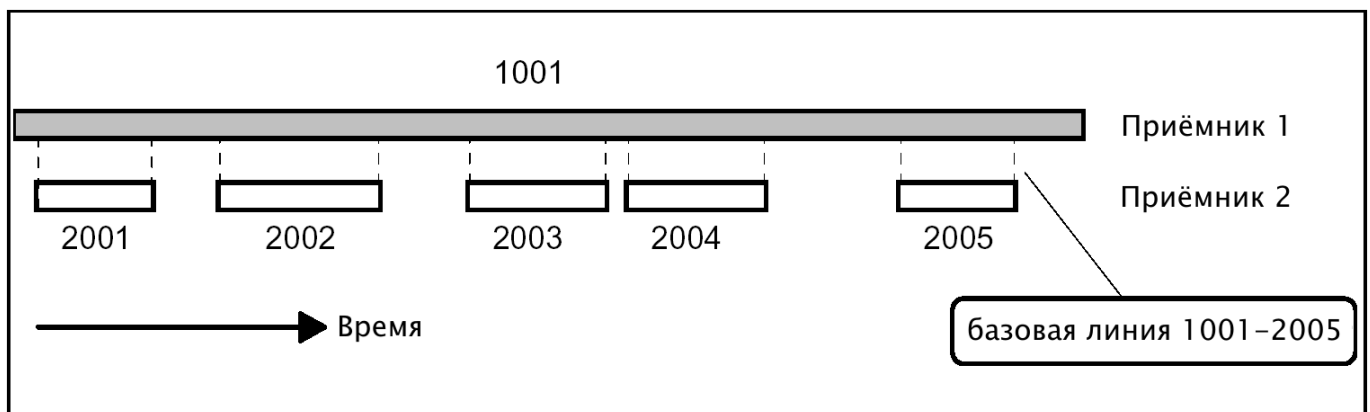


Рисунок А.1 Пример набора базовых линий в зависимости от времени.

Всякий раз при наличии одновременных сеансов измерений двух приемников имеется потенциальная базисная линия, если их перекрытие по времени соответствует минимальному значению, заданному в стиле обработки. Набор базовых линий включает все базовые линии, выбранные для обработки, и между которыми существует взаимосвязь. Набор независимых базовых линий – это минимальное количество базовых линий, необходимых для соединения данного набора измерений.

В примере на рисунке А-1, если бы ни один пункт не был обозначен, как опорный, то процессор выбирает станцию 1001 в качестве базовой, поскольку она имеет самый продолжительный период измерений.

Далее процессор вычисляет следующие базовые линии:

Приложение А

- 1001 → 2001
- 1001 → 2002
- 1001 → 2003
- 1001 → 2004
- 1001 → 2005

Если Вы введете точные координаты для одной из станций, например станции 2003, то процессор начинает вычисления от этой станции и обрабатывает остальные базовые линии, основываясь на координатах, полученных из точных координат этой станции.

- 2003 → 1001
- 1001 → 2001
- 1001 → 2002
- 1001 → 2004
- 1001 → 2005

Предположим, что теперь при выполнении съемки в середине периода сбора данных вы меняете местами базовую и мобильную станции. Допустим, что вы устанавливаете Приемник 1 в качестве базового на станции 1001 и перемещаетесь с Приемником 2 на пункты 2001, 2002 и 2003. Когда Приемник 2 прибывает на пункт 2004, то остается на нем до конца съемки. С этого момента Приемник 1 начинает движение на пункты 1002, 1003, заканчивая на пункте 1004. Это показано на рисунке А.2.

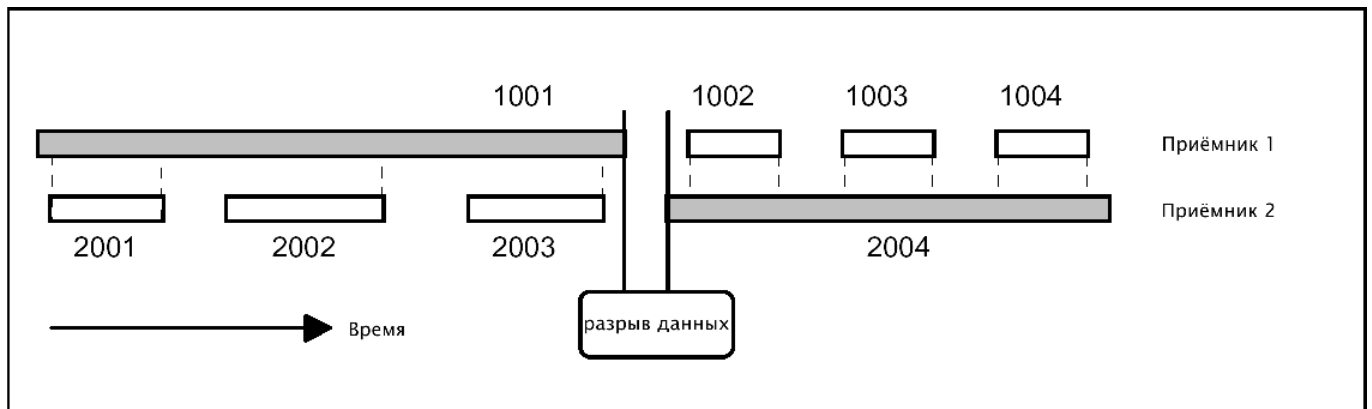


Рисунок А.2 Пример сеансов съемки для каждого приемника.

Поскольку в середине процесса съемки оба приемника находятся в движении, то базовые линии никак между собой не связаны. Это приводит к формированию двух наборов базовых линий. Чтобы просчитать такую сеть, процессор начинает со станции 1001 и вычисляет следующие базовые линии:

- 1001 → 2001
- 1001 → 2002
- 1001 → 2003

Далее процессор обрабатывает набор базовых линий, связанный с базовой станцией 2004.

- 2004 → 1002
- 2004 → 1003
- 2004 → 1004

Если результаты съемки включают в себя данные кинематики, то ситуация будет подобна той, что была описана выше, с той лишь разницей, что сеансы измерений будут короче.

Опорные координаты и передача координат

Целью включения в проект одного или нескольких пунктов с качеством геооснова является распространение точных опорных координат по всей сети. Эта процедура называется *передачей координат*. При расчете сети Процессор Базовых линий передает качество опорных координаты другим станциям, добавляя компоненты базовой линии к опорным координатам. Далее процессор будет использовать переданные координаты

наты, а не другие координаты с более низким качеством, для вычисления тех базовых линий, которые впоследствии используют эту станцию в качестве базовой.

GPS обработка позволяет определить местоположение одного приемника относительно другого. Поэтому, можно предположить, что один из приемников находится на пункте с известными координатами. Этот пункт является *базовой станцией* для вычисления базовых GPS линий.


Вам следует ввести точные координаты хотя бы одной станции в проекте. Это особенно важно при обработке протяженных базовых линий. Составьте также расписание измерений таким образом, чтобы они начинались с пункта с точными координатами. Ошибка в координатах базовой станции 10 метров может привести к ошибке в 1ppm (1 мм/км) в вычисленной базовой линии.

Координаты станции характеризуются показателем называемом *качество* для определения их точности относительно каркаса сети. Они классифицируются следующим образом:

- Геооснова (наивысшая точность)
- Уравненный
- Определяемый
- Приближенный
- Неизвестно (самая низкая точность).

Процессор Базовых линий учитывает качество координат при выборе опорных координат для обработки. Например, если вы вводите точные координаты станции только для одного пункта в сети, состоящей из 10 станций, то Процессор Базовых линий автоматически выбирает пункт с качеством геооснова в качестве базовой станции для составления набора базовых линий, в котором он встречается первым. Любые последующие наборы базовых линий в сеансе обработки будут основываться на координатах, полученных от этих опорных координат.

Процессор Базовых линий также пронесит качество координат сквозь весь процесс обработки и обновляет качество координат других станций. Рассмотрим, например, один пункт с качеством Геооснова в наборе из десяти пунктов, где другие девять имеют очень низкое качество. После обработки качество этих девяти пунктов будет обновлено до Определяемый, при отсутствии каких-либо проблем во время обработки. При отсутствии в наборе координат с качеством Геооснова всем точкам присваивается качество пункта, который использовался в качестве базового.

 **Совет** - Процессор Базовых линий автоматически выбирает станцию, координаты с которой он будет передавать по сети. Если вы хотите изменить направление передачи с целью перевычисления, то щелкните правой кнопкой мыши на базовой линии в режиме Съёмка и выберите *Правка / Изменить направление измерения*.

Типы решений базовых линий.

Процессор Базовых линий перебирает различные комбинации результатов измерений для выработки базовой линии наилучшего качества. Решения варьируются в зависимости от качества GPS данных и от настроек, установленных в диалоге *Стили GPS* обработки.

Процессор Базовых линий формирует решения следующих типов:

- Фиксированные (Fixed)
- Плавающие (Float)
- Кодовые (Code).

Процессор Базовых линий также может использовать одну или несколько из следующих частот:

- L1
- L2
- Широкополосное (Wide lane)
- Узкополосное (Narrow lane)
- Свободное от влияния ионосферы (Ionosphere free)

Для очень коротких базовых линий (длиной менее 5 км) фиксированное решение по L1 обычно является самым лучшим. Свободное от влияния ионосферы фиксированное решение (Ionosphere free Fixed) является, как правило, лучшим для базовых линий средней и большой протяженности. Свободное от влияния ионосферы

плавающее решение (Iono free Float) может быть лучшим для очень протяженных базовых линий длиной от нескольких сотен до нескольких тысяч километров.

Оценка точности результатов обработки базовых линий.

Статистика обработки базовых линий выводится как в диалоге *GPS обработка*, так и в отчете *GPS Baseline Processing*. Она включает в себя:

- Отношение (Ratio)
- Коэффициент дисперсии (RF - Reference Variance)
- СКО (RMS)

Достаточно трудно определить диапазон приемлемых значений для отношения, коэффициента дисперсии и СКО. Каждый из этих параметров зависит от типа используемых приемников, времени измерений на станции и условий приема спутниковых сигналов на каждой станции.

Как правило, отношение и относительную дисперсию всегда следует рассматривать вместе. Базовые линии с малым значением отношения и высокой относительной дисперсией вызывают сильное подозрение. Базисная линия с таким сочетанием параметров помечается красным флагом и требует пристального внимания и анализа.

Повторная обработка базовых линий с параметрами, близкими к предельным, с использованием другого стиля обработки может улучшить как саму статистику, так и результаты. Тем не менее, в некоторых случаях может возникнуть необходимость вернуться в поле для повторного измерения плохой базовой линии. Программный пакет Trimble Geomatics Office предоставляет широкий набор средств для анализа качества полученных результатов, например, программы вычисления невязок в полигонах и уравнивание сети.

Отношение.

Фиксированные целые решения, полученные после разрешения фазовых неоднозначностей, имеют значение отношения, связанное с результатами. Когда Процессор Базовых линий вычисляет фиксированное решение, он обычно имеет набор возможных решений, в которых используются различные комбинации целых чисел. В упрощенном виде, процессор формирует все возможные комбинации и вычисляет, насколько хорошо различные целые значения удовлетворяют измерениям, выполненные приемником в поле. После просмотра всех комбинаций определяются дисперсии двух решений, которые наилучшим образом соответствуют результатам измерений. Затем вычисляется критерий «отношение» как отношение дисперсии второго лучшего фиксированного решения к дисперсии первому лучшему фиксированному решению.

Дисперсия распределения значений характеризует величину разброса в распределении. Чем меньше дисперсия, тем меньше разброс, что свидетельствует о более высокой точности. Большая дисперсия указывает на большой разброс значений в распределении.

Процессор выполняет поиск множества различных значений, получая дисперсии по каждому варианту. Затем он выстраивает полученные значения по порядку так, что наименьшее значение дисперсии является самым лучшим, ближайшее к нему решение является вторым лучшим и т. д. Значение отношения, выводимое в сводке решения, представляет собой отношение дисперсий второго лучшего решения к самому лучшему. При малой величине отношения нет большого различия между этими двумя значениями, и невозможно определить, какое из двух решений является наилучшим. Но когда величина отношения высока, то это означает, что существует большое различие между этими двумя значениями, и процессор может правильно разрешить фазовую неоднозначность.

Процессор Базовых линий требует, чтобы самое лучшее решение было, по крайней мере, в 1.5 раза лучше следующего лучшего решения, прежде чем принять его, как действительно Фиксированное решение. То есть значение отношения должно быть, по крайней мере, равно 1.5 для того, чтобы решение рассматривалось как фиксированное. Если отношение со значением 1.5 не найдено, то процессор выполняет финальный оптимальный проход, чтобы получить следующее лучшее возможное решение. Обычно это плавающее решение.

Примечание - Вы не можете изменить предельное значение отношения 1.5, которое используется процессором для вычисления фиксированных решений. Однако, вы можете изменить значение отношения в допусках для присвоения статуса базовой линии: принята, принята с флагом, сбой.

При хороших данных, особенно на коротких базовых линиях, отношения намного превышают значения 1.5. Однако, высокое отношение, само по себе, не гарантирует абсолютно хорошие результаты. Следует контролировать базовые линии, используя для этого невязки в полигонах или уравнивание сети. При значениях отношения близких к предельным (1-2) и высокой дисперсии будьте внимательны при принятии решения.

«Отношение» для кинематической инициализации на известном пункте.

При кинематической съемке процессор Базовых линий использует другое предельное значение отношения для инициализации по известному пункту. Это отношение вычисляется точно так же, как и отношение для фиксированного целого решения.

Когда выведенное значение отношения меньше предельного, установленного в поле *Minimum known point initialization ratio*, инициализация считается недействительной и не используется процессором Базовых линий. Тем не менее, если значение отношения очень близко к предельному, но все же меньше него, то инициализация считается действительной и может быть использована при обработке. Если набор данных зависит от этой инициализации, то в стиле обработки можно задать более низкое предельное значение и переобработать данные, принудительно включая инициализацию по ранее отброшенной базовой линии.

Информация о кинематической инициализации по известному пункту содержится в журнале базовых линий. По умолчанию для отброса инициализации используется предельное значение отношения 3.0.

Коэффициент дисперсии.

Коэффициент дисперсии - показатель того, насколько хорошо данные измерений отдельной базовой линии (собственно кодовые и фазовые измерения) соответствуют полученному решению. Она называется также дисперсией единицы веса (*variance of unit weight*). Коэффициент дисперсии – величина безразмерная.

В упрощенном виде, коэффициент дисперсии – это коэффициент того, насколько хорошо фактическая точность результатов полевых измерений, полученная при вычислении, соответствует ожидаемой процессором точности. Процессор Базовых линий строит ряд предположений об ожидаемом уровне шумов (или точности) для каждого типа кодовых и фазовых измерений. После вычисления решения процессор рассматривает невязки (кажущиеся ошибки каждого измерения) и рассчитывает дисперсию для всего решения. Для вычисления коэффициента дисперсии процессор сравнивает полученное значение дисперсии с тем, что ожидалось получить на основе сделанных предположений об уровне шумов.

Если предположения о величине ошибки были бы точными, а измерения нормальными, коэффициент дисперсии равнялась бы 1.0. Если она меньше 1.0, то фактическая точность полевых измерений лучше, чем ожидаемая, а если коэффициент дисперсии больше 1.0, то фактическая точность полевых измерений хуже, чем ожидаемая. В действительности, предположения, принятые для обработки, приближительны, поэтому значение коэффициента дисперсии часто больше 1.0.

Важно понять, что коэффициент дисперсии или любой другой статистический параметр сильно зависит от объема имеющихся данных. Период измерений и число спутников - все это влияет на общее количество измерений, доступных процессору. По этой причине вы можете заметить более широкий разброс значений в наборах кинематических данных, в которых сеансы измерений, как правило, имеют меньшую продолжительность, чем при статической или даже быстростатической съемке. По той же причине можно заметить более широкий разброс значений коэффициента дисперсии для одночастотных данных, поскольку файл данных содержит меньшее количество измерений.

Хотя в идеале значение коэффициента дисперсии близко к 1.0, коэффициент дисперсии, полученная по кинематическим данным (когда для вычисления решения может использоваться только две эпохи данных), может быть значительно выше. То есть кинематический коэффициент дисперсии может лежать в диапазоне 5.0-6.0, но все еще быть вполне приемлемой. Таким же образом, коэффициент дисперсии для одночастотных статических базовых линий может варьироваться от 1.0 до 10.0 или более, но быть приемлемой. Напротив, при наличии двухчастотных статических и быстростатических данных для коротких и средних базовых линий, значения коэффициента дисперсии могут лежать в диапазоне от 1.0 до 0.5.

Если коэффициент дисперсии намного превышает 1.0, то проблема с решением *возможна*, хотя и не обязательна. Высокие значения могут быть вызваны следующими причинами:

- Зашумлением данных, вызванное частичными преградами (например, деревьями) и приемом сигналов со спутников с малыми углами возвышения.
- Существенным влиянием переотражения
- Немоделируемыми систематическими ошибками, которые часто происходят только с L1-базисными линиями большой протяженности, когда сказывается влияние ионосферы

Когда известны возможные причины высоких значений коэффициента дисперсии, то можно приступить к оценке полученных решений. Если вы получили значения малого отношения (1.5) и высокой дисперсии, то существует вероятность того, что фазовая неоднозначность была оценена неверно. Возможно потребуется повторно измерить базовую линию в течение более продолжительного периода времени или отредактировать период обработки для удаления измерений с низкими углами возвышения спутников, которые вызывают проблемы во время обработки.

Если вы получили высокие значения отношения и дисперсии, то фиксированное решение может быть правильным, однако возможно, что оно будет искажено влиянием немоделируемых ошибок. Например, базисная линия только на L1 протяженностью 30 км может привести к коэффициенту дисперсии от 10 до 20 или

Приложение А

более вследствие влияния ионосферы. Быстростатическая базисная линия с очень коротким сеансом измерений (пять минут или меньше) может иметь высокую дисперсию из-за влияния фактора переотражения.

СКО (RMS).

Качество решения базовой линии очень зависит от *помех в сигналах спутников и спутниковой геометрии*. СКО использует помехи измерений псевдодальности до спутников для индикации качества решения. Она зависит от спутниковой геометрии.

В следующей таблице указано, что может случиться когда СКО используется в качестве критерия приемлемости:

СКО...	Воздействует на состояние базовой линии ...
Менее чем величина флага	Пройден
Больше чем величина флага, но меньше чем значение сбоя	Флаг
Больше чем величина сбоя	Сбой

Проектирование сетей.

Для успешного построения опорной сети важно грамотно ее спроектировать. Даже в случае использования GPS для топографических целей необходимо привязывать опорные пункты проекта к принятой опорной сети. Дополнительные опорные пункты используются также в качестве пунктов повторной инициализации при кинематической съемке, когда выполнить инициализацию «на-лету» (on-the-fly) невозможно.

При проектировании сети постройте схему станций, в которую включите как опорные, так и неизвестные пункты, координаты которых необходимо получить. Поскольку расстояние между пунктами является важным фактором, необходимо соблюдать масштаб схемы.

Также составьте расписание измерений, в котором были бы учтены как период измерений на каждой станции, так и время переезда между станциями.

Глоссарий

В данном разделе объяснены некоторые термины, используемые в этом руководстве.

1-sigma (1 сигма)

Среднеквадратическое отклонение от среднего. О точности измерений следует говорить с некоторой долей вероятности. Точность 1 сигма означает получение результата с указанной точностью с вероятностью 68%.

a posteriori errors (апостериорные ошибки)

Априорные ошибки, умноженные на среднеквадратическую ошибку единицы веса (RF) полученную в результате уравнивания.

a priori errors (априорные ошибки)

Уровень ошибок, оцененный перед уравниванием.

AASHTO

Американская Ассоциация Автомагистральных и Транспортных предприятий.

accuracy (точность)

Близость измерения к истинному значению измеряемой величины.

adjusted values (уравненные значения)

Значения, полученные в результате устранения ошибок измерений в процессе уравнивания сети.

Adjustment (уравнивание)

Процесс определения и применения поправок к измерениям с целью уменьшения ошибок.

Adjustment convergence (сходимость уравнивания)

Когда результат уравнивания удовлетворяет указанным допускам на остаточную погрешность в пределах определенного числа итераций.

Adjustment datum (поверхность уравнивания)

Поверхность относимости (ИГД, система координат) используемая в текущей итерации при уравнивании сети. ПО Trimble Geomatics Office позволяет Вам выбрать либо систему координат проекта, либо WGS-84.

Adjustment styles (стили уравнивания)

Установленные в Trimble и определяемые пользователем наборы параметров для уравнивания сети.

algebraic sign (алгебраический знак)

Знак (+ или -) связанный со значением, который определяет его как положительное или отрицательное число.

algorithm (алгоритм)

Совокупность действий предназначенных для решения проблемы в течение определённого числа этапов.

almanac (альманах)

Данные, передаваемые спутником GPS, в которые включена информация об орбитах всех спутников, поправки часов, и атмосферных параметров задержки. Альманах облегчает поиск спутников. Орбитальная информация – это подмножество эфемеридных данных с уменьшенной точностью.

ambiguity (неоднозначность)

Неизвестное целое число циклов восстановленной приёмником фазы несущей, содержащихся в серии непрерывных измерений. Приёмник с высочайшей точностью определяет фазу несущей в пределах цикла. Однако он не имеет никакой информации относительно числа целых циклов между спутником и приёмником. Этот неизвестное число длин волн между спутником и антенной и есть неоднозначность. Также известная как целочисленная неоднозначность или целочисленное смещение.

annotation (подпись)

Текст, который описывает запись в базе данных. Для выбора и редактирования подписи, используйте окно *Свойства*. Подпись – всегда активен - любые поля данных вновь разворачиваются в случае изменения исходного объекта.

antenna height (высота антенны)

Высота фазового центра GPS антенны над определяемой точкой.

Неисправленная высота антенны измеряется от определяемой точки до обозначенной на антенне точки, затем исправляется приведением к отвесной линии вручную или автоматически в ПО.

antenna phase correction (антенная фазовая поправка)

Фазовый центр GPS антенны не является ни физической, ни стабильной точкой. Положение фазового центра GPS антенны изменяется в зависимости от направления сигнала спутника. В большинстве случаев изменение фазового центра зависит от высоты возвышения спутника. Моделирование этих изменений положения фазового центра антенны позволяет одновременно использовать различные типы антенн. Антенные фазовые поправки - не имеют особого значения, когда используются одинаковые антенны, так как общие ошибки взаимно компенсируются.

Anti-Spoofing (AS) (Шифрование кодовых данных)

Возможность, которая позволяет министерству обороны США передавать зашифрованный Y-код вместо P-кода. Y-код предназначен для использования санкционированными пользователями (прежде всего военными). AS используется с Избирательным Доступом для ограничения использования полной точности GPS гражданскими пользователями.

APC

Фазовый Центр Антенны

Электронный центр антенны. Он часто не соответствует физическому центру антенны. Радиосигнал измеряется в APC.

В окне *Свойства* высотной отметкой точки может быть отметка APC. Если отметка указана как APC, то это - высота APC, а не закреплённой на местности точки.

autonomous positioning (автономное координирование)

Режим работы, в котором GPS приёмник в одиночку по спутниковым данным вычисляет положение точки в реальном времени, независимо от данных получаемых базовой станцией. Автономное координирование – это наименее точная процедура координирования, GPS приёмник может выполнить определение местоположения с СКО в плане ± 100 м если активизирован Избирательный Доступ, и $\pm 10 - 20$ м если не активизирован. Также называется абсолютным координированием и координированием точки.

azimuth (азимут)

Геодезическая величина - угол образованный горизонтальным направлением на точку и северным направлением меридиана. Применительно к GPS измерениям, относится к нормальному сечению.

base station (базовая станция)

Антенна и приёмник, установленные на точке с известными координатами. Используется для кинематики в реальном времени (RTK) или дифференциальных измерений. Данные могут быть записаны в базовой станции для последующей обработки. Референц-станция Trimble, такая как ПО Trimble Reference Station (TRS), или Trimble Universal Reference Station (URS) и приёмник в режиме базовой станции - примеры базовых станций.

В практике GPS измерений, Вы измеряете и вычисляете базовые линии (т. е. положение одного приёмника относительно другого). Базовая станция выступает в роли положения, от которого вычисляются все другие координаты определяемых точек.

baseline (базовая линия)

Положение точки относительно другой точки. В GPS измерениях, это – положение одного приёмника относительно другого. Когда данные от этих двух приёмников объединятся, результатом будет трёхмерный вектор между двумя станциями.

baseline processor (программа обработки базовых линий)

Компьютерная программа, которая вычисляет базовые линии по спутниковым измерениям. Может использоваться как для постобработки на персональном компьютере, так и для обработки в реальном времени в приёмнике. WAVE (Весовая Оценка Вектора Неоднозначности) – это программа обработки базовых линий Trimble.

baud (бод)

Единица измерения скорости передачи данных (из одного двоичного цифрового устройства в другое) используемая при описании последовательной связи.

bivariate (двумерная)

Математическая функция, описывающая поведение двумерных случайных ошибок в эллипсе ошибок для:

northing (x) /easting (y)

широты / долготы

X / Y

CAD styles (Стили CAD)

Стили CAD определяют вид точек, линий, дуг, кривых, текста, и подписей в проекте. Стил, например, может быть составлен из символа, типа линии, цвета или шрифта. Определения стилей хранятся в проекте.

Для того чтобы использовать стили в нескольких проектах, определите стили в шаблоне проекта.

calibrated site (калиброванный район работ)

Определение района работ, в котором использовано существующее определение системы координат плюс поправки за трансформацию. Это позволяет наилучшим образом приблизить GPS данные к конкретному району. Дополнительные поправки за трансформацию необходимы, потому что система координат предназначена для применения на очень большой площади. Не учитываются искажения местных координат.

Необходим для наилучшего соответствия с существующей опорной сетью, дополнительные поправки за трансформацию позволяют исправлять искажения местных координат. Эти дополнительные поправки действительны только на ограниченной территории. Это объясняет терминологию «район работ».

ПО Trimble Geomatics Office может вычислить дополнительные поправки за трансформацию необходимые для наилучшего согласования с опорной сетью и сохранить эти определения в базе данных систем координат.

calibration coordinates (калибровочные координаты)

Координаты WGS-84 (эллипсоидальные широта/долгота/высота) вычисленные в процессе уравнивания сети с минимальными ограничениями, затем сохраненные для последующего использования для GPS калибровки.

Калибровочные координаты используются как определённые с помощью GPS координаты, которые при выполнении калибровки связаны с плоскими прямоугольными координатами какой-либо точки.

Cartesian coordinates (Декартовы координаты)

См., Earth-Centered-Earth-Fixed – геоцентрические Декартовы (прямоугольные) координаты.

chi-square test (критерий хи-квадрат)

Полная статистическая оценка результатов уравнивания сети. Это - проверка суммы квадратов весов поправок, числа степеней свободы и критической вероятности 95% или более.

Цель этой оценки состоит в том, чтобы отклонить или принять гипотезу о том, что предсказание ошибок выполнено правильно.

clock offset (смещение часов)

Постоянная разность шкал времени двух часов. В GPS, обычно относится к смещению между часами спутника и часами приёмника.

closure (невязка)

Согласованность между измеренными и известными элементами геодезической сети.

CMR

Компактная Запись Измерения

Спутниковое сообщение, передаваемое базовым приёмником и используемая для кинематики в реальном времени (RTK) для вычисления базовой линии от базы до ровера.

Coarse Acquisition (C/A) code (Грубый код (C/A))

Код псевдослучайного шума (PRN), которым модулирован сигнал L1. Этот код помогает приёмнику вычислить расстояние до спутника.

code (код)

Код GPS – это код псевдослучайного шума (PRN), которым модулируются несущие сигналы GPS.

C/A код несекретен и доступен гражданским пользователям.

P код также известен и несекретен, но в случае необходимости может быть зашифрован для целей национальной безопасности.

Кодовые измерения – это основа GPS навигации и координирования. Код также используется вместе с измерением фазы несущей для получения более точного решения базовой линии.

component (составляющая, приращение координат)

Одно из трёх геодезических измерений используемых для определения трёхмерного положения базовой линии между двумя точками с известными координатами. Та же самая базовая линия может быть определена азимутом, превышением и расстоянием (по эллипсоидальным координатам); дельта X, дельта Y и дельта Z (по прямоугольным пространственным Декартовым координатам); и дельта x, дельта y и дельта h (по плоским местным прямоугольным координатам).

constellation (созвездие)

Определенный набор спутников, используемых для вычисления координат: три спутника для определения планового положения, четыре спутника для определения трехмерного положения.

Все спутники, одновременно находящиеся в поле зрения GPS приёмника. Оптимальное созвездие – это созвездие с самым низким PDOP. См. также PDOP.

constrained (несвободная, ограниченная, условная)

Величина (измерение и координаты), значение которой в процессе уравнивания принимается за истинное (фиксация значения).

constraint (условие, ограничение)

Внешние ограничения (условия), наложенные на уравниваемые величины (измерения и координаты) в процессе уравнивания.

control point (пункт геоосновы)

Закреплённая на местности точка, координаты которой определены или находятся в процессе определения с помощью геодезических измерений.

conventional observation (обычное измерение)

Измерение, полученное в поле с помощью тахеометра или теодолита.

Система координат (система координат)

Набор параметров, которые позволяют трансформировать GPS координаты (на эллипсоиде WGS-84) в координаты на плоскости (в проекции) с ортометрическими отметками (над геоидом).

Состоит из параметров трансформации, модели геоида и определения картографической проекции.

Набор параметров трансформации определяется в базе данных системы координат. В этот набор входит определение координатной поверхности, являющейся основой системы координат, в которую выполняется трансформация.

Вы можете связать существующую модель геоида с системой координат, но можно также указать превышения геоида над референц-эллипсоидом. Используйте утилиту Trimble Система координат Manager для определения модели геоида в базе данных системы координат.

Вы можете связать с системой координат несколько типов картографических проекций (например, поперечная Меркатора или параллельная Ламберта). В разных странах и регионах для достижения оптимальных результатов (минимизация искажений) используются различные типы картографических проекций. Картографические проекции позволяют проецировать широту и долготу на соответствующую координатную поверхность для получения прямоугольных координат. Отметки для координат в проекции получают с помощью модели геоида, связанной с системой координат.

Утилита Trimble Система координат Manager позволяет Вам знакомиться, редактировать и добавлять определения систем координат.

correlated (коррелированные)

Говорят о двух или более измерениях (или полученных величинах), которые имеют, по крайней мере, один общий источник ошибки.

covariance (ковариация)

Мера корреляции ошибок между двумя измерениями или полученными величинами. Также относится к не диагональным членам (то есть не к дисперсии) дисперсионно-ковариационной матрицы.

covariance matrix (ковариационная матрица)

Матрица, определяющая дисперсию и ковариантность измерений. Диагональные элементы – это дисперсии, а все члены по обе стороны от диагонали – ковариации.

covariant values (значения ковариации)

Это - публикация распространившихся (вычисленных) апостериорных ошибок азимута, расстояния и высоты между парами опорных точек, полученных в результате уравнивания сети. Термин ковариация указывает на то, что в вычислении используются ковариационные члены дисперсионно-ковариационной матрицы уравненных опорных точек.

current view (текущее окно)

С помощью команды *Window / New Window (Окно / Новое окно)* Вы можете открыть более одного окна для ознакомления с базой данных. Каждое из этих окон может иметь различные параметры настройки окна. Текущее окно – это окно, раскрытое в настоящий момент, и оно идентифицируется по заголовку активного окна.

cycle slip (срыв цикла)

Прерывание захвата (приёма) сигнала спутника. В этом случае в течение постобработки необходимо переопределить число целых циклов между спутником и приёмником – разрешить неоднозначность.

data logging (регистрация данных)

Процесс регистрации спутниковых данных в файле, записанном в приёмнике, контроллере с ПО Trimble Survey Controller, или на PC карте.

data message (сообщение данных)

Сообщение, включенное в сигнал GPS, в котором содержится информация о местоположении и техническом состоянии спутников, а также все временные поправки.

datum (референц-эллипсоид, ИГД – Исходные Геодезические Данные)

Математическая модель поверхности земли наилучшим образом представляющая часть или всю поверхность геоида. Она определяется зависимостью между поверхностью эллипсоида и точкой, на топографической поверхности выбранной в качестве начала координат. Обычно эта поверхность называется геодезическим эллипсоидом.

Размер и форма эллипсоида и расположение центра эллипсоида относительно центра земли, обычно определяются параметрами эллипсоида.

datum defect (дефект ИГД)

Неизвестные несоответствия между двумя наборами координат в разных системах, которые могут быть исправлены только с помощью трансформации системы координат в процессе уравнивания сети.

datum transformation (параметры трансформации ИГД)

Определение параметров трансформации, которые используются для преобразования координат точки, определенных на одной координатной поверхности (системе координат) в координаты на другой координатной поверхности (системе координат).

В ПО Trimble Geomatics Office есть несколько различных методов трансформации системы координат:

По семи параметрам

По трём параметрам (называемая трансформацией Молоденского)

Datum Grid (Трансформация на плоскость)

Множественная регрессия

Обычно процесс трансформации, преобразующий данные, полученные в системе координат WGS-84 (GPS методами) в координаты на плоскости, используемые для геодезических и картографических работ (картографические поверхности) в различных регионах земного шара.

de-correlate (де-корреляция)

Служит для устранения ковариации между измерениями. Может быть выполнена с помощью детальной ортогональной трансформации или с помощью раздельного планового и высотного уравнивания.

deflection of the vertical (отклонение по вертикали)

Глоссарий.

Разность углов между верхним направлением отвесной линии (вертикалью) и перпендикуляром (нормалью) к эллипсоиду.

degrees of freedom (степени свободы) мера избыточности сети.

delta elevation (превышение) разность отметок между двумя точками.

delta height (дельта высоты – превышение над референц-эллипсоидом) высотная составляющая GPS базовой линии в ПО Trimble Geomatics Office. Это - разность высот или изменение высоты.

delta N, delta E, delta U (дельта x, дельта y, дельта h)

Приращения плоских прямоугольных координат.

delta X, delta Y, delta Z (дельта X, дельта Y, дельта Z)

Приращения прямоугольных пространственных (Декартовых) координат.

Differential positioning (Дифференциальное координирование)

Точное определение относительного положения двух приёмников, которые одновременно отслеживают одни и те же спутники.

DOP

Снижение Точности

Индикатор качества GPS координат. Учитывается расположение каждого спутника относительно других спутников созвездия и их расположение относительно GPS приёмника. Низкое значение DOP указывает на более высокую вероятность получения результатов с высокой точностью. Стандартные DOP-ы для GPS работ:

PDOP пространственное положение (три координаты)

HDOP плановое положение (две плановые координаты)

RDOP

VDOP высотное положение (только высота)

TDOP время (только смещение шкал времени)

Doppler shift (Эффект Доплера)

Очевидное изменение частоты сигнала, вызванное относительным движением спутников и приёмника.

double differencing (вторая разность)

Арифметический метод вычисления разности фаз несущей вычисленных в процессе одновременного измерения двумя приёмниками, отслеживающими одни и те же спутники. Этот метод позволяет исключить ошибки часов спутников и приёмника.

DTM (ЦММ)

Цифровая Модель Местности

Трёхмерное электронное представление местности.

dual-frequency (двухчастотный)

Тип приёмника, который использует сигналы L1 и L2 спутников GPS. Двухчастотный приёмник может более точно вычислять местоположения на больших расстояниях и в неблагоприятных условиях измерений, потому что компенсирует ионосферные задержки.

Earth-Centered-Earth- Fixed (ECEF)

Декартова система координат, используемая опорным каркасом WGS-84. В этой системе координат, центр системы расположен в центре масс земли. Ось Z совпадает со средней осью вращения земли, а ось x проходит через 0° N и 0° E. Ось y перпендикулярна плоскости образованной осями x и z.

Easting (y (восток))

Значение координаты в системе плоских прямоугольных координат отсчитываемое в восточном направлении, слева направо по сетке координат.

elevation (отметка, ортометрическая отметка)

Высота над средним уровнем моря или высота над геоидом. Иногда называется ортометрической отметкой.

elevation mask (маска по высоте возвышения)

Угол возвышения спутника над горизонтом, значение которого обычно устанавливается равным 13°. Если приёмник отслеживает спутник находящийся выше, то Вы избежите интерференции, вызванной зданиями, деревьями и переотражением.

Trimble не рекомендует отслеживать спутники находящиеся ниже 13°.

ellipsoid (эллипсоид)

Математическая модель земли, образованная вращением эллипса вокруг его малой оси. Малая ось эллипса – это полярная ось, а главная ось – это экваториальная ось.

В определение эллипсоида входят длины обеих осей или длина главной оси и сжатие.

Две величины определяют эллипсоид; это обычно длина главной полуоси и сжатие

$$f = (a - b) / a,$$

где b - длина главной полуоси.

ellipsoid distance (эллипсоидальное расстояние)

В ПО Trimble Geomatics Office, это - длина нормального сечения между двумя точками.

Эллипсоидальное расстояние – это не геодезическое расстояние.

ellipsoid height (эллипсоидальная высота, эл. высота)

Расстояние, измеренное по нормали, от поверхности эллипсоида до точки.

entities (объекты)

Первичные графические элементы, которые Вы можете рассматривать и выбирать в графическом окне.

Объекты, имеющиеся в ПО Trimble Geomatics Office – это точки, линии, дуги, кривые, текст и подписи.

ephemeris (эфемериды)

Набор данных, который описывает положение астрономического объекта как функцию времени. Каждый GPS спутник периодически передает эфемериды, описывающие его предсказанное положение в ближайшем будущем, загружаемые Сегментом Управления. Программы для постобработки могут также использовать точные эфемериды, которые описывают точное положение спутника в момент выполнения измерений.

epoch (эпоха)

Интервал измерений GPS приёмником. Эпоха изменяется в зависимости от типа измерений:

для измерений в реальном времени значение этой величины устанавливается равным одной секунде.

для выполнения измерений с постобработкой значение эпохи может быть установлено в диапазоне от одной секунды до одной минуты.

epoch interval (интервал эпохи)

Интервал в измерениях, используемый GPS приёмником; также называется циклом.

error (ошибка)

Разность между измеренным значением величины и её истинным значением. Геодезические ошибки, в общем, разделяются на три категории: грубые ошибки, систематические ошибки, и случайные ошибки. Для обнаружения и устранения грубых и систематических ошибок используется оценка точности по методу наименьших квадратов, а для определения и должным образом распределения случайных ошибок используется уравнивание по методу наименьших квадратов.

error ellipse (эллипс ошибки)

Эллипс ошибки координат – это графическое представление величины ошибки определения положения точки после уравнивания сети.

events (события)

Запись случившегося события, например закрытия затвора фотограмметрической камеры. GPS приёмник может регистрировать метку события, содержащую время и алфавитно-цифровой подпись, введенный с помощью клавиатуры, описывающий событие. Событие может быть вызвано вручную с помощью клавиатуры или электрическим входным сигналом на одном из портов приёмника.

FastStatic (Быстрая статика)

Метод GPS измерений, использующий для сбора необработанных GPS данных время стояния на определяемой точке до 20 минут, после чего должна быть выполнена заключительная постобработка для дости-

жения точности менее сантиметра. Обычно время стояния изменяется в зависимости от числа спутников (SVs) в поле зрения:

4 SVs - 20 минут*

5 SVs - 15 минут*

6 или более SVs - 8 минут*

(*с интервалом эпох 15 секунд)

Файл Feature and Attribute Library (*.fcl) (Библиотека топокодов и атрибутов)

Текстовый файл, который содержит определения кодов, атрибутов, стилей CAD и управляющих кодов.

feature codes (топокоды, коды элементов местности)

Фразы или сокращения, которые описывают элементы местности, на которой выполняются измерения.

field codes (полевые коды)

Специальные команды, которые инструктируют ПО Trimble Geomatics Office о вставке информации в отчёты, файлы и подписи.

Полевые коды используются для передачи информации базы данных в ASCII импорт/экспорт/отчёт операциях.

final solution (заключительно решение)

Когда постобработка используется для получения GPS векторов, в частности при обработке измерений полученных методом статика, программа обработки базовых линий использует ряд методов обработки и комбинацию GPS измерений. Вообще говоря, каждое последующее решение лучше предыдущего. Заключительное решение предоставляет наилучшую оценку GPS вектора между двумя точками.

fixed (фиксированное)

См. constrained (несвободное).

fixed coordinates (фиксированные координаты)

Координаты точки, остающиеся постоянными в течение уравнивания сети.

fixed solution (фиксированное решение)

Решение полученное, когда программа обработки базовых линий достаточно уверенно способна разрешить неоднозначность для выбора одного набора целочисленных значений по качеству превосходящего другой. Решение называется фиксированным, в отличие от плавающего, потому что найдены надлежащие целочисленные значения числа длин волн, значения с плавающей точкой которых было получено в начальной стадии обработки.

flattening (сжатие)

Математическое выражение отношения длин главной и малой полуосей.

flattening inverse (обратное сжатие)

Значение обратное сжатию - более лёгкое для чтения и редактирования.

float solution (плавающее решение)

Решение полученное, когда програма обработки базовых линий неспособна, достаточно уверенно разрешить неоднозначность. Это решение называется плавающим, потому что полученная неоднозначность имеет дробное значение – с плавающей точкой.

free Уравнивание (свободное уравнивание)

Выполнение уравнивания сети без фиксации точек. В уравнивании используются внутренние ограничения.

frequency distribution (частотата распределения)

Размер и разброс невязок в наборе данных. Графически представляется в виде гистограмм.

fully constrained (полностью несвободное)

Уравнивание сети, при котором координаты всех пунктов, являющихся частью опорной сети более высокого класса, удерживаются фиксированным, т. е. равными каталожным значениям. Используется для сгущения сетей и развития новой сети от старой.

GDOP Геометрическое Снижение Точности

Зависимость между ошибками определения положения пользователя и времени и ошибками определения дальностей до спутников. См. также DOP.

geodetic azimuth (геодезический азимут)

Угол между геодезическим меридианом и тангенсом (касательной) к геодезической линии, проходящей через определяемую точку, измеренный в плоскости перпендикулярной к нормали эллипсоида проходящей через определяемую точку. Отсчитывается по часовой стрелке от северного направления меридиана.

geodetic datum (геодезический эллипсоид)

Математическая модель поверхности земли наилучшим образом представляющая часть или всю поверхность геоида. Она определяется зависимостью между поверхностью эллипсоида и точкой, на топографической поверхности выбранной в качестве начала координат. Размер и форма эллипсоида и расположение центра эллипсоида относительно центра земли, обычно определяются параметрами эллипсоида.

Для удовлетворения специфическим условиям в конкретных регионах были созданы различные референц-эллипсоиды. Например, европейские карты часто основаны на Европейском референц-эллипсоиде 1950 (ED-50). Карты Соединенных Штатов часто основаны на Североамериканских референц-эллипсоидах 1927 или 1983 (NAD-27, NAD-83). Все координаты GPS основаны на эллипсоиде WGS-84.

Geographic (geodetic) coordinates (Географические (геодезические) координаты)

Широта, долгота, и высота относительно поверхности эллипсоида.

geoid (геоид)

Эквипотенциальная поверхность силы тяжести, которая наиболее близко аппроксимирует средний уровень моря. Это - не однородная математическая форма, а неправильная фигура в общем напоминающая эллипсоид.

Вообще, высотные отметки точек измеряются относительно геоида. Однако, высоты точек, определённых GPS методами – это высоты относительно эллипсоида WGS-84 (математической фигуры).

Зависимость между эллипсоидом WGS-84 и геоидом должна быть определена по измерениям, т. к. нет никакого однозначного математического определения, которое могло бы описать эту зависимость. Вы должны использовать обычные методы геодезических измерений отметок над геоидом, а затем сравнить результаты с высотой над эллипсоидом WGS-84 в той же самой точке.

Выполнив большое количество измерений превышений геоида над эллипсоидом WGS-84 (геоидальные превышения), могут быть созданы файлы геоидальных превышений. Это позволит интерполировать геоидальные превышения в промежуточных точках. Файлы, содержащие эти геоидальные превышения называются моделью геоида. По координатам WGS-84, которые по расположению совпадают с моделью геоида, можно интерполировать геоидальные превышения в нужной точке.

geoid model (модель геоида)

Математическое представление геоида для конкретного района, или для всей земли. ПО использует модель геоида для получения геоидальных превышений.

geoid observation (геоидальные измерения)

Геоидальные превышения, с соответствующими ошибками, полученные с помощью модели геоида. Модуль уравнивания сети Trimble Geomatics Office обрабатывает их так же, как и любые измерения с соответствующими ошибками. После завершения уравнивания, в результатах будут учтены геоидальные превышения.

geoid separation (геоидальные превышения)

Расстояние между эллипсоидом и геоидом в данной точке.

geomatics (геоматика)

Проектирование, сбор, хранение, анализ, представление и поиск пространственной информации. Пространственная информация может быть получена из нескольких источников, включая GPS и обычные методы измерений. Геоматика интегрирует традиционную геодезию с новейшей технологией и помогает Вам быстро и легко решать всевозможные задачи.

GPS

Глобальная Навигационная Система

GPS основана на созвездии из двадцати четырёх (24) спутников, облетающих по орбите землю на очень большой высоте.

GPS baseline (GPS базовая линия, вектор)

Трёхмерное измерение между парой станций, для которых получены одновременные GPS данные и обработано с помощью разностных методик.

Представлена приращениями координат дельта X, дельта Y, и дельта Z; или азимутом, расстоянием и превышением.

GPS Измерения (GPS измерения)

GPS базовая линия с соответствующими ошибками. В результате уравнивания в GPS измерения вносятся поправки.

GPS raw data (необработанные GPS данные)

Данные, полученные GPS приёмником для последующей обработки. Это может быть .dat файл (формата Trimble) или RINEX файл.

GPS time (GPS время)

Шкала времени, используемая системой NAVSTAR GPS. GPS время основано на Всемирном Скоординированном Времени (UTC), но без добавления периодического *прыжка секунды*, для исправления за период вращения земли.

grid (сетка координат, система прямоугольных координат на плоскости)

Двумерная плоская система прямоугольных координат, например картографическая проекция.

grid conversion (преобразование сетки координат)

Преобразование между географическими и координатами в картографической проекции.

grid distance (расстояние по сетке координат, на плоскости, в проекции)

Расстояние между двумя точками, вычисленное по плоским прямоугольным координатам.

ground distance (расстояние на уровне земли)

Расстояние (горизонтальное расстояние, исправленное за кривизну земли) между двумя точками на поверхности земли.

HDOP

Снижение Точности в Планы

height measurement rod (стержень для измерения высоты)

Измерительный прибор, поставляемый вместе с внешней GPS антенной и используемый для измерения высоты антенны над точкой.

HI

Высота инструмента. Синоним высоте антенны для GPS измерений.

histogram (гистограмма)

Графическое представление размера и распределения поправок полученных в результате уравнивания сети.

Horizontal control point (Пункт плановой геоосновы)

Точка, имеющая только плановые координаты. Отметка или высота над эллипсоидом имеют более низкую точность или неизвестны.

horizontal distance (горизонтальное расстояние, горизонтальное проложение)

Расстояние между двумя точками, вычисленное в горизонтальной плоскости на высоте любой из точек.

horizontal position (плановое положение)

Точка только с плановыми координатами.

independent (независимые)

Фрагмент сети (подсеть), измерения и пункты геоосновы не связанные геометрией или источниками ошибок. Этот термин - противоположность коррелированным данным.

inner constraint (внутреннее ограничение, условие)

Уравнивание сети, выполненное без фиксации координат точек. ПО Trimble Geomatics Office использует центр тяжести сети в качестве внутреннего ограничения (условия).

integer ambiguity (целочисленная неоднозначность)

Целое число циклов фазы несущей в псевдодалности между GPS спутником и GPS приёмником.

integer search (поиск целого, целочисленных значений)

Процесс обработки GPS базовой линии либо в реальном времени, либо в постобработке, требует фиксированных решений целого для поиска наилучшего из возможных результатов. ПО, которое обрабатывает GPS измерения используется для получения базовых линий, выполняет поиск целочисленных значений для получения, фиксированного целочисленного решения. Поиск включает анализ различных комбинаций целочисленных значений и выбор наилучших результатов.

iono free (иносферно свободное)

Иносферно свободное решение (IonoFree)

Решение, в котором используется комбинация GPS измерений для моделирования и удаления воздействия ионосферы на GPS сигналы. Это решение часто используется для определения сетей высшего класса, особенно при измерении длинных базовых линий.

ionosphere (ионосфера)

Полоса атмосферы, состоящая из заряженных частиц на высоте от 80 до 120 миль над земной поверхностью. Она воздействует на точность GPS измерений, если выполняются измерения длинных базовых линий с помощью одночастотных приёмников.

Ionospheric modeling (ионосферное моделирование)

Задержка по времени, связанная с изменениями ионосферы, касающаяся частоты GPS сигнала и воздействующая на сигналы L1 и L2 по разному. При использовании двухчастотных приёмников, измерения фазы несущей обеих частот может использоваться для моделирования и устранения большей части воздействия ионосферы. Если двухчастотные измерения не доступны, то для исправления воздействия ионосферы может быть использована ионосферная модель, передаваемая GPS спутниками. Использование полученной от спутников модели, однако, не столь эффективно как использование двухчастотных измерений.

Iteration (итерация)

Полный набор вычислений в процессе уравнивания, в который включено составление уравнений поправок, нормальных уравнений, уравнивание координат и вычисление остаточных погрешностей.

kinematic surveying (кинематические измерения)

Метод GPS измерений, использующий короткое время стояния на точке (Отсановился и пошёл), при условии приёма сигналов по крайней мере 4-х спутников. Может выполняться в реальном времени или с постобработкой для получения результатов с точностью около одного сантиметра.

known point initialization (инициализация на исходном пункте)

Для инициализации кинематических измерений используется точка с известными координатами. Если есть два исходных пункта, то программа обработки базовых линий может решить обратную геодезическую задачу между двумя пунктами и получить инициализированный вектор. Этот вектор, с известными приращениями координат базовой линии (составляющими), используется для разрешения неоднозначности. Если программа способна успешно разрешить эту неоднозначность, то возможно фиксированное решение, наилучшее для кинематических измерений.

L1

Первичная несущая L-диапазона, используемая GPS спутниками для передачи спутниковых данных. Её частота - 1575.42 МГц. Она модулируется C/A кодом, P кодом и навигационным сообщением.

L2

Вторичная несущая L-диапазона, используемая GPS спутниками для передачи спутниковых данных. Её частота - 1227.6 МГц. Она модулируется P кодом и навигационным сообщением.

label (метка)

Информация, которую Вы можете назначать точкам в проекте. Они появляются рядом с точками, помогая Вам легко их идентифицировать. Метки видны как в режиме Съёмка, так и в режиме План.

Вы можете использовать заранее созданные в ПО Trimble Geomatics Office метки для маркирования точек (например, с их названиями, кодами и высотами).

Глоссарий.

Метки оформлены тем же шрифтом и размером как и подсказки, вид которых настраивается средствами Microsoft Windows.

Для назначения меток точкам в базе данных, используйте команду *Вид / Метки точек*.

layers (слои)

Место, для хранения сгруппированных данных.

Таким образом, организация данных в слои облегчает управление данными. В проекте может находиться любое число слоев. Для назначения или переназначения объекта слою, используйте окно *Свойства*. Название слоя может состоять из не более чем 100 буквенно-цифровых символов.

least squares (метод наименьших квадратов – мнк)

Математический метод для уравнивания результатов измерений, основанный на теории вероятности. Согласно этому методу уравнивания, сумма квадратов весов поправок минимальна.

level of confidence (доверительный интервал)

Мера доверия к результатам, выраженная в процентах или сигмах.

level of significance (уровень значимости)

Выражение вероятности. Считают, что ошибка одна-сигма (среднеквадратическое отклонение) имеет уровень значимости 68%. Для одномерных ошибок, 95% уровень значимости выражается 1.96 сигмой, а процент уровня значимости выражается 2.576 сигмами.

local ellipsoid (референц-эллипсоид)

Эллипсоид, указанный в качестве системы координат. Сначала координаты WGS-84 трансформируются на этот эллипсоид, а затем трансформируются в плоские прямоугольные координаты.

local geodetic coordinates (местные геодезические координаты)

Широта, долгота и высота точки. Координаты в системе координат референц-эллипсоида.

local geodetic horizon - LGH (местный геодезический горизонт)

В любой точке, плоскость на эллипсоидальной высоте данной точки, которая параллельна касательной к эллипсоиду плоскости в этой точке. Координаты в местном геодезическом горизонте выражены значениями North (x), East (y) и Up (h). LGH используется для разворота приращений в Декартовой системе координат, перед приведением базовой линии на эллипсоид. Азимуты, вычисленные по приращениям на LGH должны быть исправлены за асимметрию в процессе приведения на эллипсоид.

loop closure (замыкание полигона)

Замыкание полигона предоставляет возможность обнаружить ошибки измерений в пределах сети.

Для замыкания полигона нужно выбрать точку, с которой было выполнено одно или более измерений - исходную, добавить одно из этих измерений к координатам точки и вычислить координаты второй точки по этим измерениям. Этот процесс повторяется один или более раз по полигону, в итоге возвратившись к исходной точке. Если бы не было никаких ошибок в измерениях, то последние вычисленные координаты были бы точно такими же, как и исходные. Вычитая вычисленные координаты из исходных получаем невязку. Поделив эту невязку на длину линии получим ошибку, выраженную в долях миллиона (ppm) – относительную ошибку.

Эта методика может быть также использована для двух различных точек, когда координаты обеих точек известны с высокой точностью. Называется также замыканием теодолитного хода.

major axis (главная ось)

См. эллипсоид.

mapping angle (картографический угол)

Угол между линией параллельной осевому меридиану зоны и изображением меридиана на плоскости в данной точке. Также называется сближением меридианов.

mapping projection (картографическая проекция)

Строгое математическое выражение кривой поверхности эллипсоида на плоскости в прямоугольной системе координат.

mean sea level (средний уровень моря)

Средняя высота поверхности океана на всех стадиях прилива и отлива. Используется в качестве отсчётной поверхности для отметок.

minimally constrained (минимально ограниченное)

Уравнивание сети, при котором накладывается только достаточное количество условий для определения используемой системы координат. Используется для определения последовательности измерений.

minor axis (малая ось)

См. эллипсоид.

modeling (моделирование)

Выражение измерений и соответствующих ошибок математически и геометрически на некоторой координатной поверхности, такой как эллипсоид.

multipath (переотражение)

Интерференция (подобная «призракам» (помехам) на телевизионном экране), которая происходит когда GPS сигналы достигают антенны различными путями. Сигнал, прошедший путь отличный от прямого увеличивает ошибку определения псевдодальности. Переотражение может происходить от объектов, находящихся вблизи антенны.

narrow-lane (узкая фазовая дорожка)

Линейная комбинация измерений фазы несущих L1 и L2 (L1 + L2), которая полезна для исключения воздействия ионосферы на измеренные базовые линии. Эффективная длина волны узкой фазовой дорожки - 10.7 сантиметра.

NAVDATA

NAVDATA – это 1500-битное навигационное сообщение, передаваемое каждым спутником. Это сообщение содержит системное время, временные поправки, параметры модели ионосферной задержки, и эфемериды спутников и их техническое состояние. Информация используется, для обработки GPS сигналов с целью определения положения и скорости пользователя.

network (сеть)

Набор базовых линий. См. также подсеть.

Network Adjustment (уравнивание сети)

Решение системы уравнений составленных для распределения невязки путём минимизации сумм квадратов взвешенных поправок в измерения.

Методику уравнивания, которая используется в ПО Trimble Geomatics Office одни называют вариацией (изменением) координат, другие методом косвенных измерений.

network status (статус сети)

Обозначает то, что в уравнивание будут включены специфические измерения.

Network (сеть) означает, что они включены в уравнивание, non-network (не-сеть) - что исключены из уравнивания.

NMEA

Национальная Ассоциация производителей Морской Электроники

Стандарт NMEA 0183 определяет интерфейс для морских электронных навигационных устройств. Этот стандарт определяет ряд *строк*, называемых NMEA строками, которые содержат навигационные подробности, такие как координаты.

Большинство GPS приёмников Trimble могут выводить координаты в виде NMEA строк.

normal (нормаль)

В геодезии, прямая перпендикулярная к поверхности.

normal distribution curve (кривая нормального распределения)

Графическая иллюстрация теоретического распределения случайных величин вокруг её предполагаемого значения согласно теории вероятности. Используется в гистограммах.

northing (x (север))

Составляющая плоских прямоугольных координат, отсчитываемая к северу по осевому меридиану.

observation residual (поправка в измерение)

Поправка, применяемая к измерению, определяемая в результате уравнивания.

Измерения (измерения)

См. surveying Измерения (геодезические измерения).

occupation time (время стояния)

Период времени необходимый для достижения успешного результата обработки GPS базовой линии. Изменяется в зависимости от методики измерений, типа используемого GPS приёмника, и точности получения конечных результатов. Время стояния может изменяться от пары секунд (кинематическая съёмка) до нескольких часов (создание опорных геосетей или измерения за деформациями, которые требуют точности и стабильности наивысшего уровня).

origin (начало координат)

Пересечение осей в системе координат. Точка начала отсчёта координат.

orthometric height (ортометрическая высота, отметка)

Расстояние между точкой и поверхностью геоида. Обычно называется отметкой.

OTF search method (метод поиска OTF)

Для обработки GPS базовых линий, в реальном времени или с постобработкой, необходимо фиксированное решение для получения наилучших результатов. (См. integer search (поиск целого)).

Ранее этот поиск выполнялся по измерениям ползунным двумя стационарно установленными приёмниками. Современные приёмники и ПО могут использовать измерения, полученные во время передвижения приёмника. Поскольку приёмник перемещается, данные описываются как полученные *Непрерывно* («на лету») (OTF), и поиск целого по этим данным - *поиском OTF*.

Outlier (выброс, резко выделяющееся значение)

Измерение, которое идентифицировано в результате статистического анализа как имеющее слишком большую поправку по сравнению с предварительно оцененной ошибкой. Термин происходит от графического положения измерения на гистограмме.

over-determined (сверх определённая)

Сеть, для которой выполнено больше измерений чем, необходимо для вычисления координат сети. Имеет отношение к избыточности.

P-code (P-код)

Точный код, передаваемый GPS спутниками. Каждый спутник имеет уникальный код, которым модулированы обе несущие L1 и L2. P-код заменяется Y-кодом в случае активизации шифрования кодовых данных (Anti-Spoofing).

parameter (параметр)

Независимая переменная, выражающая координаты точек на линии или поверхности. См. неизвестные величины.

parity (чётность)

Форма проверки ошибок, используемая при хранении и передачи двоичных данных. Варианты проверки могут быть следующими: Even (Чётность), Odd (Не чётность) или None (Нет проверки).

PDOP

Снижение Точности определения Положения

Безразмерный критерий, выражающий зависимость между ошибкой определения положения пользователя и ошибкой координат спутника. Геометрически, PDOP пропорционален 1 деленной на объём пирамиды, образованной линиями исходящими из приёмника до четырех наблюдаемых спутников. Значения оцениваются на «хорошо» если они менее, например 3. Значения более 7 оцениваются недостаточными. Таким образом, маленький PDOP связан с широко расположенными на небесной сфере спутниками.

PDOP связан с плановым и высотным DOP:

$$PDOP^2 = HDOP^2 + VDOP^2$$

PDOP cutoff (отсечка по PDOP)

Параметр приёмника, определяющий максимально возможное для координирования значение PDOP. Когда геометрическая ориентация спутников ухудшается и PDOP превысит значение маски, приёмник остановит процесс вычисления местоположения.

PDOP mask (маска по PDOP)

Самое высокое значение PDOP, при котором приёмник вычисляет координаты.

phase center (фазовый центр)

См. antenna phase correction (антенная фазовая поправка).

phase center models (модели фазового центра)

Модель используется для исправления GPS сигнала, в зависимости от типа антенны. Коррекция основана на возвышении спутника над горизонтом и моделирует электрические изменения в фазовом центре антенны. Эти модели полезны для устранения ошибок в случае одновременного использования антенн разного типа. См. также antenna phase correction (антенная фазовая поправка).

plumbing (горизонтирование)

Выравнивание антенны или прибора по вертикальной линии (отвесной линии) перпендикулярной к эквипотенциальной поверхности силы тяжести.

point positions (положение точки)

См. autonomous positioning (автономное координирование).

postprocess (постобработка)

Обработка спутниковых данных на компьютере после полевых измерений.

ppm

Миллионная часть

Стандартизированное представление ошибки масштаба в измерениях расстояния. Ошибка 1 PPM приводит к ошибке в результатах измерения в 1 мм на каждые 1000 метров расстояния.

precise ephemeris (точные эфемериды)

См. ephemeris (эфемериды).

precision (точность)

Мера того, как близко случайные величины имеют тенденцию группироваться вокруг вычисленного значения. Высокая точность подразумевает маленькие поправки. Обычно выражается как часть чего то, или по другому, как миллионная часть чего то (относительная ошибка).

PRN

Псевдослучайное число

Последовательность цифровых 1 и 0, которые распределены случайным образом подобно шуму, но может быть точно воспроизведена. PRN коды имеют низкое значение автокорреляции для всех задержек или отставаний кроме того, когда они точно совпадают.

Каждый NAVSTAR спутник может быть идентифицирован по его уникальным C/A и P кодам псевдослучайного шума, поэтому термин PRN иногда используются в качестве другого названия GPS спутника или SV.

probability (вероятность)

Статистически - процентное отношение, выражающее то, что часть гипотетического числа измерений попадет в определенные границы. Иногда называется уровнем значимости.

probable value (вероятное значение)

Уравненное значение для измерений и других величин, учитывая, что выравнивание было выполнено правильно. Наиболее близкое приближение к наиболее истинному из возможных значений.

project (проект)

ПО Trimble Geomatics Office работает с данными в проектах. Вы можете рассматривать проект как рабочее пространство, в котором Вы трудитесь. Новые проекты всегда создаются с помощью существующих шаблонов и наследуют все элементы шаблона. С этого момента, вся новая работа сохраняется только в новом проекте.

Проект содержит все необработанные измерения, вычисленные точки, определение системы координат, рабочие линии, текст и CAD стили.

project datum (система координат проекта)

Исходные данные, связанные с проектом в ПО Trimble Geomatics Office. Все местные координаты отображаются в этой системе координат.

projection (проекция)

Используется для создания карты на плоскости, которая представляет поверхность земли или часть этой поверхности.

propagated error (распространяющаяся ошибка)

Вычисленная ошибка, полученная в результате оценки ошибок измерений и выраженная в координатах. Распространяющиеся координатные ошибки могут, в свою очередь, быть распространены в относительные ошибки азимута, расстояния и превышения между точками.

A Quality Acceptance test (тест на приемлемость качества)

Один или более тестов для оценки качества, выполняемых над необработанными GPS измерениями, для определения удовлетворяют ли значения установленным допускам. Эти тесты или удаляют данные из дальнейшей обработки или отмечают данные, для которых необходимо улучшение качества.

QC records (QC записи)

Записи Контроля качества

QC записи содержат информацию о качестве измеренных GPS координат. Они сохраняются в записи точки.

ratio (отношение)

В течение инициализации, приёмник определяет целое число длин волны для каждого спутника. Для определенного набора целых чисел, он исходит из вероятности того, что это правильный набор.

Отношение – это отношение вероятности правильности наилучшего в настоящий момент набора целых чисел к вероятности правильности следующего наилучшего набора. Таким образом, высокое отношение указывает, что наилучший набор целых чисел - намного лучше, чем любой другой набор. Это дает нам уверенность, что он правилен. Отношение должно быть более 5 для новой точки и OTF инициализаций.

RDOP

Относительное Снижение Точности

Real-Time kinematic (кинематика в реальном времени)

Метод GPS измерений в реальном времени использующий короткий период стояния на точке (остановился и пошёл), при условии приёма сигналов по крайней мере от 4 спутников. Этот метод требует радиоканала для связи между базой и ровером.

Rectangular coordinates (прямоугольные координаты)

Координаты в любой системе, в которой оси пересекаются под прямым углом.

K reduced column profile (K приведенный столбец профиля)

Сокращенная версия нормальных уравнений, в которых уравнения переупорядочены, для уменьшения памяти компьютера, необходимой для хранения всех отличных от нуля элементов.

redundancy (избыточность)

Количество измерений, которого достаточно для того, чтобы опорная сеть стала «переопределённой», или получила большее количество измерений, чем необходимо для строгого вычисления координат точек.

redundant baselines (избыточная базовая линия)

Базовая линия, измеренная на точке, которая уже была включена в сеть с помощью других измерений. Избыточная базовая линия может быть или независимо переизмерена ранее, или измерения на точке выполнены с другой базы. Она избыточна, потому что предоставляет больше информации, чем необходимо для уникального определения точки. Избыточные измерения очень полезны, в том случае если они обеспечивают проверку качества предыдущих измерений.

redundant observation (избыточное измерение)

Повторное измерение, или измерение, которое способствует «переопределению» сети.

reference factor (RF)

Глоссарий.

См. standard error of unit weight (среднеквадратическая ошибка единицы веса).

reference frame (опорный каркас)

Система координат референц-эллипсоида.

reference station (референц-станция)

Базовая станция.

reference variance (коэффициент дисперсия)

Квадрат коэффициента относимости.

relative errors (относительные ошибки)

Ошибки и точность, выраженные для и между парами уравненных пунктов сети.

residual (поправка)

Обработка или уравнивание измерений для замыкания опорной сети. Также, любая разность между измеренным и вычисленным значением одной и той же величины.

RINEX

Формат Независимого Обмена данными

Стандартный формат файла необработанных GPS данных используемый для обмена файлами из приёмников различных фирм - изготовителей.

RMS (среднеквадратическое отклонение)

Среднеквадратическое отклонение выражает точность измерений на точке. Это - радиус круга ошибки, в пределах которого находятся приблизительно 70% всех координат. Может быть выражено в единицах измерения расстояния или в циклах длины волны.

rotated meridian (разворот меридиана)

Зональная константа для картографической поперечной проекции Меркатора.

rotation (разворот)

В трансформации угол, на который разворачиваются оси координат вокруг начала координат.

rover (ровер)

Любой передвигающийся GPS приёмник с полевым контроллером, который выполняет измерения в поле. Положение передвигающегося приёмника может быть дифференциально-исправлена относительно стационарно установленного базового GPS приёмника.

RTCM

Радио Технические Комиссия по Морским Услугам.

Комиссия образованная для определения дифференциального канала связи для дифференциальной коррекции в реальном времени измерений выполняемых передвигающимся GPS приёмником. Существует два типа RTCM дифференциальных корректирующих сообщений, но все GPS приёмники Trimble используют более новый протокол RTCM типа 2.

RTK

Кинематика в реальном времени

Тип GPS измерений.

satellite geometry (спутниковая геометрия)

Положение и движение GPS спутников в течение GPS измерений.

scalar (скаляр)

В мнк, величина, применяемая к дисперсиям (расхождениям) (ошибки), на основании необходимого доверительного интервала.

scalar weighting (назначение веса скаляру)

Процесс применения скаляра к оцененным ошибкам для надлежащего назначения весов измерениям. В ПО Trimble Geomatics Office существуют три типа скаляров:

По умолчанию означает, что установлен скаляр 1.00, начальная оценка ошибки, остаётся той же самой

Глоссарий.

Альтернативный означает, что установлен скаляр равный RF из предыдущего уравнивания

Пользовательский означает, что Вы можете ввести значение скаляра

Скаляр применяется к ошибкам измерений с помощью одного из следующих методов:

Все измерения

Каждое измерение

Группы дисперсий

scale (масштаб)

Множитель, используемый для координат и других линейных переменных таких как параметры картографических проекций и трансформаций.

SDMS

Система Управления Данными Измерений

Набор определений форматов для хранения измерений. Этой системой управляет AASHTO.

Selective Availability (S/A) (Избирательный Доступ (S/A))

Искусственное снижение точности сигнала GPS спутников Министерством Обороны США. Ошибка в положении, вызванная S/A может достигать до 100 метров.

semimajor axis (главная полуось)

Половина главной оси эллипсоида.

semiminor axis (малая полуось)

Половина малой оси эллипсоида.

session (сеанс)

Период, в течение которого один или более GPS приёмников регистрирует спутниковые данные.

set-up error (ошибка установки на станции)

Ошибка в центрировании трегера или измерения высоты инструмента на станции.

sideshot (полярное направление)

Базовая линия измеренная без избыточности.

sigma (сигма)

Математическое обозначение или термин среднеквадратической ошибки.

single-frequency (одночастотный)

Тип приёмника, который использует только сигнал L1 GPS. Нет никакой компенсации за воздействие ионосферы.

site calibration (калибровка района работ)

Процесс вычисления параметров, в котором устанавливается зависимость между координатами WGS-84 (широта, долгота и высота над эллипсоидом) определенными с помощью GPS измерений и местными каталожными координатами в проекции и с отметками над средним уровнем моря. Параметры используются для вычисления местных прямоугольных координат по координатам WGS-84 (и наоборот) в реальном времени при использовании методов RTK измерений.

skyplot (небесный график)

Полярный график, на котором показана часть видимых спутников на выбранный период времени. Высота возвышения спутника представлена радиальным расстоянием, а азимут представлен угловым размером. Результат изображает путь спутника, который был бы виден наблюдателю, если он находился бы непосредственно над определяемой точкой.

solution types (типы решений)

Описание, как данных, так и методов используемых для получения базовых линий в процессе GPS измерений. Обычные типы решений: кодовое, плавающее и фиксированное. Названия этих типов характеризуют методы, используемые программой обработки базовых линий для получения решения базовых линий. Типы решений также могут такими: L1, L2, с широкой фазовой дорожкой, с узкой фазовой дорожкой или ионосферно-свободное. Названия этих типов характеризуют путь, с помощью которого комбинируются GPS из-

мерения для достижения специфических результатов. Для получения дополнительной информации, см. справочники по обработке GPS измерений.

slope distance (наклонное расстояние)

Расстояние в плоскости, параллельной превышению между точками.

SNR

Отношение сигнал-шум

Мера силы спутникового сигнала. SNR лежит в диапазоне от 0 (отсутствие сигнала) до около 35.

standard error (среднеквадратическая ошибка, СКО)

Статистическая оценка ошибки, согласно которой 68 процентов от бесконечного числа измерений будет теоретически иметь абсолютные погрешности менее или равные этому значению.

standard error of unit weight – RF (среднеквадратическая ошибка единицы веса)

Мера величины поправок в измерения при уравнивании сети по сравнению с предварительной оценкой точности ошибок измерений.

State Plane Coordinates (Государственные координаты на плоскости)

Специальные определения поперечной Меркатора и конформной Ламберта проекций, принятые в соответствии с законодательными актами в США. Существует один набор зон для NAD-27, и другой для NAD-83.

static (surveying) (статика (измерения))

Метод GPS измерений, использующий длительные периоды стояния на точках (в некоторых случаях часы) для получения необработанных GPS данных, затем выполняется постобработка для достижения точности менее сантиметра.

static network (статическая сеть)

Статическая сеть описывает геометрию и порядок, в котором определяются (статика и быстрая статика), организуются и обрабатываются GPS базовые линии. Программа обработки базовых линий сначала исследует проект, определяя точки с координатами самого высокого качества, а затем выполняет обработку сети, опираясь на эти точки. Результат – это набор статических базовых линий, которые получены, по точным исходным координатам.

status (статус)

Каждый измеренный и введенный набор координат точки имеет такой показатель как статус (вкладка *Summary (Итоги)* окна *Свойства*).

Статус может быть Enabled (включено), Enabled as check (включено в качестве контрольной) или Disabled (отключено):

«Включённые» измерения и координаты всегда используются в перевычислении для определения вычисленного положения точки.

«Включённые в качестве контрольных» измерения и координаты используются только, если нет никаких включённых

«Отключённые» измерения и координаты никогда не используются.

stochastic model (стохастическая модель)

Общее основание методов используемых для оценки ошибок в процессе уравнивания сети.

subnetwork (подсеть, часть сети)

Набор базовых линий связанных вместе общими исходными пунктами, и независимый от любых других базовых линий. В ПО Trimble Geomatics Office, сеть может состоять из одной или более подсетей, а любая отдельная подсеть может состоять как из нескольких, так и из одной базовой линии и двух исходных пунктов.

Super-trak (супер-трэк)

Патентованный Trimble метод обработки сигнала L2, в случае шифрования P-кода.

Surveying observation (геодезические измерения)

Измерения, выполненные на или между пунктами геоосновы с помощью геодезического оборудования, включая GPS приёмники и обычное оборудование.

SV

Спутниковый Аппарат (или космический аппарат)

symbols and line types (типы условных знаков и линий)

Символы и типы линий используются с помощью утилит Trimble Symbol и Line Type Editor (Редактор символов и редактор типов линий). Используйте эти редакторы для создания новых символов и типов линий, а также для редактирования существующих. Символы хранятся в библиотеках символов, а типы линий хранятся в библиотеках типов линий.

ПО Trimble Geomatics Office использует текущие системные библиотеки символов и типов линий. При сохранении отредактированной библиотеки Вы можете сделать библиотеку системной (если она уже не является таковой).

systematic errors (систематические ошибки)

Ошибки, происходящие из определённого источника и имеющие определённый знак и величину, в последовательности связанных измерений.

tau (value) (тау (величина))

Значение, вычисленное по внутренней частоте распределения, основанной на числе измерений, степенях свободы и данного процента вероятности (95%). Это значение используется при уравнивании сети для определения рассогласования с другими измерениями. Если поправка в измерение превысит тау, то оно будет помечено как выброс. Известны как тау-линии на гистограмме нормализованных поправок, вертикальные линии слева и справа от осевой вертикальной линии.

tau criterion (тау критерий)

Статистическая методика Аллена Попа для обнаружения резко отличающихся измерений - выбросов.

TDOP

Снижение Точности определения Времени

terrestrial observation (наземные измерения)

Наземное измерение – это полевое измерение, выполненное с помощью ручного лазерного дальномера или тахеометра.

TOW

Время Недели

GPS время в секундах, в полночь с субботы на воскресенье.

tracking (трэкинг)

Процесс приема и распознавания сигналов от спутника.

transformation (трансформация)

Разворот, смещение и масштабирование сети для перехода из одной системы координат в другую.

transformation group (группа трансформации)

Выбранная группа измерений, используемая для вычисления параметров трансформации, уникальных для этой группы измерений. Как правило, измерения в пределах группы – одного и того же типа с похожими ошибками и выполнены с помощью общего метода.

transformation parameters (параметры трансформации)

Набор параметров, полученных для уравнивания сети или указанных пользователем, которые позволяют перейти от одной координатной поверхности к другой. В случае GPS измерений вычисляются параметры трансформации для перехода от координат WGS-84 к местным.

tribrach (трегер, подставка)

Устройство, используемое для размещения и центрирования GPS антенн и других геодезических приборов на штативах.

tropo correction (тропосферная поправка)

Поправка, применяемая к спутниковому измерению для исправления тропосферной задержки.

tropo model (тропосферная модель)

Глоссарий.

Сигналы GPS задерживаются тропосферой. Период задержки изменяется в зависимости от температуры, влажности, давления, высоты станции над уровнем моря и высотой возвышения GPS спутников над горизонтом. Исправление кодовых и фазовых измерений для учёта этой задержки может быть выполнено с помощью тропосферной модели.

Univariate (одномерность)

Математическая функция, описывающая поведение одномерных случайных ошибок, в:

углах

расстояниях

превышениях

отметках

высотах над эллипсоидом

URA

Точность определения Дальности Пользователем

Мера ошибок, которые могут быть вызваны техническим состоянием спутников и Избирательным Доступом (S/A). URA 32 метров указывает на то, что включен S/A. Значение URA устанавливается Сегментом Управления и передаётся спутниками.

unknowns (неизвестные величины)

Вычисленные поправки в координаты и параметры трансформации. Также используются для вычисления невязки измерений.

US National

Правительственное агентство Соединенных Штатов, которое обслуживает геодезические опорные сети в пределах США и подконтрольных территорий.

US Survey Foot (американские геодезические футы)

1200/3937 метра. Официальная единица измерения длины в системе NAD-27.

UTC

Всемирное Скоординированное Время

Эталон времени, основанный на местном солнечном среднем времени на Гринвичском меридиане. См. также GPS время.

variance (дисперсия)

Квадрат среднеквадратической ошибки.

variance component estimation (оценка составляющей дисперсии)

Метод наименьших квадратов для оценки относительной погрешности различных частей сети.

variance group (группа дисперсий)

Одна из групп измерений, для которых при уравнивании сети выполнена оценка составляющей дисперсии.

variance-covariance matrix (дисперсионно-ковариационная матрица)

Набор чисел, выражающих дисперсии и ковариации в группе измерений.

VDOP

Снижение Точности по Высоте

vector (вектор)

Трёхмерная линия между двумя точками.

vertical (вертикаль)

Подобна нормали, за исключением того, что вычисляется от касательной плоскости до геоида вместо эллипсоида.

vertical adjustment (уравнивание по высоте)

Уравнивание сети состоящей только из высотных измерений и координат.

vertical control point (репер – точка с высотной отметкой)

Точка только с высотной отметкой. Плановые координаты имеют более низкую точность или неизвестны.

WAVE

Программа Весовой Оценки Вектора Неоднозначности

WAVE – это программа обработки базовых линий Trimble. Она вычисляет GPS вектора по измерениям, выполненным статикой, быстрой статикой или кинематикой.

weight (вес)

Величина обратно пропорциональная дисперсии измерения.

weighting strategy (стратегия назначения весов)

Совокупность значений, используемая для пополнения дисперсионно-ковариационной матрицы в ПО Trimble Geomatics Office.

weights (веса)

Набор весов или значения обратные элементам дисперсионно-ковариационной матрицы коррелированных измерений.

WGS-84

Мировая Геодезическая Система (1984)

Математический эллипсоид, используемый GPS начиная с января 1987.

wide-lane (широкая фазовая дорожка)

Линейная комбинация L1 и L2 измерений фазы несущей (L1 - L2). Это полезно для их низко эффективной длины волны (86.2 см) и для обнаружения целочисленных неоднозначностей при измерении длинных базовых линий.

X, Y и Z

В геоцентрической Декартовой системе координат, X относится к направлению оси координат, исходящей из начала системы координат в направлении Гринвичского меридиана; Y к оси исходящей из начала координат под 90° к оси X в плоскости меридиана и ось Z направленной к полюсу. В прямоугольных системах координат, X относится к оси восток - запад, Y к оси север - юг и Z к высотной оси.

Y-code (Y-код)

Y-код – это зашифрованная форма информации, содержащейся в P-коде. Спутники передают Y-код вместо P-кода, когда активизирован Anti-Spoofing.

zenith delay (зенитальная задержка)

Задержка сигнала GPS спутника наблюдаемого в зените, вызванная тропосферой. Поскольку спутник приближается к горизонту путь сигнала проходящего через тропосферу становится больше, что увеличивает задержку.