



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

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 выгоды, или пригодность для какой бы то ни было цели.

ТОРГОВЫЕ МАРКИ - Giodis™, 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 целом, “Конфиденциальная информация”) являются 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 обе-

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 программном обеспечении, Клиент признает, что JAVAD GNSS принял меры по защите программно-

го 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 обязывает 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.

Темр - 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:



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 окончании 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 референсные, то их координаты считаются безошибочными (твердыми) при GNSS обработке и анализе деформаций.

Если же GNSS обработка выполнялась без твердых 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 DeformationAnalyzer, 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 геодинимических 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 геодинимическими 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 референчные пункты
2. Сеть мониторинга не имеет априори стабильных референчных 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 референчные точки	Сеть мониторинга не имеет референчных точек
Сценарии GNSS обработки:		
Проект Giodis (либо SINEX файл) дает информацию только об одной эпохе мониторинга	• GNSS обработка всего измерительного цикла • GNSS обработка с использованием стабильных референчных пунктов • Векторное уравнивание с твердыми пунктами	• GNSS обработка всего измерительного цикла • GNSS обработка без использования референчных пунктов • Свободное уравнивание векторной сети
В одном проекте Giodis вычисляются N эпох мониторинга	• GNSS обработка с использованием стабильных референчных пунктов • Сеанс измерений делится на N под-сеансов • После GNSS обработки под-сеансов вычисляются N эпох мониторинга • Уравнивание не выполняется	• GNSS обработка без использования стабильных референчных пунктов • Сеанс измерений делится на N под-сеансов • После GNSS обработки под-сеансов вычисляются N эпох мониторинга • Уравнивание не выполняется
Сценарии анализа деформаций в Deformation Analyzer	Анализ деформаций без вычисления параметров трансформирования между эпохами	Анализ деформаций с вычислением параметров трансформирования между эпохами
Применение	Мониторинг смещений точек в датуме референчных пунктов	• Проверка стабильности положений референчных пунктов • Мониторинг смещений в сети при отсутствии или слишком большом удалении стабильных пунктов

Ниже даны пояснения к этой таблице.

Мониторинг с использованием референчных 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 геодинимических 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 координатами референчных 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 референчных 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 референчные 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 координат пунктов сети мониторинга – твердые (для неподвижных референчных 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 несанкционированного 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.

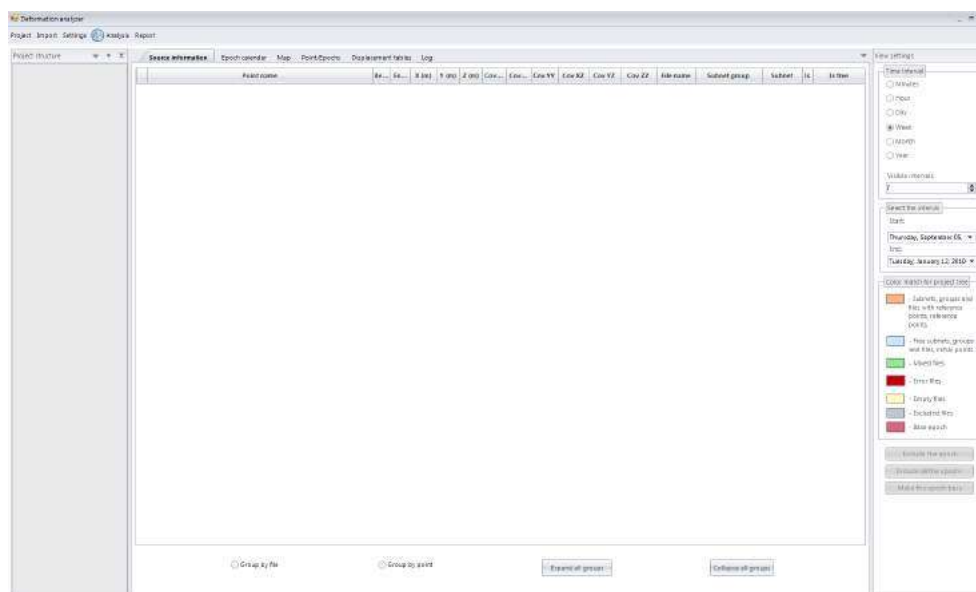


Рисунок 1. Главное окно

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*:

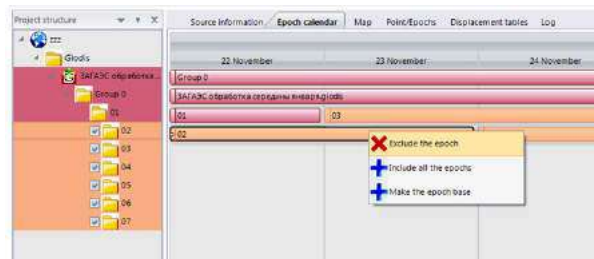


Рисунок 2. Удаление файла

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.

Source Information

Information

File

Read Books

Documents

Links

Point name

Begin time

End time

X

Y

Z

Cov XX

Cov XY

Cov YY

Cov XZ

Cov YZ

Cov ZZ

Is reference

Is free

File

Group

Sub-network

11

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277946

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

12

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277947

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

13

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277948

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

14

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277949

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

15

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277950

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

16

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277951

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

17

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277952

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

18

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277953

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

19

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277954

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

20

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277955

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

21

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277956

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

22

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277957

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

23

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277958

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

24

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277959

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

25

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277960

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

26

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277961

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

27

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277962

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

28

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277963

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

29

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277964

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

30

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277965

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

31

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277966

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

32

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277967

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

33

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277968

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

34

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277969

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

35

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277970

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

36

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277971

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

37

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277972

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

38

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277973

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

39

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277974

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

40

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277975

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

41

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277976

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

42

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277977

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

43

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277978

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

44

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277979

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

45

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277980

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

46

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277981

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

47

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277982

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

48

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277983

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

49

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277984

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

50

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277985

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

51

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277986

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

52

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277987

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

53

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277988

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

54

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277989

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

55

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277990

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

56

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277991

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

57

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277992

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

58

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277993

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

59

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277994

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

60

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277995

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

61

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277996

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

62

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277997

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

63

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277998

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

64

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

277999

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

65

11.01.2012 12:00:00 AM

11.01.2012 12:00:00 AM

278000

278121.238

278121.238

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0.000000

0

0

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

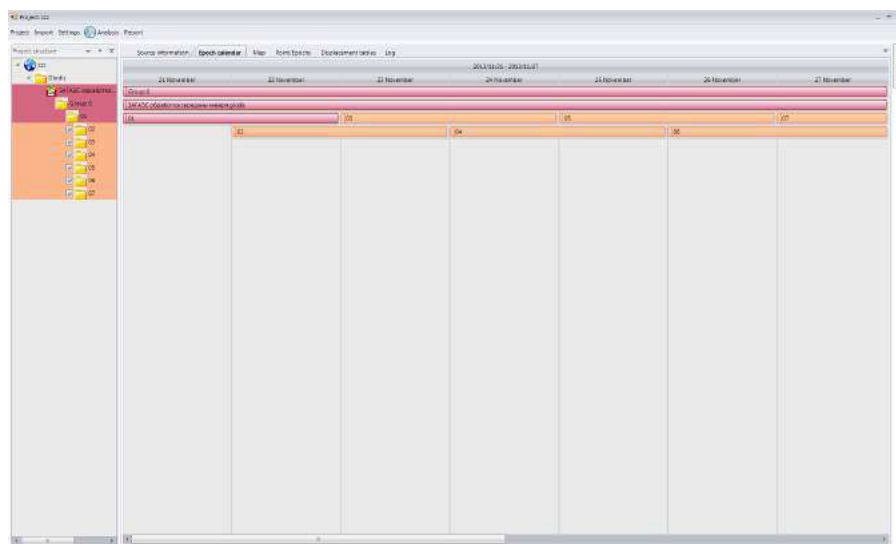


Рисунок 4. Календарь эпох

Ниже показан пример вызова контекстного меню для эпохи:

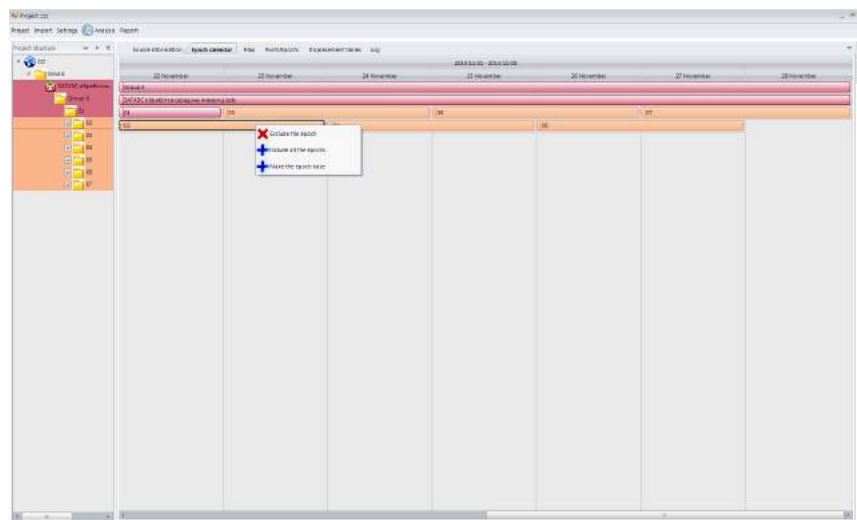


Рисунок 5. Вызов контекстного меню

Карта

На вкладке *Map* 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 T5 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.

Point name	Epoch count	File	Subnet count	Subnets
T1	0	1	1	7
T2	0	1	1	4
T3	0	1	1	7
T4	0	1	1	7
T5	0	1	1	7
T6	0	1	1	7
T7	0	1	1	7
T8	0	1	1	7
T9	0	1	1	7
T10	0	1	1	7

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*.

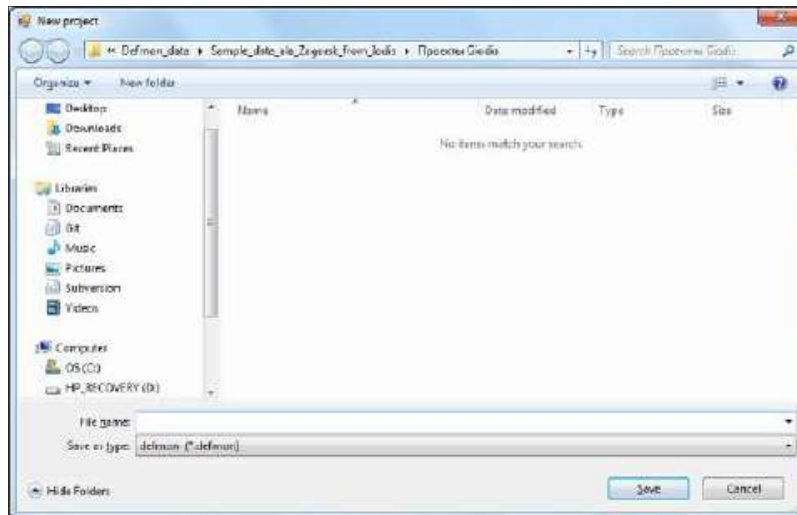


Рисунок 8. Создание проекта

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

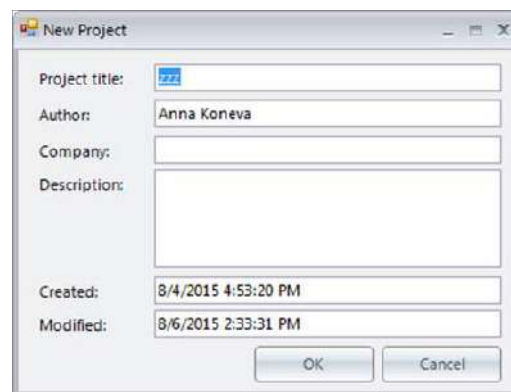


Рисунок 9. Информация о проекте

Здесь можно ввести и просмотреть следующие данные:

- Project title – название проекта;
- Author – автор;
- Company - 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;

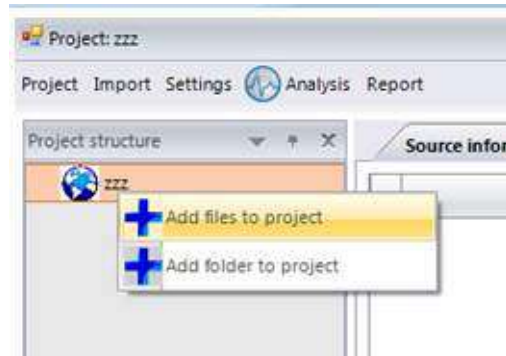


Рисунок 10. Добавление данных в проект

- или с помощью меню в верхней части главного окна:

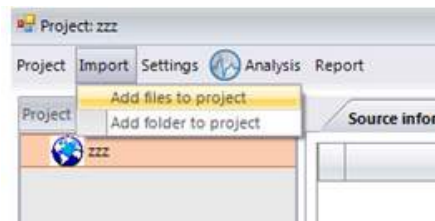


Рисунок 11. Добавление данных в проект

Появится окно *Select Files*:

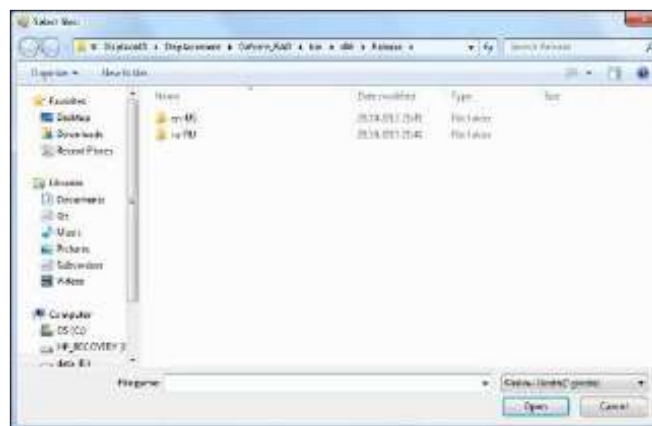


Рисунок 12. Окно Select Files

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.

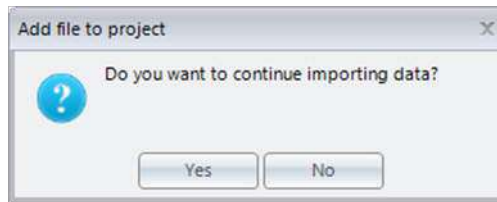


Рисунок 13. Подтверждение импорта данных

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

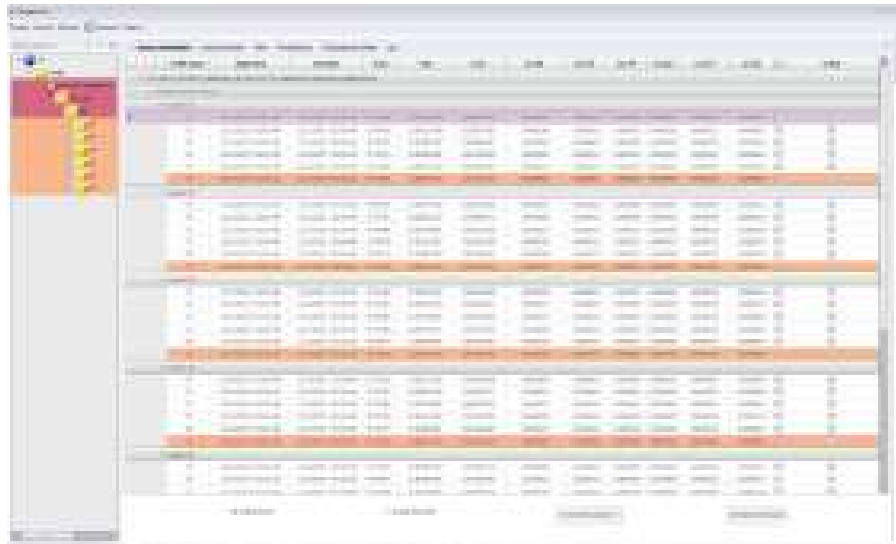


Рисунок 14. Данные импортированы в проект

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

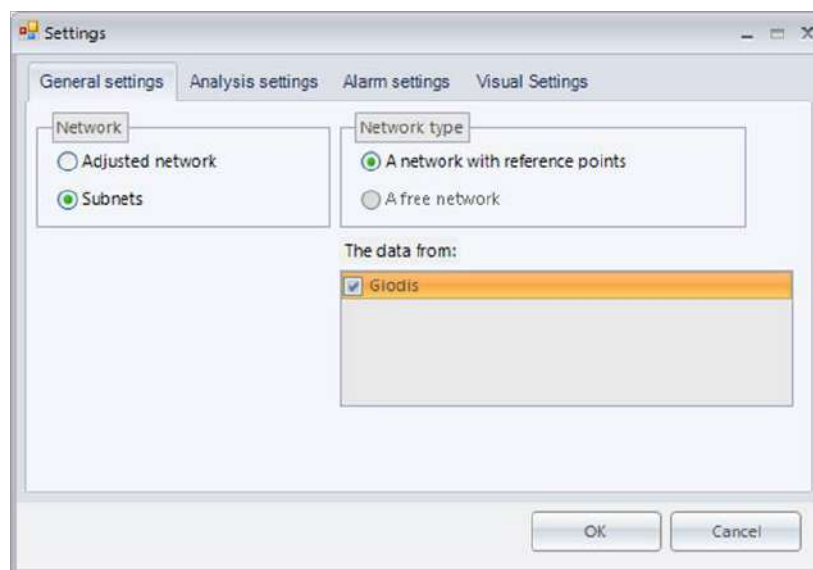


Рисунок 15. Настройки программы

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

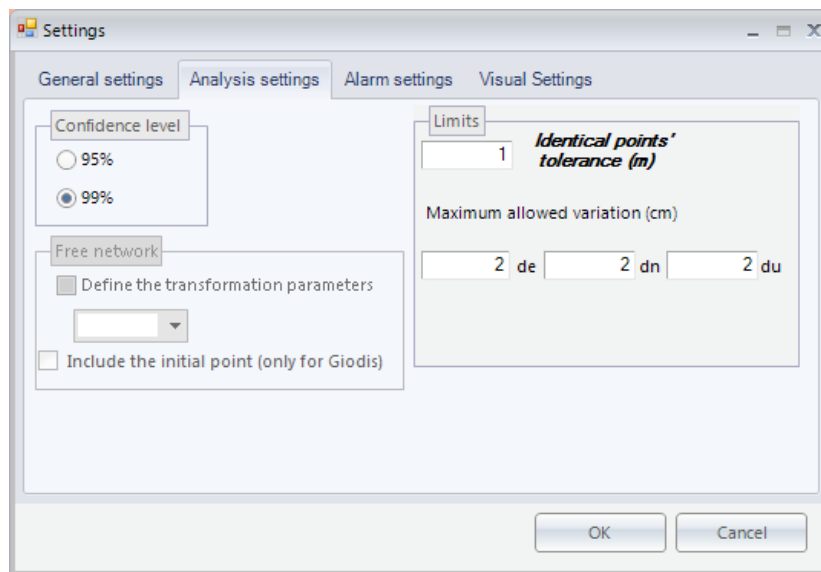


Рисунок 16. Настройки анализа

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 – E (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.

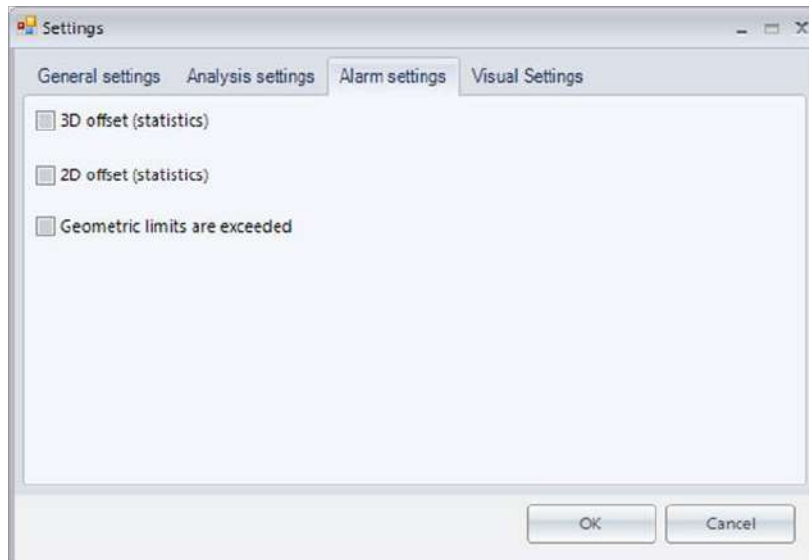


Рисунок 17. Настройка аварийного сигнала

Настройки для отображения данных (Visual Settings)

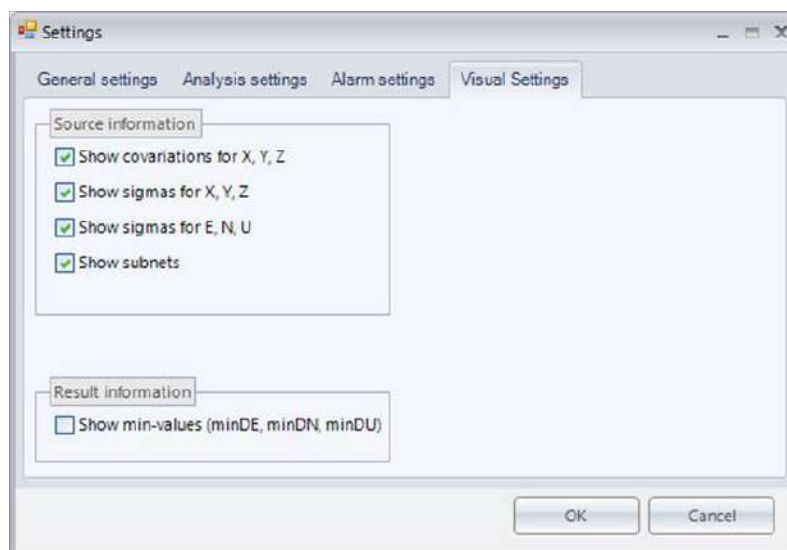


Рисунок 18. Настройки визуального отображения

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)

Begin time	End time	Point name	Is shifted	Distance (m)
11.01.2012 12:00:00 AM	11.01.2012 12:00:00 AM	T5		0.00
11.01.2012 12:00:01 AM	11.01.2012 12:00:01 AM	T2		0.00
11.01.2012 12:00:02 AM	11.01.2012 12:00:02 AM	T4		0.00
11.01.2012 12:00:03 AM	11.01.2012 12:00:03 AM	T6		0.00
11.01.2012 12:00:04 AM	11.01.2012 12:00:04 AM	T8		0.00
11.01.2012 12:00:05 AM	11.01.2012 12:00:05 AM	T1		0.00
11.01.2012 12:00:06 AM	11.01.2012 12:00:06 AM	T2		0.00
11.01.2012 12:00:07 AM	11.01.2012 12:00:07 AM	T4		0.00
11.01.2012 12:00:08 AM	11.01.2012 12:00:08 AM	T6		0.00
11.01.2012 12:00:09 AM	11.01.2012 12:00:09 AM	T8		0.00
11.01.2012 12:00:10 AM	11.01.2012 12:00:10 AM	T1		0.00
11.01.2012 12:00:11 AM	11.01.2012 12:00:11 AM	T2		0.00
11.01.2012 12:00:12 AM	11.01.2012 12:00:12 AM	T4		0.00
11.01.2012 12:00:13 AM	11.01.2012 12:00:13 AM	T6		0.00
11.01.2012 12:00:14 AM	11.01.2012 12:00:14 AM	T8		0.00

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

Begin time	End time	File name	Not congruent
11.02.2017 15:00:00	11.02.2017 15:00:00	11	☐
11.02.2017 15:00:00	11.02.2017 15:00:00	12	☐
11.02.2017 15:00:00	11.02.2017 15:00:00	13	☐
11.02.2017 15:00:00	11.02.2017 15:00:00	14	☐
11.02.2017 15:00:00	11.02.2017 15:00:00	15	☐

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 E
- *Is DE shifted* – в данной колонке расположен флажок, показывающий наличие или отсутствие смещения по координате E согласно статистическому анализу
- *Is DE geometry shifted* – в данной колонке расположен флажок, показывающий наличие или отсутствие смещения по координате E 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 E
- *sigma DN* – оценка точности смещения по координате N
- *sigma DU* – оценка точности смещения по координате U

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 X
- *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 X
- *sigma DY* – оценка точности смещения по координате Y
- *sigma DZ* – оценка точности смещения по координате Z

Begin time	End time	Point name	DX (mm)	In DX shifted	DY (mm)	In DY shifted	DZ (mm)	In DZ shifted	Alpha DX (mm)	Alpha DY (mm)	Alpha DZ (mm)
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T2	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T3	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T4	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
11.02.0012 7:30:00 AM	11.02.0012 7:30:00 AM	T6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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:

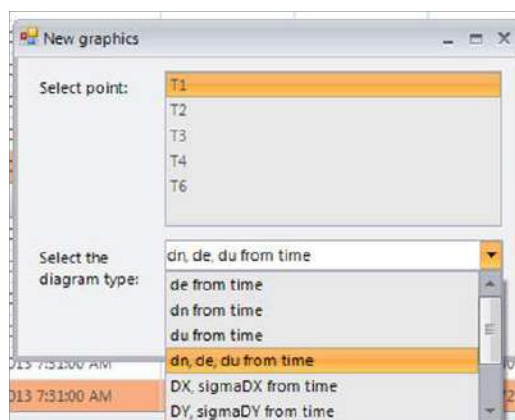


Рисунок 23. Параметры графика

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.

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

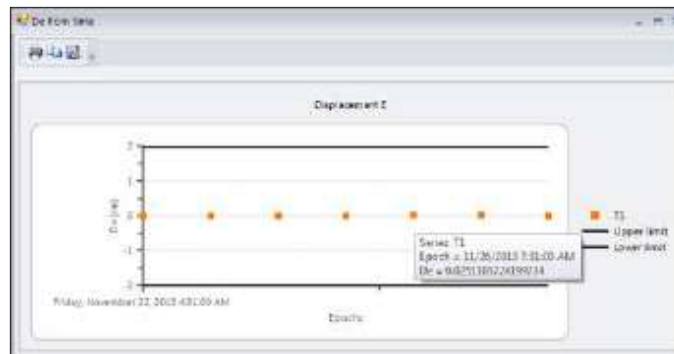


Рисунок 24. График смещения

Далее показан график, где представлены сразу все три зависимости смещений D_e , D_n и D_u от времени для точки T1:

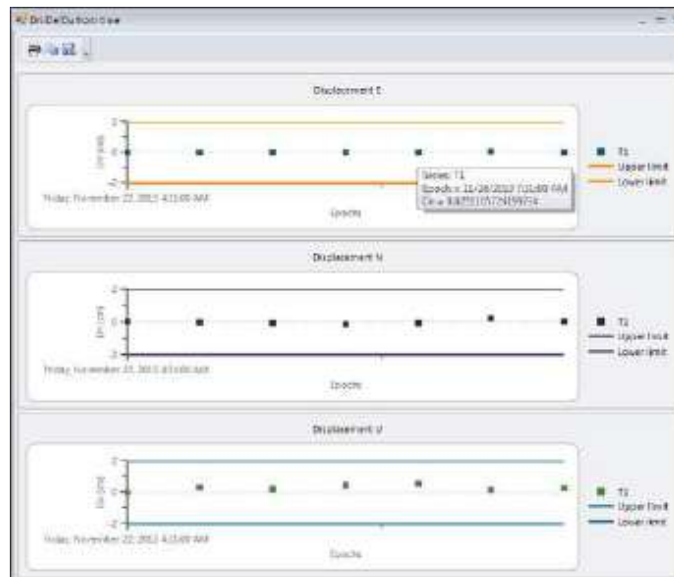


Рисунок 25. График смещения

На графике, показанном ниже, даны смещения D_x , D_y , D_z и их оценки точности для точки T1:

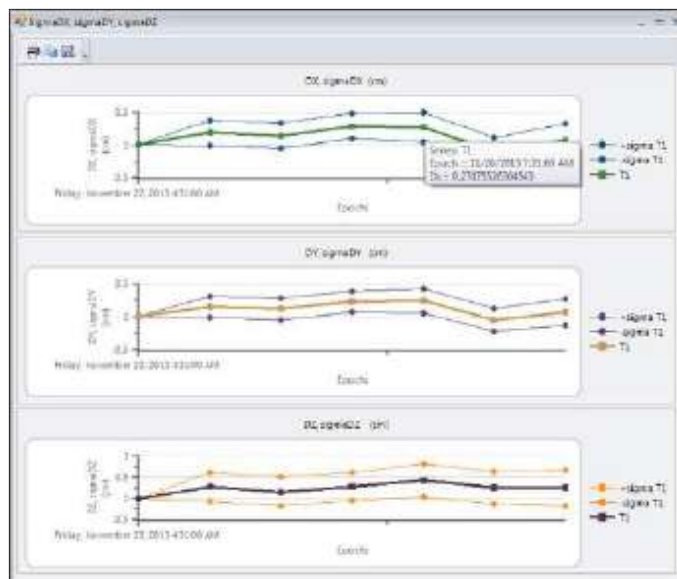


Рисунок 26. График смещения

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 сверху 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:

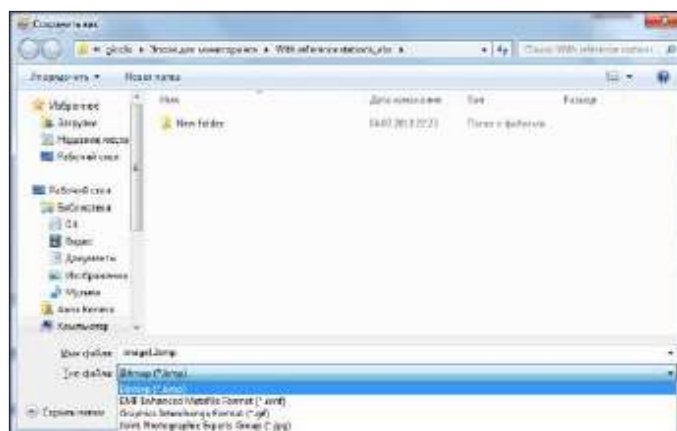


Рисунок 27. Выбор формата для сохранения

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.

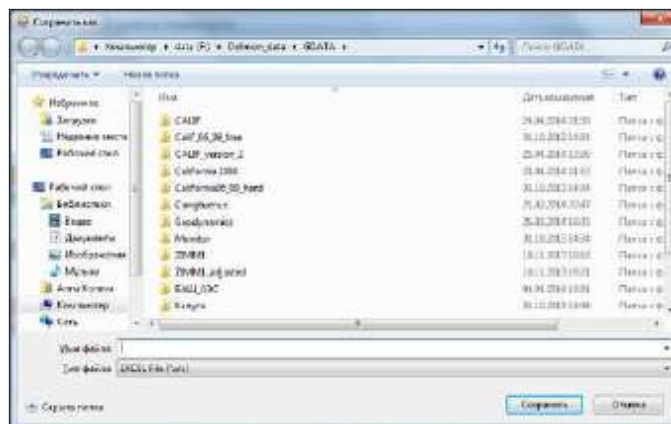


Рисунок 28. Создание файла отчета

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



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.





900 Rock Avenue, San Jose,
CA 95131, USA

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

www.javad.com

All rights reserved © JAVAD GNSS, Inc., 2015