

Deformation Analyzer

Руководство по использованию программного обеспечения

Версия 1.0 от 18.09.2015 г.

Авторское право на информацию, содержащуюся в данном руководстве, принадлежит JAVAD GNSS. Все права защищены. Никакая часть настоящего Руководства ни в каких целях не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитные или иные носители, без письменного разрешения компании JAVAD GNSS

© JAVAD GNSS Inc., 2015

www.javad.com

Введение

Благодарим Вас за приобретение нашей программы. Материалы, представленные в данном руководстве пользователя (далее "Руководство"), подготовлены фирмой "JAVAD GNSS" для своих покупателей. Надеемся, что Руководство поможет Вам быстрее освоить наш продукт.

Примечание: Пожалуйста, прочтите внимательно нижеприведенные условия и положения.

АВТОРСКОЕ ПРАВО - Никакая часть данного руководства не может быть воспроизведена, передана, переписана, не может храниться в системах информационного доступа, переводиться на другие языки, независимо от форм и целей, без явно выраженного письменного разрешения компании JAVAD GNSS, за исключением копии, хранимой покупателем в резервных целях. Компания JAVAD GNSS оставляет за собой право вносить изменения в данную документацию без предварительного уведомления. JAVAD GNSS предоставляет данное руководство "как есть", без обязательств любого характера, ни явно выраженных, ни подразумеваемых, включая, но не ограничиваясь, подразумеваемое обязательство, или условие выгодности, или пригодность для какой бы то ни было цели.

ТОРГОВЫЕ МАРКИ - GiodisTM, JAVAD GNSS® являются торговыми марками компании JAVAD GNSS, Inc. Windows, Windows XP, Vista, 7 являются торговыми марками корпорации Microsoft®. Все прочие изделия и торговые марки, упоминаемые в данном руководстве, принадлежат их законным владельцам.

КОНФИДЕНЦИАЛЬНОСТЬ - Данное руководство, его содержание и программное обеспечение (в цел ом, "Конфиденциальная информация") являют я конфиденциальной и собственной информацией компании JAVAD GNSS.

ПРОЧЕЕ - Изложенные выше условия и положения могут быть исправлены, дополнены или удалены в любое время по решению компании JAVAD GNSS. Вышеприведенные условия и положения написаны в соответствии с законами штата Калифорния, США и не противоречат им.

Электронные версии руководств пользователя, а также информацию о выпуске новых версий можно найти на веб-сайте компании JAVAD GNSS: www.javad.com.

Данное руководство рассказывает, как установить программное обеспечение на персональный компьютер, как настроить программу для работы и как работать с программным обеспечением Giodis. Для большей эффективности в работе, пожалуйста, внимательно прочтите все инструкции.

Лицензионное соглашение

Внимание! Прочтите внимательно.

Данное ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ ("Соглашение") является юридическим соглашением между Вами ("Клиент") и JAVAD GNSS, Inc ("JAVAD GNSS") и распространяется на программное обеwww.javad.com спечение, с которым оно поставляется, включает любые сопровождающие печатные материалы и любую "онлайн" или электронную документацию ("Программное обеспечение"). Настоящее Соглашение относится к любой корректировке ошибки в программном обеспечении и обновлениях, представляемых JAVAD GNSS, если такие сопровождаются различными условиями лицензии и условия, которые будут регулировать их использование. Нажав кнопку "Я согласен" или устанавливая, копируя или иным образом используя ПО, вы соглашаетесь быть связанными условиями настоящего СОГЛАШЕНИЯ. ЕСЛИ ВЫ НЕ СОГЛАСНЫ с условиями настоящего Соглашения, Вы не можете использовать эту программу.

Лицензия на программу

Программа защищена законами и международными соглашениями об авторских правах, а также другими законами и договорами, регулирующими отношения авторского права.

Собственность

Программа лицензируется, а не продается. JAVAD GNSS продолжает владеть копией программы, сохраненной в памяти накопителя памяти и всеми остальными копиями. Ваши права на данное программное обеспечение оговорены в разделе Передача, а JAVAD GNSS сохраняет за собой все права, не предоставленные вам в данной лицензии.

Передача

Использование программы. Разрешается установка одновременно на одном компьютере программы или любой предыдущей версии. Основному пользователю компьютера, на котором установлена эта копия, разрешается также создание еще одной копии исключительно для своей работы на переносном компьютере. Разрешается хранение, установка и запуск копии программы с общедоступного устройства хранения данных (например, сервера сети). При этом для каждого компьютера, на котором установлена или запущена с сервера сети данная программа, необходимо приобрести отдельную лицензию. Лицензия на программу не допускает совместного или одновременного использования программы на разных компьютерах в количестве более указанного выше.

Описание прочих прав и ограничений

(1) Ограничения на вскрытие технологии, декомпиляцию и дизассемблирование. Не разрешается осуществлять вскрытие технологии, декомпиляцию и дизассемблирование программы, за исключением и только в той степени, в которой такие действия явно разрешены действующим законодательством, несмотря на наличие в соглашении данного ограничения (2) Программа лицензируется как единое целое. Ее нельзя разделять на составляющие части для использования на нескольких компьютерах. (3) Не разрешается предоставлять программу в прокат или во временное пользование. (5) Любые дополнительные программы и исходные тексты, переданные вам в результате оказания услуг по технической поддержке, должны рассматриваться как составная часть программы и подпадают, таким образом, под действие ограничений и условий данного соглашения. Технические данные, которые сообщаются службе технической поддержки в ходе обращения, могут быть использованы Автором для внутренних целей, включая техническую поддержку программных продуктов и разработку программного обеспечения. Автор не будет использовать данные сведения в форме, раскрывающей ваши личные сведения. (6) Разрешается навсегда уступить все свои права по настоящему соглашению только вместе с продажей или передачей компьютера при условии, что Вы не сохраняете никаких копий, передаете всю программу (включая все составные части, носители и печатные материалы, любые обновления, настоящее соглашение и сертификаты подлинности, если таковые имеются), а получатель соглашается на условия данного соглашения. Если программа является обновлением ("upgrade"), то любая передача должна включать в себя все предыдущие версии программы. (7) Из-за уникального характера алгоритмов и методики, использованных в программное обеспечении, Клиент признает, что JAVAD GNSS принял меры по защите программного обеспечения или его части от любых форм нелицензионного использования. Клиент согласен с тем, что программное обеспечение поставляется с аппаратным ключом защиты (ключ), который требуется для запуска программного обеспечения и любого из его приложений. ПОЛНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПО ЗАЩИТЕ КЛЮЧА ОТ ПОТЕРИ И ИСЧЕЗНОВЕНИЯ ВОЗЛОЖЕНА НА КЛИЕНТА. КЛИЕНТ НЕ ИМЕЕТ ПРАВА НА ПОЛУЧЕНИЕ ДУБЛИКАТА, КРОМЕ СЛУЧАЯ, ЕСЛИ КЛЮЧ НЕИСПРАВЕН И ВОЗВРАЩЕН КУРЬЕРСКОЙ СЛУЖБОЙ В СОПРОВОЖДЕНИИ С ПИСЬМЕННЫМ ЗАЯВЛЕНИЕМ.

Авторское право

Все права собственности и авторские права на программу (в том числе любые включенные в нее управляющие программы (applets), фотографии, анимации, видео- и звукозаписи, музыку и текст), сопровождающие ее печатные материалы и любые копии программы принадлежат Автору. Все права Автора на программу защищены законами и международными соглашениями об авторских правах, а также другими законами и договорами, регулирующими отношения авторского права. Следовательно, с программой необходимо обращаться, как с любым другим объектом авторского права, с тем лишь исключением, что программу разрешается установить на один компьютер и сохранить оригинал при условии, что он будет использоваться только как архив или резервная копия. Копирование сопровождающих программу печатных материалов запрещено.

Отказ от гарантии

В максимальной степени, разрешенной применяемым законом, программное обеспечение поставляется "как есть", и компания JAVAD GNSS и ее поставщики отказываются от всех гарантий, выраженных или подразумеваемых, включая, но не ограничиваясь, подразумеваемые гарантии годности для продажи и соответствия определенным целям. В максимальной степени, разрешенной применяемым законом, ни в каком случае JAVAD GNSS или ее поставщики не несут ответственности за какие-либо специальные, случайные, прямые или косвенные убытки (включая, без ограничения, потери доходов, деловое вмешательство, потери деловой информации или другие денежные убытки), возникающие при использовании или от неумения использовать программное обеспечение, даже если компанию JAVAD GNSS проинформировали о возможности таких убытков.

JAVAD GNSS не несет ответственности за работу или отказ глобальных навигационных спутниковых систем и сигналов.

Разное

Если какое-либо условие (положение) данной ЛИЦЕНЗИИ не соответствует закону или не может работать в полную силу согласно ему, такое условие (положение) будет считаться ограниченным до той степени, в которой оно будет соответствовать закону и иметь силу согласно этому закону. Эта ЛИЦЕНЗИЯ является финальным, полным и исключительным соглашением между сторонами, связанными с предметом обсуждения, и заменяет все предыдущие и настоящие письменные или устные договоренности и соглашения, относящиеся к предмету обсуждения. Данная ЛИЦЕНЗИЯ может быть изменена только в письменной форме с подписью должностного лица от компании JAVAD GNSS, имеющего специальное разрешение.

Прекращение действия соглашения

Прекращение действия соглашения. Без ущерба для любых других своих прав Автор может прекратить действие настоящего соглашения при несоблюдении условий и ограничений данного соглашения, что обяжет вас уничтожить все имеющиеся копии и составляющие части программы..

Запрет экспорта

Потребитель соглашается, что он не будет отправлять или экспортировать ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ в какую-либо страну или использовать ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ каким-либо способом, запрещенным Бюро Экспортного Управления США или другими экспортными законами, ограничениями и положениями.

Применяемый закон

Данная ЛИЦЕНЗИЯ должна считаться составленной и следующей законам Штата Калифорнии, но не Конвенции Организации Объединенных Наций по Контрактам по Международным Продажам Товаров.

О данном руководстве

Условные обозначения и терминология

В данном руководстве приняты следующие обозначения и термины:

Пример - Текст с подобным форматированием применяется при описании ПО и его компонентов.

Главное - Курсивом в тексте выделены названия, заголовки диалоговых окон ПО, названия пунктов меню, названия компонентов ПО, а именно: зависимые кнопки, переключатели, закладки и т.п.

тетр - Подобным образом отформатированным текстом выделяются в руководстве строки, которые необходимо ввести в активные поля ПО и т.п. (например, имя файла или каталога).

Иллюстрации

Данное Руководство содержит множество иллюстраций, являющихся, так называемым, "захватом экрана". Реальный вид Вашего экрана и окон может немного отличаться от вариантов, представленных в Руководстве. Эти отличия могут быть обусловлены разными версиями ПО, они являются несущественными и не должны быть поводом для беспокойства.

Техническая поддержка

Если у вас возникли проблемы, и вы не можете найти необходимую информацию в документации к данному продукту, то обратитесь за помощью к вашему дилеру. Так же можно обратиться в службу технической поддержки:

PRODUCTS OEM	SUPPORT ACTIVATE	SALES DEALERS	JAVAD CONTACT	MY LOGIN
RECEIVERS	UPDATE	OPTIONS	NEWS	PROFILE
ANTENNAS		PRICES	WEB	CART
SOFTWARE	ADVANCED	EVENTS		ORDERS
ACCESSORIES	PUBLICATIONS	ARTS&SLIDES	JNS	QUESTIONS
Ask us questions (including Javad	s and view our answ himself). It is muc	wers from over 20 ch better than e-m	highly qualified sp ails, or phone calls	ecialists ;

Описание и работа

Введение

Программа Deformation Analyzer предназначена для статистического и геометрического анализа смещений положений пунктов, расположенных на объектах мониторинга деформаций.

Основные функции

Основные функции программы Deformation Analyzer:

- Импорт результатов GNSS обработки файлов Giodis и SINEX в проект анализа деформаций
- Работа с данными: выбор начальной эпохи, исключение эпох из анализа, и др.
- Выбор настроек для анализа смещений
- Статистический и геометрический анализ смещений
- Построение графиков смещений
- Создание отчета по проекту

Координаты пунктов мониторинга вычисляются из обработки GNSS наблюдений программой Giodis компании JAVAD GNSS, а также программами обработки других фирм.

По окончанию GNSS обработки Deformation Analyzer выполняет импорт результатов обработки – координат пунктов и ковариационных матриц. Если для GNSS обработки использовалась программа Giodis, то импортируются файлы с расширением *.giodis. Если же GNSS обработка выполнялась другими программами, то результаты обработки должны быть импортированы в формате SINEX (Software INdependent EXchange format).

Ключевые термины и пояснения к элементам программы:

Эпоха мониторинга: интервал времени (а также результаты обработки данных на этом интервале), в пределах которого вычисляемые координаты пунктов мониторинга рассматриваются как неподвижные.

Тип сети: 1) с твердыми пунктами; 2) свободная.

Если некоторые пункты сети рассматриваются как референцные, то их координаты считаются безошибочными (твердыми) при GNSS обработке и анализе деформаций.

Если же GNSS обработка выполнялась без твёрдых пунктов, то вычисленная для каждой эпохи мониторинга сеть анализируется как свободная. В этом случае между реализациями свободных сетей, полученными в разные эпохи, в программе Deformation Analyzer должны определяться параметры координатного преобразования.

Подсети. В процессе GNSS обработки программа Giodis позволяет разбить сеанс измерений в проекте на подсеансы одинаковой продолжительности. Результаты их обработки называются подсетями (subnets). Это позволяет программе Deformation Analyzer выполнять сравнение подсетей и анализировать изменения координат пунктов, используя результаты обработки, полученные в едином проекте Giodis (см. Пример 1 ниже).

Пример 1. В проекте Giodis были обработаны измерения, непрерывно выполнявшиеся в течение недели, с разбивкой их на подсеансы длительностью в один час. В результате были вычислены 168 векторных подсетей. Далее эти подсети были импортированы из проекта Giodis (в виде единого файла

*.giodis) в Deformation Analyzer, где был выполнен анализ 168 эпох мониторинга внутри недельного цикла. В других приложениях эпохой считается интервал, а также результаты обработки данных на всем этом интервале, полученные только в одном проекте Giodis или файле SINEX. При этом общее количество эпох мониторинга будет равно числу импортированных в Deformation Analyzer файлов *.giodis или SINEX (см. ниже Примеры 2 и 3).

Пример 2. В течение года на объекте мониторинга были выполнены четыре цикла геодинамических измерений. Каждый цикл включал проведение GNSS наблюдений, вычисление векторов и их уравнивание в отдельном проекте Giodis. Таким образом, за год были получены четыре проекта Giodis. Далее они были импортированы в виде четырех файлов *.giodis в Deformation Analyzer для анализа смещений между четырьмя геодинамическими эпохами.

Пример 3. В Deformation Analyzer были импортированы 10 файлов SINEX. Далее программа рассматривает эти данные как 10 независимых эпох для анализа деформаций.

Сценарии использования программы Deformation Analyzer

Deformation Analyzer позволяет выполнять анализ деформаций для следующих основных вариантов мониторинга:

- 1. Сеть мониторинга имеет стабильные референцные пункты
- 2. Сеть мониторинга не имеет априори стабильных референцных пунктов
- 3. Проект Giodis (либо SINEX файл) дает информацию только об одной эпохе мониторинга

4. В одном проекте Giodis вычисляются сразу несколько эпох мониторинга через равные промежутки времени

Эти сценарии мониторинга приведены в нижеследующей таблице.

Тип сети мониторинга	Сеть мониторинга имеет референцные точки	Сеть мониторинга не имеет референцных точек
Сценарии GNSS обработки:		
Проект Giodis (либо SINEX файл) дает информацию только об одной эпохе мо- ниторинга	 GNSS обработка всего измерительного цикла GNSS обработка с использованием ста- бильных референцных пунктов Векторное уравнивание с твердыми пун- ктами 	 GNSS обработка всего измерительного цикла GNSS обработка без использования референцных пунктов Свободное уравнивание векторной сети
В одном проекте Giodis вы- числяются N эпох монито- ринга	 GNSS обработка с использованием ста- бильных референцных пунктов Сеанс измерений делится на N под-сеансов После GNSS обработки под-сеансов вы- числяются N эпох мониторинга Уравнивание не выполняется 	 GNSS обработка без использования ста- бильных референцных пунктов Сеанс измерений делится на N под-сеансов После GNSS обработки под-сеансов вычис- ляются N эпох мониторинга Уравнивание не выполняется
Сценарии анализа деформа- ций в Deformation Analyzer	Анализ деформаций без вычисления пара- метров трансформирования между эпоха- ми	Анализ деформаций с вычислением параме- тров трансформирования между эпохами
Применение	Мониторинг смещений точек в датуме ре- ференцных пунктов	 Проверка стабильности положений референцных пунктов Мониторинг смещений в сети при отсутствии или слишком большом удалении стабильных пунктов

Ниже даны пояснения к этой таблице.

Мониторинг с использованием референцных пунктов.

1. Как указывалось выше (см. Пример 1), в случае непрерывного мониторинга сети с твердыми пункта-

ми удобно завести один проект Giodis. В этом проекте необходимо назначить твердые пункты и завести в Каталог их опорные координаты, задать стандартный интервал обработки (например, один час) и другие общие настройки. После этого выполняется обработка подсеансов GNSS измерений одинаковой продолжительности. В результате такой обработки в проекте Giodis вычисляются координаты пунктов и оценки их точности на регулярные эпохи. (В уравнивании векторов нет необходимости, поскольку эпохи вычисляются в Giodis уже на этапе обработки GNSS измерений.) Все эти эпохи могут быть импортированы в Deformation Analyzer в едином файле *.giodis для анализа смещений между ними.

Заметим, что вычисление эпох на регулярные моменты времени может быть продолжено и в других проектах Giodis. В этом случае выполняется импорт и этих проектов в Deformation Analyzer в дополнение к уже импортированному проекту Giodis.

2. Данные мониторинга с использованием твердых пунктов могут анализироваться в Deformation Analyzer и для иных случаев. Например, если один цикл геодинамических измерений достаточно продолжителен, и/или когда эпохи мониторинга отстоят друг от друга на сильно разнесенные промежутки времени (см. Пример 2 выше). В этих случаях целесообразно обрабатывать данные GNSS для каждой эпохи в отдельном проекте Giodis. То есть данные с точек сети мониторинга загружаются в проект Giodis, где выполняется их постобработка и вычисление векторов, и далее – уравнивание векторной сети с твердыми координтами референцных пунктов. Вычисленные для данного измерительного цикла координаты точек относятся к одной эпохе мониторинга. Данные для получения следующей эпохи получают в новом проекте Giodis.

Мониторинг без назначения твердых пунктов

В этом наиболее сложном для анализа деформаций сценарии ни один из пунктов сети мониторинга не рассматривается как априори неподвижный. При этом возможны два варианта.

1. Как и при мониторинге с использованием референцных пунктов, возможны случаи, когда GNSS данные можно обработать в едином проекте Giodis (см. Пример 1 выше). В этом проекте сеанс непрерывных GNSS измерений делится на под-сеансы стандартной продолжительности. В результате обработки этих под-сеансов получают эпохи мониторинга (координаты точек и их ковариационные матрицы) на регулярные моменты времени.

В уравнивании векторов нет необходимости, поскольку Giodis вычисляет эпохи уже на этапе обработки GNSS измерений. Полученные в Giodis эпохи мониторинга могут быть импортированы в Deformation Analyzer в едином файле *.giodis для анализа смещений между ними. В случаях, если вычисление эпох бывает продолжено и в других проектах Giodis, эти проекты могут быть импортированы в Deformation Analyzer в дополнение к уже загруженным проектам Giodis.

2. Данный вариант описан в Примерах 2 и 3 (см. выше), для случаев, когда сеть мониторинга не опирается на референцные пункты, а данные для каждой эпохи вычисляются в отдельном проекте Giodis, или же импортируются в виде файла SINEX. При использовании Giodis, полученные на пунктах мониторинга GNSS данные загружаются в проект Giodis, и после их обработки и вычисления векторов, выполняется свободное уравнивание векторной сети для данной эпохи мониторинга. Режим свободного уравнивания выбирается потому, что ни один из пунктов сети не рассматривается как твердый.

Коль скоро при мониторинге без использования твердых пунктов, сети для каждой эпохи вычисляются как свободные, в программе Deformation Analyzer дается возможность вычислять параметры трансформации между координатами начальной эпохи, и координатами, получаемыми для каждой последующей эпохи. Это позволяет приводить положения точек для каждой текущей эпохи к системе координат (или «координатной реализации») начальной эпохи.

Примечание: Хотя формально все вычисляемые из свободного уравнивания координаты для каждой эпохи относятся к общей системе отсчета (например, WGS-84), положения одних и тех же точек могут различаться от эпохи к эпохе на несколько метров (в пределах точности получаемых из навигационного решения абсолютных GPS-координат).

Как правило, в случаях, когда твердые пункты не назначаются, для анализа деформаций в программе

Deformation Analyzer требуется вычислить параметры трансформации между эпохами. Приведем необходимые пояснения:

1. Коль скоро в GNSS обработке твердые пункты отсутствуют, координаты точек сети в каждой из эпох не вычисляются в одной и той же системе отсчета. (Как принято говорить, они не получены в датуме твердых пунктов.) Хотя номинально все они относятся к одной и той же глобальной системе координат (например, WGS84), однако вычисляются они в разных реализациях этой системы, поскольку векторные сети в каждой из эпох вычислялись как свободные.

2. Следствием из этого является необходимость привести вычисляемые для всех эпох координаты точек сети к единой системе отсчета. Для этого координаты эпох приводятся к системе отсчета начальной (базовой) эпохи. Делается это путем вычисления и последующего учета параметров трансформации между координатами пунктов в начальную и текущую эпоху.

3. Число вычисляемых параметров трансформации может составлять три (если вычисляются только сдвиги координат свободных сетей); шесть (если вычисляются как сдвиги координат, так и развороты их осей); или семь, если помимо параметров сдвига и разворота оценивается также и масштабное искажение. Как правило, бывает достаточно назначения всего трех параметров сдвига. Совместное определение параметров сдвига и разворота целесообразно для сетей размером более 50 км, при условии наличия в сети мониторинга не менее 6 пунктов и их равномерного геометрического распределения. Необходимо также отметить, что вычисление излишнего числа параметров трансформации может привести к ухудшению точности оцениваемых смещений координат.

Анализ стабильности твердых пунктов

В этом сценарии ни один из пунктов сети мониторинга априори не рассматривается как твердый. Поэтому полученные из GNSS обработки сети пунктов для каждой эпохи рассматриваются как свободные. При сравнении эпох программа Deformation Analyzer выполняет тест на конгруэнтность (геометрическую эквивалентность) координат сетей, вычисленных на каждую эпоху. Если взаимные положения точек сети не меняются со временем (т.е. от эпохи к эпохе), то тест на конгруэнтность проходит. Если этот тест не прошел, то это может означать, что одна или несколько станций сместились. Анализ конгруэнтности и другие статистические тесты, применяемые в программе, позволяют оценить какие из пунктов сместились, а какие оставались неподвижными за рассматриваемый период времени, и выбрать твердые пункты для последующего мониторинга остальных пунктов сети.

Примечание: Для анализа неподвижности твердых пунктов не следует использовать их координаты, полученные из обработки слишком коротких сеансов наблюдений. В зависимости от требований к стабильности твердых пунктов, обрабатываемые для каждой эпохи наблюдения должны иметь продолжительность от нескольких часов до нескольких суток. Не стоит также делать анализ конгруэнтности для сетей со слишком маленьким числом наблюдавшихся пунктов, это может привести к неверным выводам об их стабильности.

Файлы SINEX

Как указывалось выше, в Deformation Analyzer могут импортироваться также и файлы SINEX. Необходимо отметить, что для анализа смещений, в файлах SINEX должны быть назначены соответствующие параметры статуса кординат пунктов сети мониторинга – твердые (для неподвижных референцных пунктов), или свободные (для мониторируемых точек).

(См. описание формата SINEX в http://www.iers.org/IERS/EN/Organization/AnalysisCoordinator/ SinexFormat/sinex_cont.html.)

Контроль качества GNSS данных

Правильность анализа деформаций зависит от точности вычисляемых координат точек. Поэтому проверка качества GNSS данных, являющихся исходными для деформационного анализа, очень важна. Желательно выполнять такую проверку уже на этапе GNSS обработки.

Для анализа эпох, в особенности тех, что проявляются на графиках в Deformation Analyzer как выбросы относительно других эпох, необходимо проанализировать их точность – то есть приведенные в программе величины ошибок вычисленных координат. При необходимости можно также просмотреть графики невязок GNSS-измерений, выдаваемых в Графическом Анализаторе программы Giodis - они позволяют оценить влияние многолучевости и других помех на обработанные измерения.

Выявленные эпохи с недостаточно точно определенными координатами могут быть исключены из анализа в Deformation Analyzer.

Возможны также случаи смещения положений GNSS антенн в результате несанкционированого доступа к ним, актов вандализма и других внешних воздействий. Эффекты, связанные с человеческим фактором, могут проявиться на графиках мониторинга как внезапные сдвиги координат точки.

Выбор начальной эпохи

Выбор начальной (базовой) эпохи имеет большое значение, так как именно с ее координатами сравниваются координаты всех последующих эпох мониторинга, и отклонения положений точек сети от их значений в начальную эпоху показываются на графиках и анализируются статистическими методами. Если в выбранную начальную эпоху координаты точки являются ошибочными, то это может исказить общую картину мониторинга. Иными словами, аномальное отклонение начальных координат точки сдвигает график для всех последующих эпох на величину этого отклонения.

Поэтому, если это возможно, следует выбирать в качестве базовой эпоху с координатами, погрешности которых соответствуют общему уровню точности данных мониторинга.

Возможны случаи, когда из общего набора измеренных эпох мониторинга необходимо выполнить анализ эпох только для некоторого ограниченного интервала времени. Это делается путем выбора соответствующей этому интервалу новой начальной эпохи, и исключением эпох, измеренных позже окончания данного интервала.

Структура программы

Главное окно программы состоит из нескольких областей: дерево проекта (*Project structure*); средняя панель с различными данными, представленными вкладками; правая панель с настройками (*View Settings*). Вверху расположена строка меню для работы над проектом.

Rd Determation analyzer			. # X
Project Amport Settings 🛞 Kaldyck Report			
Project Ithuture w + X Seasce information	Epoch calendar Map Point/Epochs	Deplement takits Log	Few settings +
	Netrone Comp ag fa	0x 0x 10x 10x 10x 10x 10x 10x	International International Carloy Repart Carloy Repart Carloy Repart Carloy Repart

Рисунок 1. Главное окно

В левой панели представлена структура проекта в древовидной форме. Здесь можно: просмотреть структуру проекта, добавить новые файлы в проект через контекстное меню, исключать эпохи из анализа, удалять файлы из проекта. При необходимости можно сворачивать и разворачивать отдельные части дерева щелчком на стрелочке рядом с элементом. Исключить эпоху можно с помощью снятия чекбокса рядом с эпохой. Чтобы удалить файл, нужно в дереве проекта нажать правую кнопку мыши и в появившемся меню выбрать *Delete*:



Рисунок 2. Удаление файла

В средней области располагаются вкладки с различной информацией о проекте: исходными данными, календарем эпох, картой, на которой отмечены точки сети, таблицами смещений, журналом работы над проектом.

В панели *View Settings*, которая находится справа, есть различные настройки для календаря эпох, показаны цвета, которыми отмечаются различные элементы программы, а также расположены кнопки для управления исходными данными проекта.

Исходная информация

На вкладке Source Information можно увидеть таблицу с исходными данными. Здесь показаны все точки, эпохи и данные по точкам, в том числе: имя точки (Point name), время начало эпохи (Begin time), время конца эпохи (End time), координаты X, Y, Z, ковариации (Cov XX, Cov XY, Cov YY, Cov XZ, Cov YZ, Cov ZZ), колонка, где указано, является ли точка твердой (Is reference), а также, является ли эпоха свободной (Is free). Данные расположены иерархически в группах. Сначала идет файл, затем внутри него группы, затем в каждой группе её подсети. Группы можно сворачивать и разворачивать, нажимая на «минус» и «плюс» соответственно.

structure 🔫 + X	Source inf	ormation Ep	och calendar Map Poin	LEpochs Displacement	tables Log										
)===		Pointname	Segin time	End time	X (m)	¥ (m)	Z.(m)	Cow KN	Cov XY	COTTY	COVXE	Cov YZ	Cov ZZ	ы	Is free
Giodis	- file no	ne: F\Defmon_da	the Ease, JA/AX/JA/A3C offe	оботка середины янаара,	podia										
G SATASC OEDISOTICE.	- 518	INFT BROUDE GROUP	ρQ												
Group d		Subnet 01													
	•	14	11/21/2013 7:31:00 AM	11/22/2013 781-00 AM	2775990	2102378-890	5294002.025	0.0000016	0.0000011	0.0000011	0.0000025	0.0000020	0.0000051		
02		72	11/21/2013 7:31:00 AM	11/22/2013 7/31/00 AM	2776039	2182411,436	5293967.092	0.0000016	0.0000011	0.0000011	0.0000025	0.0000021	0.0000052	100	100
05		74	11/21/2013 7/31/06 AM	13/22/2013 7:31:00 AM	2773567	2382993228	5293684.472	0.0000004	22000000	0.0900003	0.0000005	0.00000003	0.0000030	雷	10
E 04		76	11/21/2013 7:31:00 AM	11/22/2013 7:31:00 AM	2775917	2182985931	5293740,492	0.0000020	0.0000014	0.0000013	0.0000032	0.0000025	0.0000063	<u>111</u>	
05		13	11/21/2013 7:31:00 AM	11/22/2013 7:31:00 AM	2773520-	2162871292	5293916.502	0.0000041	0.0000021	0.0000028	0.0000045	0.0000010	0.0000104	<u>00</u>	<u> </u>
06		15	11/21/2018 7:51:00 AM	11/22/2015 7:51:00.4M	27753492	2181871.852	8294(72.100	0.0000000	90000000	00000000	0.0000000	0.00000000	0.000000	18	
e - 07	-	Subnet: 02													
		73	11/22/2013 731:00 AM	11/20/2013 7315/0 AM	2775526	2182871.292	5293918-500	0.0000007	0.0000002	0.0000006	6.0000005	0.0000004	0.0000014		00
		74	11/22/2013 7:31:00 AM	11/23/2013 7:31:00 AM	2775567	2182903.228	5293884,471	0.0000006	0.0000000	0,0000006	0.0000005	0.0000004	0.0000014	100	100
		Π.	11/22/2013 7/31/06 AM	13/23/2013 7:31/00 AM	2775990,	2182378491	5294002-029	0.0000021	00000015	0.0000015	0.0000029	0.0000023	0.0000058	雷	122
		72	11/22/2013 7:31:00 AM	11/23/2013 7/31:00 AM	2776039	2182411,437	5293967.094	0.0000018	0.0000611	0.0000012	0.0000027	0.8009621	0.0000053	10	
		70	11/22/2013 7:31:00 AM	11/23/2013 7:31:00 AM	2771917.00	2162955.952	5293740,495	0.0000020	0.0000017	0.0000017	0.0000040	0.0000011	0.0000079	<u>0</u>	
		15	10/00/00/20 10/00/00	11209/0018/7/81/00 684	COLUMN STATES	2181871 243	14004IT75 100	0.0000000	steenate	00000000	0.0000000	00000000	6.0000000	101	100

Рисунок 3. Таблица с исходными данными

Календарь эпох

На вкладке *Epoch calendar* показано распределение эпох по времени. Здесь показаны подсети, группы и файлы. Если мы имеем дело с эпохой с твердой точкой, то подсеть, группа или файл будут показаны оранжевым цветом, если же для данной эпохи сеть свободная – то голубым. Базовая эпоха показывается темно-розовым цветом. На Календаре можно не только просматривать эпохи, но и исключать, включать

www.javad.com

снова, а также переопределять базовую эпоху с помощью контекстного меню эпохи.



Рисунок 4. Календарь эпох

Ниже показан пример вызова контекстного меню для эпохи:

	the second second second	and the substant reported		101010-00-000-000			
ME	22 Sciences	.22 Novamber	34 forentier	21 Hourste	223kbambai	37 Monantiliar	20 meret
CATUSE algoliston	real.						
One I	ATABC & Selection Called	1 inte					
-	17	200		31		er .	
10 10 10					TIM.		
141 141		Kiniara the apoch					
141 141 141		- THE ADDRESS AND THE ADDRESS					
1000							
		Make the spitch balle					
10102175							

Рисунок 5. Вызов контекстного меню

Карта

На вкладке *Мар* показана карта, где можно увидеть расположение точек сети. Точка снабжается меткой, где указано ее имя. Если точка является твердой, то ее метка стоит на оранжевом круге, а если мы имеем дело со свободной сетью, и точка является начальной, то ее метка опирается на голубой круг. Например, на рисунке ниже точка Т5 является опорной. На карте можно менять масштаб посредством колеса мыши.



Рисунок 6. Карта

Точки/Эпохи

На вкладке *Point/Epochs* показана статистика распределения точек по файлам, группам и подсетям, то есть сколько раз в скольких файлах, скольких группах и скольких подсетях встречается данная точка. Например, в проекте, который показан ниже, точка T1 встречается в одном файле, одной группе и семи подсетях.

NO PROJECTICO						
Protect Series (Carolicia	Peart					
Agentiduzzer + + T	Source inform	eoon taoon seamour	Hay Deard	Upate Disting	et tables Log	
- 🕲 uz	Ford score	Excel+ count	Bee	Subret amon	Subredo 1	
Constantian Constantian	U B H K	5 6 8 8	1 1 1 1	1 1 1 1	4 7 8 2 7	28
(s) _10						
(f) x 10 (k)						

Рисунок 7. Статистика распределения точек по файлам

Создание проекта

Перед началом работы необходимо создать проект. Для этого необходимо зайти в меню *Project*, и выбрать пункт меню *New Project*. После этого появится окно *New Project*, где нужно задать имя файла проекта, которое будет иметь расширение .defmon.

Organize 💌 New folder						- 15	
Desktop Downloads Downloads Recent Places Documents Git Music Pictures Subversion Subversion Videos	*	Name	×	Date modif No items metch you	ied Type r search.	Size	
Computer Computer OS (C:) CHP_RECOVERY (D:)	Ŧ						
File name:							5
Save as type: defmon	(".defmi	on)					

Рисунок 8. Создание проекта

Далее появится диалог, где можно задать информацию о новом проекте.

Rew Project	_ = X
Project title:	222
Author:	Anna Koneva
Company:	
Description:	
Created:	8/4/2015 4:53:20 PM
Modified:	8/6/2015 2:33:31 PM
	OK Cancel

Рисунок 9. Информация о проекте

Здесь можно ввести и просмотреть следующие данные:

- Project title название проекта;
- Author автор;
- Сотрану компания;
- Description описание проекта;
- Created дата создания проекта;
- Modified дата последней модификации проекта;

После нажатия кнопки ОК новый проект будет создан. Значок проекта появится в дереве проекта.

Управление данными

Импорт данных

Импорт данных в проект можно выполнить двумя способами:

• с помощью контекстного меню проекта в дереве проекта;



Рисунок 10. Добавление данных в проект

• или с помощью меню в верхней части главного окна:

Project	Import	Settings 🕢 Analysi	s Report
Envierne	Add	files to project	
Project	Add	folder to project	Source inform
	2222		

Рисунок 11. Добавление данных в проект

Появится окно Select Files:

					 -
Organize * New fol	der			H •	4
Favorites	Name	Date modified	Type	Sae	
E Desktop	🕌 en-US	28.30.2013 21:41	Filefolder		
🐞 Downloads	📕 ru-RU	25.30.2013 21:41	Refolder		
Recent Places					
Libraries					
Documents E					
🗐 Gt					
Music					
E Pictures					
Subversion					
Videos					
Computer	1				
🕰 OS (C;)					
HP_RECOVERY (I					
<pre>crisi deta (E) </pre>					
	10000			Contraction of the second second	

Рисунок 12. Окно Select Files

В проект можно импортировать файлы данных двух типов: *.Giodis и SINEX. Для добавления файлов внизу справа есть фильтр, которым мы можем указать, какие файлы мы хотели бы импортировать: только *.Giodis, только SINEX или оба типа файлов.

После закрытия этого окна появится следующее, в котором вы можете определить, хотите ли вы еще продолжить импорт данных в проект или нет.



Рисунок 13. Подтверждение импорта данных

После импорта данных в проект он примет вид, показанный на рисунке.

Search	tormology EXC	SQUCANTER FIRE SOF	COOCH DIRPONER	19041 120										
	Point same	Rogan tame	And tank	X(e)	. Y onc	3.000	Civ At	Cox XV	Civit?	Gev XI	Cae y2	Con ZZ	14	- 44
- 1414	eid Hühitman auf	opalas JANADUANAS, esp	NUTLEASE PERSONNEL	100 CT										
- 4	and group lines	(B)												
	Sannt 41													
	1.91	11.0110.0010.000.000	1137,2018 10120,364	01110886		Area descara	100000	LURSELL	ALL DOOLS	amounts.	-	1000000011		
	.12	FINTERS CREEKING	10122063 10100 /##	2778038-	1101013-00	1201907052	940000006	6.0000011	100000011	9.0000035	0.0000021	10000012	8	
	14	ELUCTORS 7.5mID AM	1102/2013 75100 AH	144444	3183965225	3101004412	0.000034	0.0000000	8.40900000	9.8060005	0.00000011	0.00000118	8	
	78	ELSELERE TREED, AM	51022084373108.MM	30.5884.7	216565-84	1001745462	A4000038	3.008003y4	0.0080037	44000012	34000025	100006-3	(E)	
	11	LEVELABLE TRUE AN	COLUMN A VALUE AND	2719576	1181071.781	PORTATE TRAD	11000011	ETERCONS.	5.0.09993	11000031	a monormi	spooriala	101	
	12	PLALURO PRIMA	3102/2003 7/15/09 444	Supply -	2182571.000	8094910109	a de cocomit	LOUBOORD.	KLOOBOODH-	1000000	5.5000000	0000000		
-	Schert III													
		100223303 12:00 481	11113/201X 775108 AM	ITTELM	110022-1202	1282905.500	0.8090011	0.0000000	1.00800000	0.8060005	0.0000004	20000014	10	
	14	11,0210303 T21000 AM	21123(2013 70108 AH)	2715647	2183063220	LIBIRGATE	1208008	1.0080900	0.000005	10080005	3.0000004	10000014	(E)	
	11	12,221-2818 1 8180-065	SUBBLIEF STREET	2111448	2101251081	1014201018	40000021	5.0100011	8.00080939	4000039	6.0000023	10000818	61	
	.15	LOULUNE TODO ANT	1111110111111100.444	2719039	THEFT	15121301034	34080038	£'0080411	10000033	34080327	0.0000021	. 10000011	101	
	. 11	1102030512000484	31103206372200 AMA	1712917	1193/62302	1281745-499	30000026	E.0000017	0.00800017	38080040	43000071	10000718	周	
	18	LI III III III III III III III III III	110220417510.94	211144	number	2042/2100	38030000	8.0080080	100080008	38020300	3.000000	18000000		
-	Large 11													
	128	10,021-0303 1 2000 0.84	11,123,2553775100.001	2711124	2162071.287	6281825.859	1000008	2.01000000	0.0000007	1000028	1100001	10000018	周.	
	74.0	12/21/2021 7 (0.47 484	11/04/0111101/01444	2113147	2182563.200	114190-011	0.0000007	0.0100000	0.0000001	0.0000000	A monotest	00000118	121	
	73	110303031300313000484	11194200372100 ANI	2775910	21852/094	1294302318	0.0000022	2.0080034	0.0000000	0.8000012	0.000027	10000004	10	
	12.5	ELIVILO DES TUDIO ANI	5154,201372100.448	3776028	21804(11417	200322-005	30080220	1200800951	1.0080024	3.0000030	0.0000021	10000019	8	
	10	LLOLON FIRMING	11022834 10188384	zhwit,	118106-011	Advertation/	18.0000200	0.11100034	0.0320324	18000381	11000011	1000081	101	
	10	ELVERIE SHOOLANT	TERMINER PERSONAL	2111236.	E101012-000	8194973329	89000000	8.00800801	COCROSSIE .	89030300	2000000	30303003		
-	Samet St.													
	11	£1,94.03(0.15)(0) 484	11125,0013 10108 ANY	3779136	3183578,360	1087903,509	380003++	\$10000078	10080001	38000007	3.8000002	0.0000000	8	
	14	11,04-1917 13100 MM	11/25/0003 701/08 MM	275562	2183(63.232	5251894-971	3.8000094	1.0100014	8.9380957	3.8000000	3,8000001	10000000	1	
	tr	11,04,5818 1 (UNIT 1A)	212020814101108.004	2115988	21815-8.081	62942022219	100001	11100011	0.0030003.0	31000512	0.00000231	12000881	(E)	
	- 11	15/04/2013 1-2040 444	1112/2013 10109-004	2118028	1145811405	1201901204	30080058	0.0000011	0.0000011	sistemento :	0.0000001	0.080034	10	
	- 18	LUVA (1919 7:57:00 AM	11115-2013 7:5110 Add	201901	THE PARTY	1281740482	3.0000211		1.0.00011	31000034	0.0000003	10000547	10	
	14	LEUKURLE TILLECORE	- Station and we	201208-	STREET Line	menuter	10000000	E1100000	- accender	1000000	100000	5000000		
-	Larret / EL													
	14	15,01,030718481184	3110,25111110.001	211100.	218080.230	STREELET.	100000	3.131000000	0.0.0000	10000310	31000001	10000818	B .	
	. 19	125071414-13500 MM	11129-2019 101-08-484	271917	1111797)941	101142-003	30000034	0.0000335	0.0000030	31000311	34030030	0.0000118	30	
	th	ULDI DRUT THEIM AND	SUBARIO PSUM AND		110757.005	1204312.010	3,600016	1,00003%	3.030034	ARRONAL	3,0190044	1000000	370	
		B Crisie IV Re		0.00	tap by point							411 h 114 h		

Рисунок 14. Данные импортированы в проект

Слева в дереве проектов будут отображены данные в иерархическом виде, а во вкладке *Source Information* исходные данные будут отображены в виде табличной иерархии с указанием точек, их координат, и ковариаций. Точки, которые являются опорными и начальными, будут выделены цветом.

Исключение эпох

Исключать эпохи можно несколькими способами:

- Через снятие выбора эпохи в дереве проекта
- Через контекстное меню в календаре эпох
- С помощью кнопок на панели View Settings

Исключение эпохи через снятие выбора в дереве:

Чтобы исключить эпоху с помощью дерева проекта, нужно в дереве проекта слева в главном окне найти нужную эпоху и снять галочку, стоящую рядом с ней. Эпоха станет показываться серым цветом как в дереве, так и в календаре эпох. Разумеется, не разрешено исключать эпохи, являющиеся базовыми (начальными).

Исключение эпохи через контекстное меню в календаре эпох:

Чтобы исключить эпоху с помощью календаря эпох, нужно обратиться к вкладке *Epoch calendar*, выбрать мышкой нужную эпоху, затем нажав правую кнопку мыши, вызвать контекстное меню. После выбора в нем пункта *Exclude the epoch*, эпоха будет исключена.

Исключение эпохи с помощью кнопок на панели View Settings:

Чтобы исключить эпоху с помощью панели *View Settings*, нужно обратиться к вкладке *Epoch calendar*, выбрать мышкой нужную эпоху, затем на панели *View Settings* нажать кнопку *Exclude the epoch*.

Выбор базовой эпохи

Выбрать базовую (начальную) эпоху можно разными способами:

- с помощью контекстного меню
- с помощью кнопок на панели View Settings

Выбор с помощью контекстного меню:

Чтобы выбрать эпоху с помощью календаря эпох, нужно обратиться к вкладке *Epoch calendar*, выбрать мышкой нужную эпоху, затем, нажав правую кнопку мыши, вызвать контекстное меню, и в нем выбрать пункт *Make the epoch base*, после чего эпоха будет выбрана в качестве базовой.

Выбор с помощью кнопок на панели View Settings:

Чтобы сделать эпоху базовой с помощью панели View Settings, нужно обратиться к вкладке Epoch calendar, выбрать мышкой нужную эпоху, затем на панели View Settings нажать кнопку Make the epoch base.

Настройки программы

Основные настройки

Analysis settings	Alarm settings Visual Settings
ork	Network type A network with reference points A free network
	The data from:
1	Analysis settings ork

Рисунок 15. Настройки программы

В окне настроек есть несколько вкладок: General settings, Analysis settings, Alarm settings, Visual settings.

Во вкладке *General settings* расположены самые общие настройки проекта. Здесь есть несколько групп: *Network, Network type*. В группе *Network* нужно задать тип анализируемого объекта – вся сеть (Network) или подсети (Subnets). В группе *Network type* нужно задать тип сети – сеть с твердыми пунктами или свободная сеть. Далее внизу есть список, в котором можно выбрать, данные какого типа (из программы Giodis или из файлов SINEX) следует анализировать. При снятии галочки соответствующие данные не будут анализироваться.

Настройки анализа

🖳 Settings	_ = X
General settings Analysis settings Alarm se Confidence level 95% 99% Free network	ttings Visual Settings
 Define the transformation parameters Include the initial point (only for Giodis) 	
	OK Cancel

Рисунок 16. Настройки анализа

На вкладке Analysis settings собраны основные настройки анализа. В первой группе Confidence level нужно выбрать доверительный интервал для статистического анализа (по умолчанию устанавливается 99%). В группе Free network можно задать настройки для определения параметров трансформации. Галочка Define the transformation parameters служит для указания, нужно ли определять параметры трансформации или нет. Ниже расположен список, в котором можно выбрать, сколько параметров будет вычислено – 3, 6 или 7. Еще ниже расположена галочка Include the initial point (only for Giodis), которая включает или исключает начальную точку из анализа. Данная настройка имеет силу только для Giodis, потому что в SINEX файлах начальные точки обычно не указаны.

Справа расположена группа *Limits*, в которой можно указать различные ограничения, например, минимальное расстояние между точками, при котором они считаются разными. Если расстояние между точками меньше этого расстояния, то точки считаются совпадающими, и файл, содержащий такие точки, не будет успешно импортирован.

Ниже представлены поля для ввода ограничений (в сантиметрах) для геометрического анализа изменений по трем координатам – Е (восток), N (север), U (высота). Если изменения какой-либо координаты в какой-то момент времени больше этих величин, то это будет отражено в итоговых таблицах и на графиках.

Внизу экрана расположено несколько дополнительных настроек для анализа. Галочка *Analyse in XYZ* позволяет выполнять анализ в геоцентрической прямоугольной системе координат XYZ. Флажок *Analyse only diagonal* нужен для указания, что в статистическом анализе будет учитываться только главная диагональ ковариационной матрицы координат пунктов.

Настройки аварийного сигнала

На вкладке *Alarm Settings* есть несколько настроек, определяющих, когда нужно показывать тревожные сообщения. Этих настроек три:

• *3D offset (statistics)* – аварийные сообщения появятся, если у какой-то точки произошел сдвиг по всем трем координатам согласно статистическому критерию анализа;

• 2D offset (statistics) – аварийные сообщения появятся, если у какой-то точки произошел сдвиг по двум плановым координатам согласно статистическому критерию анализа;

• *Geometric limits are exceeded* – аварийные сообщения появятся, если произошел сдвиг по геометрическому критерию.



Рисунок 17. Настройка аварийного сигнала

Настройки для отображения данных (Visual Settings)

aeneral settings Analysis settings Alarm settings	Visual Settings	
Source information		
Show covariations for X, Y, Z		
Show sigmas for X, Y, Z		
Show sigmas for E, N, U		
Show subnets		
Perult information		
Show min-values (minDE minDN minDU)		

Рисунок 18. Настройки визуального отображения

На вкладке *Visual Settings* в группе *Source information* есть ряд настроек, влияющих на внешний вид отображаемых исходных данных:

- Show covariations for X, Y, Z показывает значения ковариаций для X, Y, Z;
- Show sigmas for X, Y, Z показывает значения оценок ошибок для X, Y, Z
- Show sigmas for E, N, U показывает значения оценок ошибок для E, N, U;
- Show subnets показывать или нет подсети в таблице исходных данных, в дереве и в календаре.

По умолчанию все четыре переключателя включены.

В группе *Result information* есть настройка для отображения минимальных значимых смещений для статистического анализа *Show min-values* (по умолчанию сброшена).

Анализ данных и результаты

Проведение анализа

Перед проведением анализа нужно установить соответствующие настройки в диалоговом окне настроек. Затем необходимо зайти в меню *Analysis* и нажать пункт *Displacement analysis*. После этого будет выполнен анализ, в процессе которого могут быть показаны какие-то сообщения на экране, затем будут заполнены таблицы результатов анализа во вкладке *Displacement tables*. В этой вкладке есть несколько вложенных боковых вкладок, а именно:

- Displacement on plane
- Congruence of the epochs
- Analysis of coordinate displacement
- Result in XYZ

Величины смещений и оценки точности показаны в таблицах в сантиметрах.

Таблица Displacement on plane

В данной таблице представлены данные по смещениям в горизонтальной плоскости. Здесь есть следующие колонки:

- Begin time время начала эпохи
- End time время окончания эпохи
- Point name имя точки
- Is shifted в данной колонке расположен флажок, показывающий, сдвинулась точка или нет
- Distance длина смещения относительно базовой эпохи (в метрах)

281	Repin Nex.	Treil Box	Potest name	Josh Red	Balance land	
MARCONSTRA	 31112/9013 7/3500.444 	LUSSEEN TODAY AND	n			
0-00	20/22/2018 140:400 484	12/25/0813 1/25/00 AM	12	10		
10	11/12/2013 7/2/100 4A4	13/03/2013 120/20 484	19			
Contractor 1	2102/2013 TUBBO AM	LECOURLE TURNO AND	14			
all the	11/12/12/2018 11:01:00:066	(spanness runnessee)	10			
3 Ba	TALER OF THE PARTY CONTRACT	13/24/0813 1/20/07 444	11	10		
1000	ILIIA/2013 7:55:00 AM	La UNITED T STOOL AM	ta			
	11123/2013 T.Bud0 AM	12/04/0813 12:00 494	14	8		
	81/22/2012 TubuR0 AM	14 Onlines També AM	16			
100 IV	accestrate mean ner	LASSINGUE TRANSPORT	31	10 E		
्रह	11/34/2011 1 20:00 444	11/25/7013 1/25/00 844	11			
	21/24/2012 15:200 144	13/25/0818 1 (5500 AM	10			
1	1134201372200487	14/25/08/3 12h/00 AM	14	1		
	21.0 × 0013 Tu7200 AM	15 QUIRLE TIMO MM	16			
5	ALLER THE PARTY AND	A STRATEGY TOTAL DATE:	:10			
1.0	TATES OF DISCOUNT OF ANY	13/25/0813 1 (540 Å64	1ti			
10	11115-2012 7-5240 AM	Lavascata p 1 stanto AM	34			
9	11/15/2018 T T-000 AMA	1.006.0015 TRUE AM	11	10 M		
References on						

Рисунок 19. Таблица Displacement on plane

Таблица Congruence of the epochs

В данной таблице представлены результаты анализа геометрической совместимости эпох. Здесь есть следующие колонки:

- Begin time время начала эпохи
- End time время окончания эпохи
- File name имя файла

• *Not congruent* – в данной колонке расположен флажок, показывающий, совместима ли эпоха с начальной или нет

	Calena ada angelan. Panam registrar Man	Deletification Charlesonand taking Line			
		The second secon			
Gest	E Fegin time	. Dut ties	The size a	Skit congressed	
A DESCRIPTION OF THE OWNER OWNER OF THE OWNER OWNER OF THE OWNER OWNE	1 1030091117000-ANY	10/25/2019 72/000 444	(a))		
State 8	11,01,030 7,2500 AM	13/54/0912 1 30/00 AM	-	0	
and the second second	ALCOLOGIC TRUNCAS	TA WARDER FRAME AND	14 C	00	
10 10	15/25/12/913 1:30:40 444	11/25/0813 130/80 AM	10		
10 10	10.01/31/3 T30/00 AM	44/07/08/15/12/000 AM	-M	8	
10.00	1027 G202 12000 AM	LL QQ TEL2 13L00 AM	P	a	
100					
100 100					
10.17	1				
100	100				
	199				
	5				
	221				
	ă				
	121				
	1				
	3				
	1.3				
	12				
	3				
	1.04				
	1.4				
	and a second				
	ed a				
	and an annexaded				
	Paymonant in pra				
	Dependent in pla				
	Dependent is play				
	Polynomial is give				
	Explorement in plan				
	Inspectation is give				
	proposant a ma				
	and an another second second				
	na na mananaka				
	pressure a pr				
	Indonese a pr				
	papaoone a pa				
	processi a pi				
	preserve a pre				
	projection of the				
	ne e presentador				
	populari e po				
	A				

Рисунок 20. Таблица Congruence of the epochs

Таблица Analysis of coordinate displacement

В данной таблице представлены результаты статистического и геометрического анализа по трем координатам N, E, U.

Здесь есть следующие колонки:

- Begin time время начала эпохи
- End time время окончания эпохи
- Point name имя точки
- *DE* смещение по координате Е

• *Is DE shifted* – в данной колонке расположен флажок, показывающий наличие или отсутствие смещения по координате Е согласно статистическому анализу

• *Is DE geometry shifted* – в данной колонке расположен флажок, показывающий наличие или отсутствие смещения по координате Е согласно геометрическому анализу

• *DN* – смещение по координате N

• *Is DN shifted* – в данной колонке расположен флажок, показывающий наличие или отсутствие смещения по координате N согласно статистическому анализу

• *Is DN geometry shifted* – в данной колонке расположен флажок, показывающий наличие или отсутствие смещения по координате N согласно геометрическому анализу

• *DU* – смещение по координате U

• *Is DU shifted* – в данной колонке расположен флажок, показывающий наличие или отсутствие смещения по координате U согласно статистическому анализу

• *Is DU geometry shifted* – в данной колонке расположен флажок, показывающий наличие или отсутствие смещения по координате U согласно геометрическому анализу

- sigma DE оценка точности смещения по координате Е
- sigma DN оценка точности смещения по координате N
- sigma DU-оценка точности смещения по координате U

2 Depis Kno	field Street	Point name	BEARS	DIC AR (Dec)	In DE generation addition	Des sons 1	OH shifted	Is DN peopletry without	DU size 1	D I M M M M M	Is DO geometry skilled	Name DE Gano 14	Aperie IDAL DUNA
1 111100 H		ti	004			6.01			12			0.00	
11,01,0101 7 2000 MM	31.03/2013 731.00 104	12	-001	11	E	604	11	8	8.12	10	10	0.07	
1,20 mil that A	stretures which and	114	124	10	10	1000	101	-	12.29	100	till	114*	
1 1/22/27/23 1 10:00 44	11/07/0017 7/11/0 4/4	19	.000	10	12	30%	30	101	8.72	10.	10	10.00	
11.01.011 11.00 44	11/25/01/17/11/00 149	15	0.06	10	E .	643	101	8	-8117	111	10	0.13	10
\$1020.0002-10000 AV	LOASED MILE MA		1006	11	m	621	10		6.24	11		0.00	- 14
LL, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21, 21	121/12/2017 1112/20 101	12	-2016	12	- 60	1014	- 10		1.11	68	10	11.09	1 1
15,75,2331 T 15,60 AV	12/04/0002 141/00 444	14	301	11	10	000	10	10	-2.01	00	10	10.59	
11.121.1913 12100 44	1204/003110110144	16	-001	11	8	401	10		120	10	0	0.98	
indrugis times An	HIGH GODT THESE AND	13	LOE	11		603	10	10	-4.32	10	10	01.0	
13,34,3313 13570.08	SLOWGER STREET	10	505	10	10		12	- 61	1.41	108	-63	0.07	1 14
11, 79, 780 5 T 11, 60 AM	11.0%/0003 7.01.40 AM	17	-001	11	10	-601	10	10	8.54	111	10	017	
94 11,04,03035 10,000 AM	11.05.0007 1112-00.494	(14	50K	11	10	-0.03			440	11	10	0.26	
1,04,0010 T2020 AM	11.05.000701.00 #4	TI	-001	11	10	400		0	1.04	10	10	0.00	
11,00,010,01,000,00	ALCIA/MEET THE ROAD	110	026	11	10	0.24	- 10		.0.47	10	-	1122	
S 15250313 12540 AM	11.0% 0103 7.11.00 AM	15	0.05	11	10	.401	10		130	10	10	0.09	
12/25/1915 1 50:00 44	LLOR-2003 Petron and	14	-042	11	10	107	10	10	8.25	10	- 20	0.07	
ALCOLOGIA TRANSLAW	ii debort thi in an	710	-net	11	10	0.01	- 10	411	1.00	118	10	0.07	
di spinore ne tan fan													

Рисунок 21. Таблица Analysis of coordinate displacement

Таблица Result in XYZ

В данной таблице представлены результаты статистического анализа по трем координатам X, Y, Z.

Здесь есть следующие колонки:

- Begin time время начала эпохи
- End time время окончания эпохи
- Point name имя точки
- *DX* смещение по координате Х
- *Is DX shifted* в данной колонке расположен флажок, показывающий наличие или отсутствие смещения по координате X согласно статистическому анализу
- *DY* смещение по координате Y

• *Is DY shifted* – в данной колонке расположен флажок, показывающий наличие или отсутствие смещения по координате Y согласно статистическому анализу

- *DZ* смещение по координате Z
- *Is DZ shifted* в данной колонке расположен флажок, показывающий наличие или отсутствие смещения по координате Z согласно статистическому анализу
- sigma DX оценка точности смещения по координате Х
- sigma DY оценка точности смещения по координате Y
- sigma DZ оценка точности смещения по координате Z

te tegi	tire Did tew	Pointeate	. 101 (LIN)	In GR. shifted	OV (cel	In DY shifted	07 (100)	Is 02 shifted	sigma DX juni	signa DY (cm)	Algerta D2 (UTU)
stantinge	1400 AM 14/03/0013 514/09 A	e (1)	0.60		641		0,27		0.02	8.15	
11/12/0611	1100 AM 11/23/2013 TUE00 A	11 12	6.07	00	642	10	0.24	11	0.69	8.15	
1/1/10111	100 AM 11/25/2013 19100 A	d 74	011	10	-801	10	-0.07	10	630	8.07	
# 11/12/0917	11-00 AM 11-02/2013 7-13-00 A	14 170	0.00	10	0.07	- 10	0.54	101	0.21	8.17	
11/12/1011 1	11:00 AM 11/05/0013 7:10:00 A	1. 11	-0.09	100	0.00	10	-015	B	0.23	0.18	
11,01,0013	11/24/2013 7:1000 A	ii Ti	0.25	100	012	10	0.16	10	0.23	0.16	
2 11.03106411	1140.000 11/00/2017 113/00/0	4 T3	033	101	202	10	0.18	111	0.98	315	
11/2N/IRL1.3	1107-044 L1/20/2013 753309 A	4 14	-007	10	-802	10	-40.07	10	: 0.33	0.10	
B ILCOMET	11/04/00137-12/09 A	u TD	0.00		-000	10	0.00	8	0.22	3,12	
E TL/TN/DELT 1	11/04/2013 7:12/04 AM	IT N	-033	10	000	10	-0.20	8	0.22	0.19	
11/94/0113 T	11/25/2005 73 100 4	4 T2	0.29	101	821	10	411		0.12	8.16	
Ballowoest 1	2L02 AM LL/25/2012 7/25/20 A	H T2	0.20	100	215		0.24	100	0.27	8.21	
8 11.04/0111	1100 AM 11/25/2013 73380 A	4 74	030	- 00	600	11	-2010	10	0.29	1.08	
E ILCATELT	160 AM 11/25/2013 033/00 A	4 TE	0.25	10	100	10	6.62	11	0.15	8.15	
11.0400111	11-00 AM 11-05-0011 010-00 A	1 11	0.00	100	8.01	10	d18	111	0.21	0.18	
ILVIORI I	1107 AM 11/26/2013 7:13/00 A	4 15	0.27	101	0.24		0.43	10	6.03	6.15	
as x25,404.1 1	100 AM 11/06/0012 3/10/00 A	A TA	0.02	100	0.00	10	0.03	11	0.03	8.09	
5	alight have the build over a transfer in	1 61	0.53			in .		100	1.22		
Create or the											

Рисунок 22. Result in XYZ

Графики смещений

В программе есть возможность построить различные виды графиков смещений, в том числе:

- График зависимости De от времени
- График зависимости Dn от времени
- График зависимости Du от времени
- Графики зависимости De, Dn, Du от времени (в общем окне)
- График De/Dn смещения точки в горизонтальной плоскости

• График зависимости DX от времени, показывающий также точность оценок DX (по величине одна сигма)

• График зависимости DY от времени, показывающий также точность оценок DY (по величине одна сигма)

• График зависимости DZ от времени, показывающий также точность оценок DZ (по величине одна сигма)

• Графики зависимости Dx, Dy, Dz от времени (в одном окне), показывающие также точность этих оценок (по величине одна сигма)

Чтобы построить графики, нужно выбрать меню *Analysis* ► *Graphics*. После этого появится окно, где можно задать параметры графика:



Рисунок 23. Параметры графика

Здесь в верхнем списке нужно выбрать точки, для которых строится график (можно выбрать несколько), затем в нижнем списке нужно выбрать тип графика и нажать ОК.

Displacement E

Ниже показан график зависимости смещения De от времени для точки T1:

Рисунок 24. График смещения

Далее показан график, где представлены сразу все три зависимости смещений De, Dn и Du от времени для точки T1:



Рисунок 25. График смещения

На графике, показанном ниже, даны смещения Dx, Dy, Dz и их оценки точности для точки T1:



Рисунок 26. График смещения

Окна всех графиков можно разворачивать, растягивать, при этом график масштабируется соответствующим образом. Справа отображается легенда графика. При наведении курсора на точку отображаются координаты точки. В окне любого графика слева вверху есть 3 кнопки: печать графика, копирование в буфер обмена и сохранение в файл. После нажатия кнопки копирования в буфер можно вставить изображение в другом месте. При нажатии кнопки *Сохранить* появится диалоговое окно, где можно выбрать один из форматов сохранения:

1 m ge	оонь э энски для мониторинга э и	vion reference stations_abs	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	C PROTECT PROPERTY OF	HODORIL
порядочить •	Новая папка			相	- 6
🔆 Избранное	Има	Дать изменения	Twn	Размер	
🚡 Загрузки	li New folder	04.07.2013 22:23	Папка с файлами		
🔡 Недавние мен	ста				
🜉 Рабочий стол	*				
Рабочий стол					
🙀 Библиотеки					
🛃 Git					
Видео					
📑 Документы	(C)				
📕 Изображен	ara				
👌 Мухыка					
B Anna Koneva					
👫 Компьютер	*				
Имя файла:	imageI.bmp				
<u>Т</u> ип файлаг	Bitmap (*.hmp)				
Скрыть папки	Bitmap (*.bmp) EMF Enhanced Metafile Format (*.emf Graphics Interchange Format (*.eif)	0			

Рисунок 27. Выбор формата для сохранения

Создание отчета в формате Excel

После проведения анализа становится доступной возможность создания отчета. Для этого надо выбрать пункт *Report* • *Report*. После этого появится окно, в котором нужно выбрать расположение файла отчета Excel и его имя.

		SURCE STREET		-	-
поридочить • Нов	en nanka			8 H .	^w
Избранное	Visa		Дата изменения	Turn	
🚺 Загрузки	L CALIF		24.04.2014 21:59	Tanka	έ¢
🔛 Недавние места	🔒 Calif_06_09_free		31.10.2013 14:34	Flanca	¢φ
Рабочний стол	CALIF_version_2		25.04.2014 13:26	Папка	с¢
	📕 California 2004		24.94.2014 21.53	flanca	¢ф
📕 Рабочий стол 🛛 🗉	🕌 California06_09_hard		31.10.2013.14.34	Папка	cф
🐊 Библистеки	🍰 Congtuence		21.02.2014 20:47	Папка	ċф
🔠 Видео	🎍 Geodynamics		26.02.2014 18:35	flanca	¢ф
Документы	🍰 Monitor		31.10.2013 14:34	Flanka	с¢
🔙 Изображения	🔒 ZIMMI		19.11.2013 19:18	Пател	¢¢
👌 Музыка 🛄	🗼 23MM1_adjusted		19.11.2013 19:21	Flanca	¢ф
🛃 Anna Koneva	🏭 БАШ_АЭС		04.04.201414.01	Папка	с¢
📜 Компьютер	💄 Калуга		31.10.2013 14:58	Tianca	с¢
🗣 Certe 🔹 👻	x 🗍 👘				
Vius daine					
The Autor Derty	Ele Mulat				

Рисунок 28. Создание файла отчета

После успешного создания отчета вам будет предложено открыть файл для просмотра:

	The data in the g	rid was exported	a successfully. Do y	ou want to open the file
2				

Рисунок 29. Предложение открыть файл для просмотра

После этого откроется файл отчета в формате Excel, содержащий следующие закладки:

- Source Information
- Project Settings
- Graphics De(t)
- Graphics Dn(t)
- Graphics Du(t)
- Displacement on plane
- Congruence of the epochs
- · Analysis of displacement

Эти закладки почти полностью повторяют соответствующие вкладки и диалоговые окна программы.

Ведение журнала событий

В программе есть вкладка *Log*, в которой пользователь имеет возможность видеть все основные события программы. Здесь содержится таблица с тремя колонками – *Date and Time*, *Event* и *Status*. В колонке *Date and time* выводится дата и время события, во второй колонке показывается сообщение, описывающее событие, а в третьей – статус сообщения (информация или же извещение об ошибке). Информационному сообщению соответствует пометка «INFO» зеленым цветом, а ошибке – «ERROR» красным цветом. Журнал событий сохраняется и восстанавливается при открытии проекта.

C	Source information Epoch calendar	 Map PointSpoom Disalscenerritatist, Leg. 	
	Hote and time	iont	_ Seat
S IDYSC	8,623015 25656 PU	The project "mit" and approximate (reacted)	INR)
JETAX obstimu.	4/11/2016 606:37 PM	The field of phone states and the CARACE department representation of the states and the states of t	194PD
Party A.	91132365 62830 PM	The date empiritit	9940
and the second second	9/11/2015 62530 PM	8eg0/09x8+11/21/20237/0138-446.568/19x8+12/12/20137/01404-444	1140
100 C	8111/2000 6-08:00 PM	Day of Kir	DHC
80	3/21/2003 628dL PM	David II	140
(e) 📊 (H	\$11.2015 63551 PM	Tarest Hill	1940
10 - 10	1/11/2019 0/2011 PM	Lives 10	EMD.
(m) (m)	8113.0215 60251 PM	There are an an places, and the second s	1HD
100	8/11/2016 62011 PM		IND
	81112285 82831 PM	12	into
	8111/2010 626/01/PM	Epoin 90.	2020
	RELIECT LODGE PM	There are an plotte to this application in the basis area.	300
	011,0015 62831 PM		INFO
	61112225 x 2051 PM	12	1945
	3/11/2015 62851 PM	34	PRO
	11103134263174	The early at the considert. The poster test takes	and.
	3/31/2815 6/2631 PM	79/with sets of spaces of stations - 27/2513038421927	10/0
	913212012 62031 964	East AT	3100
	3/11/2915 603/51 PM	There are less portion to Diri opport. Here is the same one-	1040
	3/11/2015 0/2011 PM		1940
	#110015-628-51 PM	10 C	340
	1112/2001 622/11 PM	74	310
	B B B B B B B B B B B B B B B B B B B	The evenue is fituded	PHD.

Рисунок 30. Журнал событий



900 Rock Avenue, San Jose, CA 95131, USA

> Phone: +1(408)770-1770 Fax : +1(408)770-1799

www.javad.com All rights reserved $\textcircled{\mbox{\sc op}}$ JAVAD GNSS, Inc., 2015