

ArcGIS® 9

ArcGIS® Survey Analyst

Руководство пользователя



Содержание

1	Введение в ArcGIS Survey Analyst	7
	Что такое Survey Analyst?	8
	Добавление измерений, полученных в ходе полевых съемок	9
	Определение точек с помощью координатной геометрии	10
	Организация геодезических данных в проекты	11
	Связывание геодезических точек с координатами пространственных объектов	12
	Визуализация эллипсов ошибок	13
	Изучение геодезической информации	14
	Как изучать модуль Survey Analyst	15
2	Упражнения вводного курса	11
	Введение	12
	Упражнение 1: Организация учебных данных	14
	Упражнение 2: Изучение набора геодезических данных	16
	Упражнение 3: Работа с геодезическими данными	25
	Упражнение 4: Выполнение вычислений координатной геометрии COGO	42
	Упражнение 5: Обновление вычислений и связанных пространственных объектов	52
	Упражнение 6: Экспорт геодезических точек	54
3	Основные понятия модуля Survey Analyst	57
	Геодезические данные в базе геоданных	58
	Проект съемки	61
	Моделирование геодезических точек и координат	63
	Набор геодезических данных	66
	Геодезически определенные классы пространственных объектов	67
	Моделирование вычислений	68
	Моделирование измерений	70
	Моделирование зависимостей между геодезическими объектами	72
	Уравнивание по методу наименьших квадратов - обзор	73
	Геодезические точки, измерения и пространственная привязка	79

4 Организация геодезических данных 81

- Управление геодезическими данными и их изучение в ArcCatalog 82
- Что такое наборы геодезических данных 83
- Создание наборов геодезических данных 85
- Использование коэффициентов пересчета шкал и определение единиц измерения 88
- Что такое проекты съемки 95
- Создание проектов съемки и управление ими 96
- Импорт геодезических измерений и точек 100
- Просмотр геодезических данных 107
- Изучение и просмотр свойств съемки и метаданных 108

5 Визуализация геодезических данных 111

- Изучение геодезических слоев 112
- Создание геодезических слоев 114
- Работа с условными обозначениями и надписями 116
- Визуализация информации о погрешностях 124
- Использование полей атрибутов для отображения объектов 125
- Представление проектов в геодезическом слое 126
- Обозначение символами связей пространственных объектов 127

6 Использование проводника Survey Explorer 131

- Общие принципы изучения геодезических данных 132
- Панель инструментов Редактор съемки 133
- Работа с проводником Survey Explorer 134
- Создание списков объектов 136
- Выбор геодезических объектов 141
- Переход к зависимостям 142
- Переход к деталям 144
- Опции выделения цветом на карте 146
- Использование контекстного меню Активного объекта 147

7 Использование вычислений 149

- Редактирование геодезических данных - обзор 150
- Панель инструментов Редактор съемки 152
- Использование страниц деталей вычислений 153
- Панель инструментов Survey Explorer 163
- Определение статуса вычислений 164
- Создание новой геодезической точки 165
- Подготовка среды вычислений 168
- Использование простых вычислений COGO 174
- Вычисления с использованием засечек 177
- Вычисления с использованием окружностей 180
- Использование вычисления “Пункт и смещение” 184
- Использование хода COGO 190
- Изучение вычислений TPS 196
- Использование вычислений TPS 200
- Предоставление отчетов о результатах вычислений 220

8 Редактирование геометрии пространственных объектов 223

- Использование скетча редактирования 224
- Использование вычислений COGO совместно со скетчем редактирования 228
- Связывание геодезических точек с геометрией пространственных объектов 231
- Разрыв связей между геодезическими точками и пространственными объектами 236
- Обновление пространственных объектов 238

9 Анализ и редактирование геодезических данных 241

- Панель инструментов Survey Analyst 242
- Понятие сети вычислений 243
- Анализ и вычисление активной сети 246
- Понятие геодезических точек и координат 250
- Анализ геодезической точки и координат 251

Сценарии для анализа точек и координат	264
Редактирование геодезических объектов	265

10 Управление геодезическими данными, находящимися в совместном использовании 273

Наборы геодезических данных и версии	274
Подключение к базе геоданных ArcSDE	276
Регистрация набора геодезических данных для сеансов редактирования	278
Предоставление и аннулирование прав доступа	279
Блокировка проектов съемки для сеансов редактирования	280
Изменение версий	284

Словарь терминов 285

Введение в ArcGIS Survey Analyst

1

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Что такое Survey Analyst?
- Добавление измерений, полученных в ходе полевых съемок
- Определение точек с помощью координатной геометрии
- Организация геодезических данных в проекты
- Связывание геодезических точек с координатами пространственных объектов
- Визуализация эллипсов ошибок
- Изучение геодезической информации
- Как изучать модуль Survey Analyst

Геоинформационные технологии позволяют хранить большие объемы тематической информации для таких пространственных объектов, как земельные участки, дороги, водопроводы и электрические сети. Зачастую информации о точности нанесения этих объектов на карту немного. ArcGIS™ Survey Analyst компании ESRI® является дополнительным модулем к программному продукту ArcGIS и служит для обработки геодезических данных, добавляет широкий спектр инструментов для обработки результатов измерений и их анализа, что помогает улучшить точность нанесения векторных объектов и определить качество их пространственной привязки в геоинформационной системе (ГИС).

Модуль Survey Analyst - это приложение, которое позволяет вам осуществлять хранение данных, полученных из полевых журналов геодезических съемок, из систем сбора данных и по результатам выполнения инструментальных съемок, и осуществлять работу с этой информацией. Воспользовавшись модулем Survey Analyst, геодезисты и другие специалисты в области ГИС смогут сотрудничать в области повышения значимости таких ключевых ГИС-операций в своей организации, как:

- Интегрирование измерений, полученных в ходе съемок в свою базу гео-данных.
- Улучшение точности нанесения пространственных объектов на карту.
- Нанесение на карту новых объектов на основании геодезических точек.
- Организация геодезических данных в проектах.
- Поддержка данных и предоставление отчетов о пространственной точности геодезических точек.

Что такое Survey Analyst?

Дополнительный модуль Survey Analyst улучшает векторные ГИС-данные за счет добавления в базу геоданных *набора геодезических данных*. С помощью Survey Analyst вы можете управлять информацией, полученной при выполнении геодезической съемки, в рамках набора геодезических данных. Внутри набора геодезических данных вы можете импортировать необработанные геодезические данные из систем сбора данных или вводить измерения координатной геометрии (COGO), полученные с планов съемки или абрисов (схематических чертежей).

Электронный тахеометр (прибор TPS)



Измерения, полученные в ходе полевых съемок или определенные как данные координатной геометрии (COGO), добавляются в набор геодезических данных в базе геоданных.

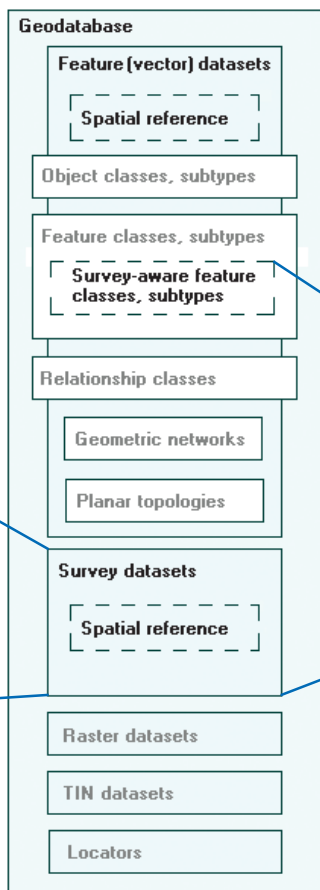


Измерения с плана территориальной единицы добавляются в набор геодезических данных и связываются с координатами земельных участков и их границ.

В своей базе геоданных вы можете выбирать классы пространственных объектов, которые вы бы хотели связать с данными съемки в наборе геодезических данных; такие классы носят название *геодезически определенных классов пространственных объектов*. Измерения обрабатываются в вычислениях, которые позволяют определить координаты геодезических точек -

эти сведения используются как контрольные для геометрии пространственных объектов, хранящихся в геодезически определенных классах пространственных объектов.

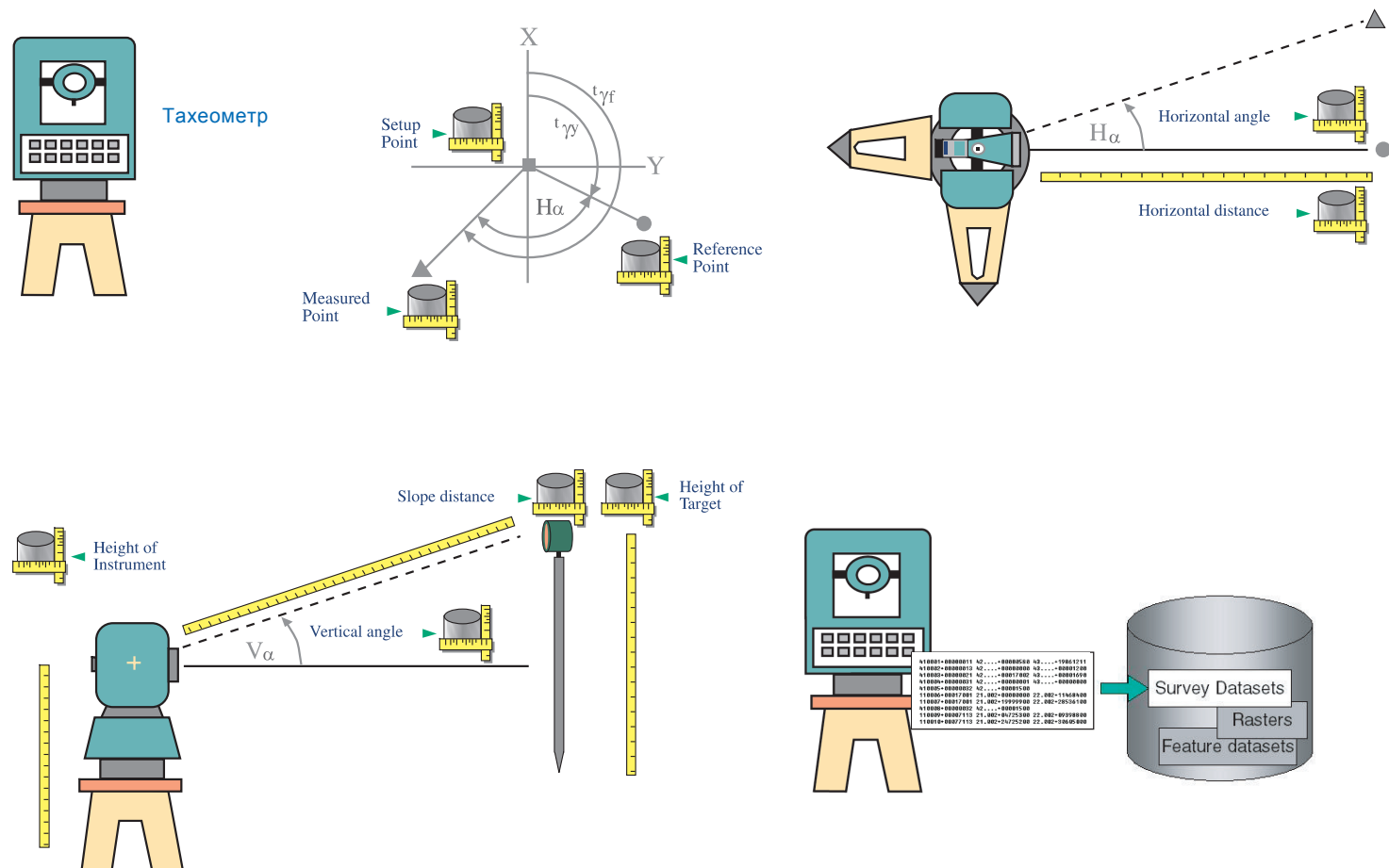
Геодезические точки могут быть впоследствии использованы как для определения, так и для повышения точности геометрии пространственного объекта.



Наборы геодезических данных определяют связи с классами пространственных объектов. Выберите классы пространственных объектов в базе геоданных, которые вы бы хотели связать с информацией, полученной в ходе геодезической съемки.

Добавление измерений, полученных в ходе полевых съемок

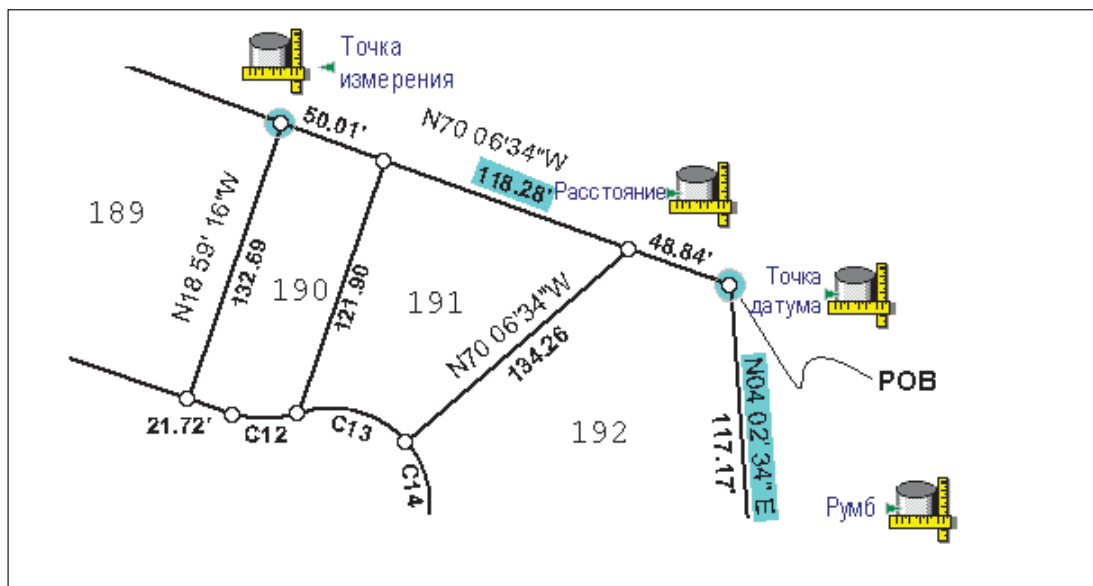
Модуль Survey Analyst помогает вам управлять измерениями, накопленными в электронных или бумажных полевых журналах. Это вертикальные, горизонтальные и наклонные проложения (расстояния) между точками, высота инструмента, высота цели (точки наблюдения), вертикальные и горизонтальные углы между визирными линиями, температура и давление.



Вы можете импортировать полученные в поле измерения геодезических приборов и работать с ними.

Определение точек с помощью координатной геометрии

Румбы и расстояния, показанные на границах участков на планах территориальных единиц, могут сохраняться в наборе геодезических данных и использоваться в вычислениях координатной геометрии COGO для определения новых координат. Измерения, выполненные геодезистами и нанесенные на абрис (схематичный чертеж съемки), например, расстояния, полученные с использованием мерной ленты, могут быть также использованы для определения местоположения точек с использованием геометрии COGO.



План
территориальной
единицы

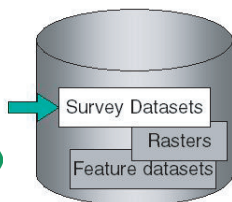
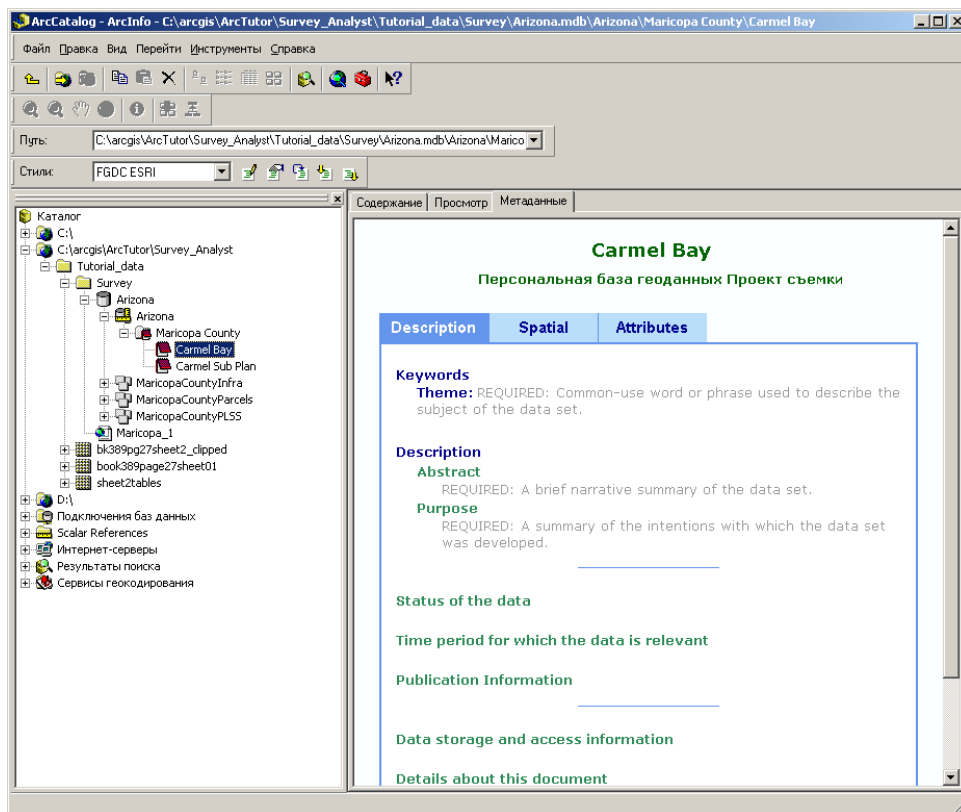


Таблица параметров кривой			
Кривая	Разность	Радиус	Длина дуги
C13	46° 12' 52"	45. 00'	36. 30'
C14	69° 04' 21"	45. 00'	54. 25'

Вы можете ввести данные для координатной геометрии с планов и абрисов, чтобы определить местоположение геодезических точек, которые используются для уточнения геометрии пространственных объектов.

Организация геодезических данных в проекты

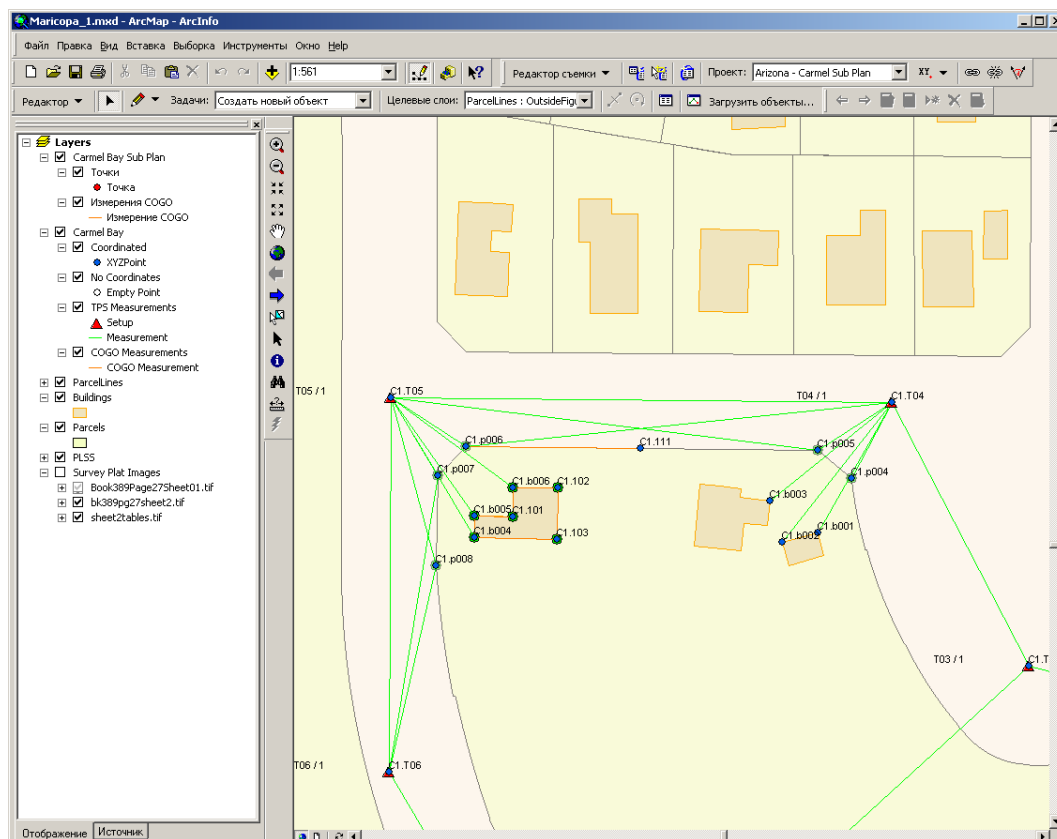
Как и для всех географических данных, вы создаете и просматриваете наборы геодезических данных с использованием ArcCatalog™. Организуйте *новые проекты* и *папки проектов* и структурируйте свои проекты так, чтобы их можно было наиболее эффективно использовать в вашей организации. Проект определяет специфическую задачу по сбору геодезических данных, которая может подразумевать любую деятельность, имеющую отношение к съемке, начиная от контрольной полевой съемки и заканчивая вводом данных с плана территориальной единицы. Папки проектов позволяют вам группировать проекты; внутри любой папки вы можете создавать вложенные папки.



Перед началом работы над новым заданием вы создаете проект съемки в наборе геодезических данных. В нем будут размещаться ваши данные. В этом примере показана база геоданных, именуемая *Arizona*, которая содержит целый ряд векторных и растровых наборов данных, а также набор геодезических данных, под названием *MaricopaSurvey*, в который входит несколько папок проектов.

Связывание геодезических точек с координатами пространственных объектов

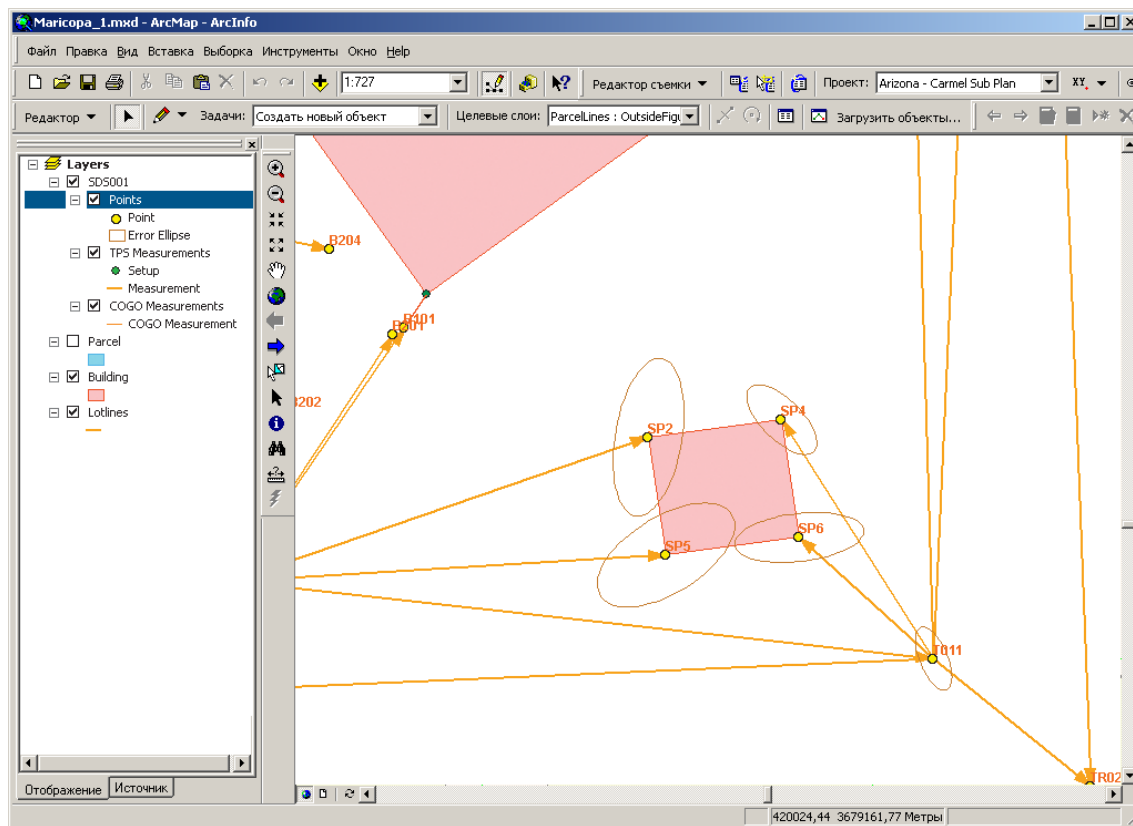
Модуль Survey Analyst представляет измерения и геодезические точки в ArcMap™ с использованием *геодезических слоев*. Объекты, хранящиеся в геодезически определенных классах пространственных объектов, могут быть связаны с геодезическими точками в наборе геодезических данных - вы можете связать геодезические точки с вершинами объектов, при желании связанные таким образом вершины объектов могут быть “подтянуты” к местоположению геодезических точек. При выполнении обновления местоположения геодезических точек, вы можете синхронизировать изменение положения пространственных объектов на основе этих новых данных. Связи отображаются на карте в виде *линий связи*.



Модуль Survey Analyst связывает векторные пространственные объекты в базе геоданных с измерениями, вычислениями и геодезическими точками, хранящимися в той же базе геоданных. Объекты могут быть привязаны к геодезическим точкам.

Визуализация эллипсов ошибок

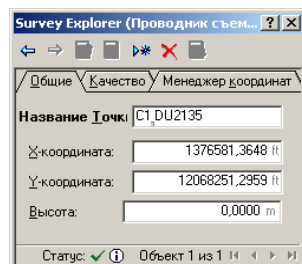
Источниками информации для ГИС-данных служат аналоговые карты, преобразованные в цифровые форматы посредством оцифровки, сканирования или ручного ввода данных координатной геометрии. Использование этих методов не позволяет качественно передать пространственное местоположение отдельных объектов. Модуль Survey Analyst предоставляет статистическую информацию о качестве пространственного местоположения геодезических точек, и эта информация может быть передана другим геодезическим точкам с помощью метода *распространения ошибки*. Модуль Survey Analyst позволяет вычислить качество пространственного местоположения для объектов, связанных с геодезическими точками.



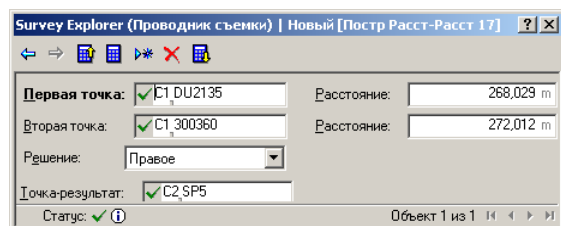
Модуль Survey Analyst хранит информацию о пространственной точности геодезических точек. Эту информацию можно импортировать, рассчитывать или распространять по вычислениям и отображать в виде эллипсов ошибок. Размер и угол поворота эллипса отражают относительную величину и направление ошибки.

Изучение геодезической информации

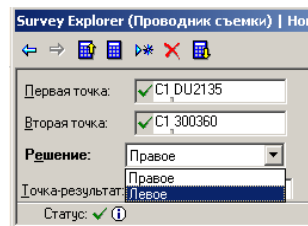
Проводник *Survey Explorer* - это основной интерфейс для работы с хранящейся у вас информацией, полученной в результате проведения геодезических съемок.



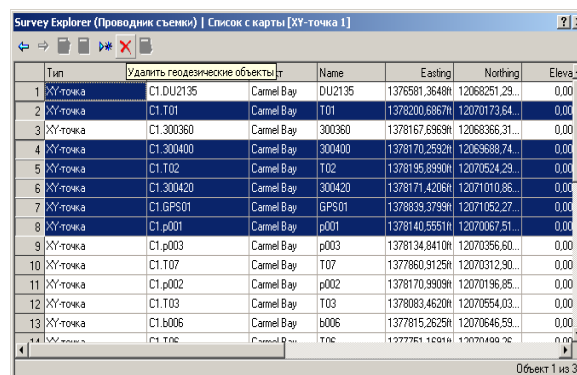
Добавить новые
координаты и
геодезические точки.



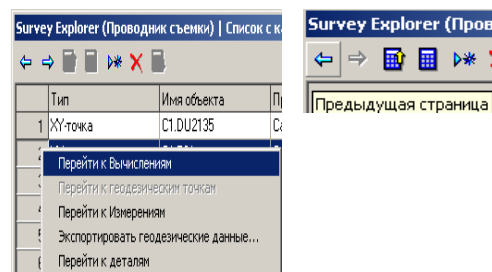
Вставить новые измерения и определить новые
вычисления.



Исправить проблемы в
существующих
вычислениях.



Удалить геодезические объекты, выбранные в
списке.



Изучить данные и перейти от
выборки к связанной с ней
информации в наборе
геодезических данных.

Как изучать модуль Survey Analyst

Если вы впервые сталкиваетесь с ГИС, помните, что для того, чтобы получить немедленный результат, вам не обязательно знать все о модуле Survey Analyst и программе ArcMap. Начните изучение основных принципов работы с модулем Survey Analyst с чтения Главы 2 “Упражнения вводного курса”. Модуль Survey Analyst поставляется с данными, используемыми в упражнениях вводного курса, поэтому шаг за шагом вы сможете выполнить эти упражнения на своем компьютере.

Поиск ответов на вопросы

Как и для большинства людей, ваша цель состоит в том, чтобы выполнить поставленную задачу при минимальных затратах времени и усилий на изучение программного обеспечения. Вы бы хотели иметь интуитивный, легкий в использовании программный продукт, с помощью которого можно получить немедленный результат без чтения документации. В то же время, если у вас возникнут вопросы, вы захотите получить на них быстрый ответ, чтобы выполнить поставленную задачу до конца. Эта книга и предназначена для того, чтобы вы могли при необходимости получить ответы на возникающие вопросы.

В этой книге дано описание задач, связанных с проведением как от базовых, так и сложных геодезических съемок, которые вы будете решать с помощью модуля Survey Analyst и программного продукта ArcMap. Хотя вы можете прочесть эту книгу от начала до конца, вы все же будете использовать ее в основном как справочную литературу. Если вы хотите узнать, как выполнить определенную задачу, например, построить новый геометрический ход СОГО, вы можете просто заглянуть в содержание или предметный указатель. В этой книге вы найдете краткое описание того, как шаг за шагом выполнить вашу задачу. Некоторые главы содержат также подробную информацию, которую вы можете изучить, если хотите получить представление о тех понятиях, которые стоят за решением тех или иных задач. Вы также можете обратиться к словарю терминов, помещенному в

этой книге, если встретите незнакомые термины или захотите освежить память.

Об этой книге

Эта книга предназначена для ознакомления с принципами работы с геодезическими данными в ArcMap. Темы, затрагиваемые в различных задачах и учебных упражнениях, приведенных в Главе 2, предполагают, что вы умеете работать с редактором в ArcMap и знакомы с основами ГИС. Если ранее вы не работали с ГИС или чувствуете, что вам необходимо освежить свои знания, пожалуйста, потратьте некоторое время на чтение книг *Начало работы в ArcGIS* и *Построение баз геоданных*, которые вы получили в пакете документации к ArcGIS™. Нет необходимости в прочтении этих книг до того, как вы продолжите изучение данного учебного пособия, но при необходимости, если вы столкнетесь с неизвестными для вас задачами, вы можете использовать их как справочную литературу.

Глава 2 содержит упражнения вводного курса, которые помогут вам познакомиться с модулем Survey Analyst.

Глава 3 содержит информацию об основных понятиях, таких как измерения, вычисления и геодезические точки.

Глава 4 рассказывает, как организовать геодезические данные с использованием модуля Survey Analyst.

Глава 5 объясняет, как использовать условные обозначения и надписи для составления карт на основе геодезических данных. В ней также рассматриваются понятия надежности и вопросы визуализации связей между пространственными объектами.

Главы 6 и 7 описывают Проводник Survey Explorer. В них объясняется, как использовать Проводник для изучения и редактирования вычислений, точек и измерений.

В главе 8 рассказывается о создании связей между геодезическими точками и пространственными объектами и редактирова-

нии геометрии пространственных объектов.

Глава 9 предлагает методы для эффективной работы с сетью вычислений и для выполнения анализа точек.

Глава 10 содержит информацию об управлении геодезическими данными в многопользовательских базах геоданных.

Как получить помощь на компьютере.

В дополнение к этой книге, для изучения возможностей данного программного обеспечения вы можете использовать он-лайн-овую систему справки модуля Survey Analyst.

Контакты с ESRI

Если для технической поддержки вам необходим контакт с ESRI, воспользуйтесь картой регистрации и поддержки продукта, которую вы получили вместе с модулем Survey Analyst, или обратитесь к пункту “Получение технической поддержки” в разделе “Дополнительная помощь” в десктоп-системе помощи ArcGIS. Чтобы узнать больше об ArcMap, ArcGIS и модуле Survey Analyst, вы можете посетить сайты ESRI www.esri.com и support.esri.com.

Решения ESRI в области образования

ESRI предоставляет возможность получения образования в области геоинформатики, применения ГИС и использования ГИС-технологий. Вы можете выбирать между курсами, проводимыми инструкторами, Web-курсами и самостоятельным изучением учебников, чтобы найти образовательные решения, которые наилучшим образом отвечают вашим потребностям. Для получения подробной информации, посетите сайт www.esri.com/education.

Упражнения вводного курса

2

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Упражнение 1: Организация учебных данных
- Упражнение 2: Изучение набора геодезических данных
- Упражнение 3: Работа с геодезическими данными
- Упражнение 4: Выполнение вычислений координатной геометрии COGO
- Упражнение 5: Обновление вычислений и связанных пространственных объектов
- Упражнение 6: Экспорт геодезических данных

Модуль к ArcGIS Survey Analyst содержит инструменты, необходимые вам для ввода геодезических данных и данных координатной геометрии (COGO) в наборы геодезических данных. Вы можете импортировать данные, полученные вами с помощью электронного тахеометра, или ввести измерения, выполненные с использованием мерной ленты и нанесенные на абрис (схематический план, составленный в полевых условиях) или на план геодезической съемки. Выполнение упражнений этой главы позволит вам получить базовые знания по использованию этих возможностей модуля.

Введение

Чтобы вы могли выполнить упражнения вводного курса, на вашем компьютере должны быть установлены ArcGIS и модуль Survey Analyst. Вам понадобятся также учебные данные, которые необходимо разместить на локальном диске или на диске, находящем в сетевом доступе. Если вы не находите учебные данные в директории, куда они должны устанавливаться по умолчанию, обратитесь к своему системному администратору. Путь, используемый по умолчанию при установке программного продукта - arcgis\ArcTutor\Survey_Analyst, на том диске, куда устанавливаются учебные данные.

Подробное описание наборов данных, которые вы будете использовать в данном учебном пособии, приведено в следующих таблицах.

База геоданных	Описание
Arizona	База геоданных, содержащая данные, которые вы будете использовать и редактировать (для округа Марикопы, штат Аризона Maricopa County, Arizona)

Наборы данных	Описание
MaricopaCountyParcels	Данные о земельных участках
MaricopaCountyInfra	Данные об инфраструктуре
MaricopaCountyPLSS	Данные PLSS (Public Land Survey System - Системы съемки общественных земель)

Набор данных съемки	Описание
Arizona	Данные геодезической съемки

Папка с данными съемки	Описание
Maricopa County	Папка, содержащая все данные геодезических съемок в округе

Проект съемки	Описание
Carmel Bay	Проект для управления и ввода данных полевых геодезических съемок
Carmel Sub Plan	Проект для управления и ввода данных планов геодезических съемок

Классы пространственных объектов	Описание
Parcels	Полигоны для земельных участков
ParcelLines	Полилинии для земельных участков
Buildings	Полигоны для строений
T2SouthR5East_Sect	Зоны PLSS
T2SouthR5East_Qtr	Четверти зоны PLSS
T2SouthR5East_Cnrs	Углы PLSS
T2SouthR5East_Lns	Линии зон четверть-четверть PLSS
T2SouthR5East_Polys	Зоны четверть-четверть PLSS

Растровые изображения (TIFF)	Описание
Book389Page27Sheet01	Окончательный план территориальной единицы для Карнел Бэй (Carmel Bay) в Окотилло (Ocotillo)
Book389Page27Sheet02	Фрагмент Листа 2
Sheet2Tables	Фрагмент таблиц кривых Листа 2

Сценарий обучения является вымышленным, а данные полевых геодезических съемок условны. Основные исходные данные были получены в режиме он-лайн из базы данных географических координат Комитета по землеустройству (Bureau of Land Management's Geographic Coordinate Database - GCDB) и из государственного архива округа Марикопы, адреса которых приведены далее:

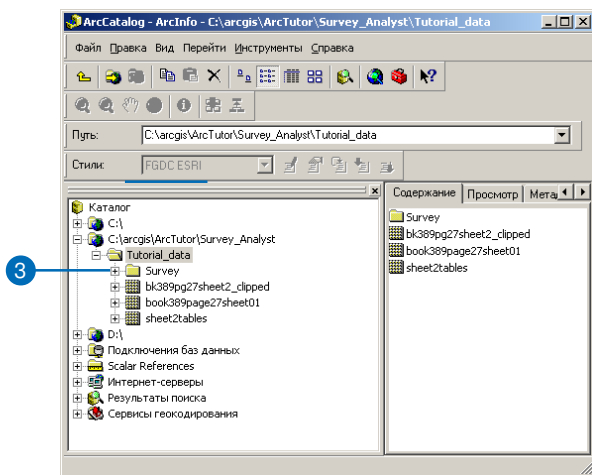
Источник
Картографический сервер для Базы данных географических координат (GCDB) Комитета по землеустройству. http://www.geocommunicator.gov/lsi/

Источник
Сайт Протокола событий округа Марикопы, работающий в режиме он-лайн http://recorder.maricopa.gov/recorder.htm
Наборы данных были адаптированы компанией ESRI под цели заданий данного учебного пособия; они предназначены исключительно для обучения. Компания ESRI рекомендует не применять эти данные для любых других целей; пользователи этих данных должны полагаться на собственный профессионализм при работе с ними.
Это учебное пособие позволяет вам изучить основные возможности модуля ArcGIS Survey Analyst. Выполнение всех упражнений вводного курса займет у вас от двух до трех часов. Вы можете проделывать упражнения по одному, если вам это удобнее.

Упражнение 1: Организация учебных данных

Перед тем, как вы начнете работать с данным учебным пособием, вы должны найти и организовать учебные данные, которые понадобятся вам при выполнении упражнений. Воспользуйтесь ArcCatalog, чтобы отыскать свои данные и создать новое подключение к папке:

1. В меню Пуск перейдите на строку Программы, выберите ArcGIS, а затем откройте ArcCatalog.
2. Перейдите в папку, в которой расположены ваши учебные данные (путь, предлагаемый по умолчанию: \arcgis\ArcTutor, на том диске, где проинсталлирована ArcGIS).
3. Выберите папку Survey_Analyst и перетащите ее в верхний узел дерева Каталога.

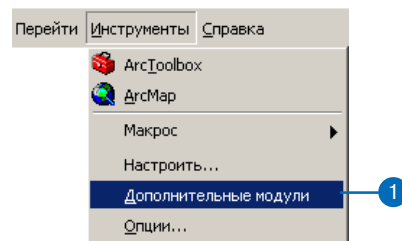


Ваше новое подключение к папке теперь отображается в дереве Каталога. Подключение к папке упрощают задачу перехода к наиболее часто используемым наборам данных. Теперь через это новое соединение вы сможете получить доступ ко всем данным, необходимым для выполнения упражнений данного учебного пособия.

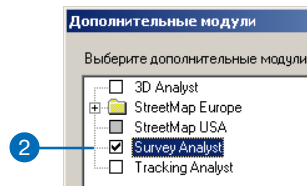
Подключение расширения Survey Analyst

Перед тем, как продолжить, вы должны добавить модуль Survey Analyst в ArcCatalog.

1. В меню Инструменты выберите опцию Дополнительные модули.



2. Поставьте отметку в окошке рядом с названием Survey Analyst.

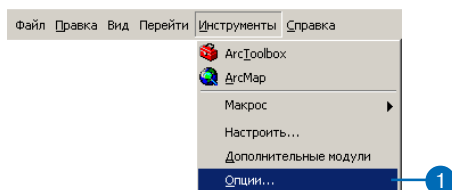


3. Закройте окно.

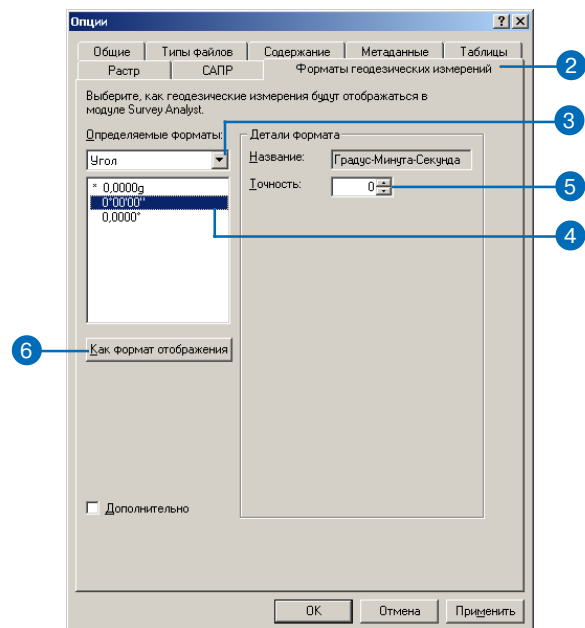
Определение единиц измерения отображения

Для отображения длин и углов вы можете использовать различные единицы измерения. Вы определите единицы измерения, используемые для отображения в ArcCatalog.

1. В меню Инструменты выберите строку Опции...



2. Нажмите на закладку Форматы геодезических измерений.
3. Откройте выпадающее меню Определяемые форматы и щелкните мышью на строке Угол.
4. Выберите опцию Градус-Минута-Секунда.
5. Измените точность на 0. Вы будете работать с целыми значениями секунд.
6. Нажмите Задать как формат отображения.



7. Откройте выпадающее меню Определяемые форматы и щелкните мышью на строке Длина.
8. Выберите второе значение 0.000ft в списке для Футов США (US Feet) и нажмите Как формат отображения.
9. Нажмите ОК.

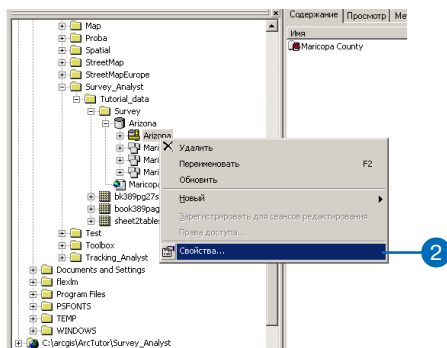
Теперь вы готовы к тому, чтобы приступить к изучению набора геодезических данных и работе со своей информацией, полученной при проведении геодезической съемки. Вся геодезическая информация будет отображаться с использованием заданных вами единиц измерения.

Упражнение 2: Изучение набора геодезических данных

Геодезическая информация хранится в базе геоданных в наборах геодезических данных. Набор геодезических данных - это комплексная совокупность геодезических точек, измерений и вычислений. Вы формируете единый набор геодезических данных для того, чтобы обеспечить *геодезическую определенность* для каждой логической группы наборов пространственных данных и классов пространственных объектов. Область простираения набора геодезических данных совпадает с областью простираения территории, с которой вы работаете.

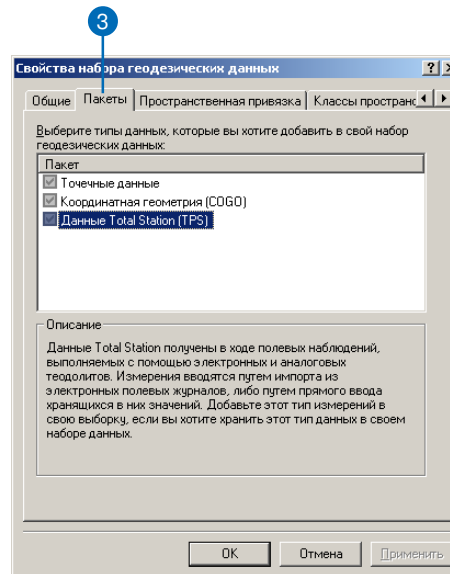
Просмотр свойств набора геодезических данных

1. В ArcCatalog нажмите на знак плюса рядом со своим новым подключением к папке. Нажмите на знак плюса рядом с папкой Survey. Нажмите на знак плюса рядом базой геоданных Arizona.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на названии набора геодезических данных Arizona и выберите опцию Свойства.



Откроется диалоговое Свойства набора геодезических данных.

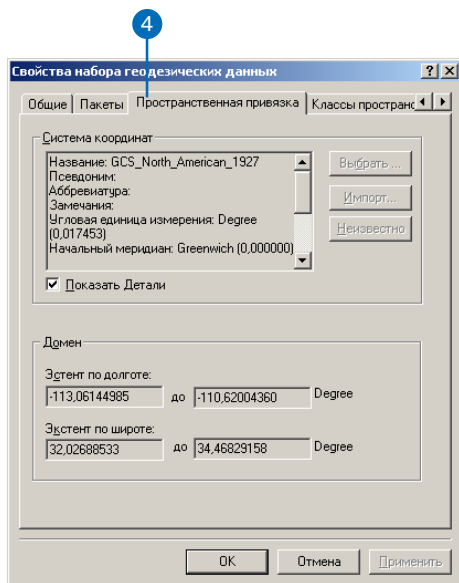
3. Выберите закладку Пакеты.



Пакеты - это типы геодезических данных, которые могут храниться в наборе геодезических данных. В данном учебном пособии вы будете импортировать данные, полученные в ходе полевых геодезических съемок, выполненных с использованием электронных тахеометров TPS (total positioning station), и обрабатывать эти данные. Вы будете также использовать и хранить данные координатной геометрии COGO.

После того, как пакеты добавлены, вы не сможете удалить их из набора геодезических данных.

4. Выберите закладку Пространственная привязка.

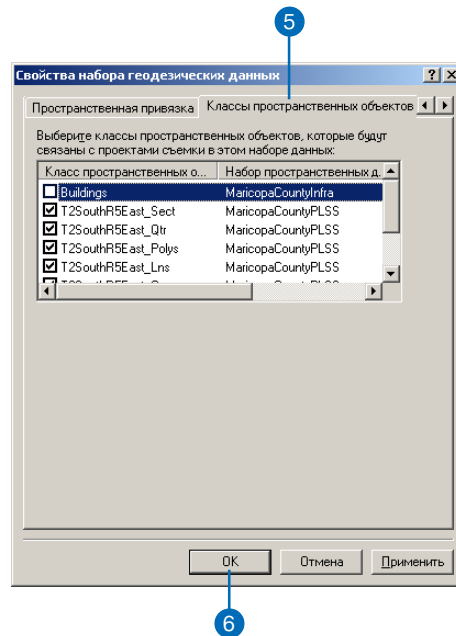


Географическая (геодезическая) система координат этого набора геодезических данных - North American Datum 1927 (Североамериканский датум 1927 года). Область прости- рания набора геодезических данных по широте и долготе дана в десятичных градусах и покрывает территорию шта- та Аризона.

Заданная единожды, пространственная привязка набора данных не может быть изменена.

Теперь вы просмотрите классы пространственных объектов в базе геоданных Arizona, которые являются *геодезически определенными* и участвуют в работе вместе с вашим на- бором геодезических данных.

5. Выберите закладку Классы пространственных объектов.



Геодезически определенные классы пространственных обь- ектов имеют характеристики, которые позволяют осуще- ствлять синхронизацию местоположения входящих в них пространственных объектов и местоположение геодезичес- ких точек.

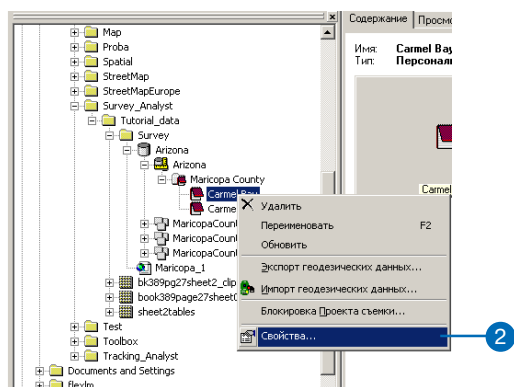
Все классы пространственных объектов в этой базе геодан- ных являются геодезически определенными.

6. Нажмите OK.

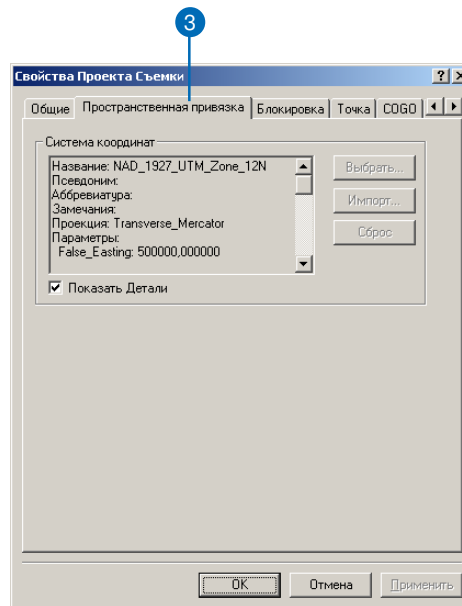
Наборы геодезических данных могут содержать большие объемы геодезической информации из нескольких различных источников. Проекты съемки используются для организации геодезических данных в логически структурированные и поддающиеся управлению группы измерений, геодезических точек и вычислений. Вы всегда добавляете новые геодезические данные через проекты съемки.

Просмотр свойств проекта съемки

1. В ArcCatalog нажмите на знак плюса рядом с набором геодезических данных Arizona. Нажмите на знак плюса рядом с папкой съемки Maricopa County.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на проекте съемки Carmel Bay и выберите опцию Свойства.



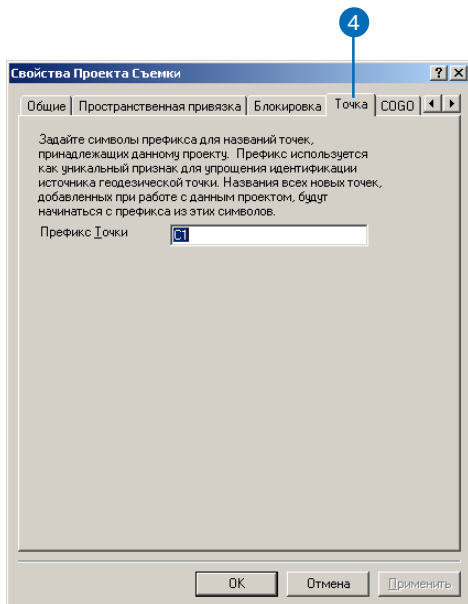
Откроется диалоговое окно Свойства проекта съемки.



3. Выберите закладку Пространственная привязка.

Каждый проект съемки может иметь собственную спроецированную систему координат.

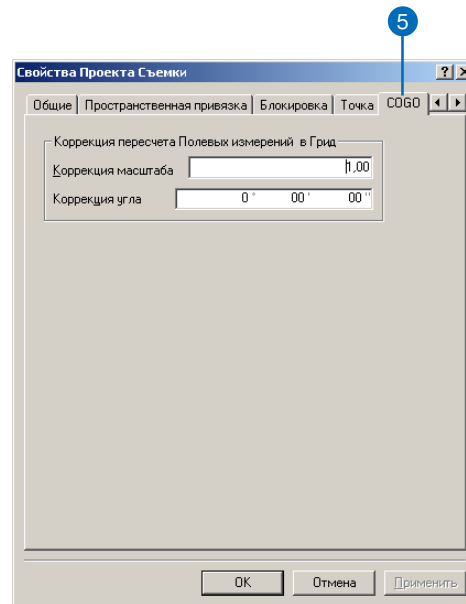
4. Выберите закладку Точка.



Разные точки из различных проектов могут иметь одно и то же название. Так как все точки из набора геодезических данных могут использоваться одновременно различными проектами, им должен быть присвоен уникальный идентификационный номер. Вы можете сделать это, присвоив некую последовательность символов, уникальную для каждого проекта съёмки. Название каждой точки связывается с этой последовательностью символов, которая носит название *префикса*.

При необходимости вы можете изменить эту последовательность. Survey Analyst предупреждает вас, если такая последовательность символов уже используется другим проектом. Оставьте для этого проекта префикс C1.

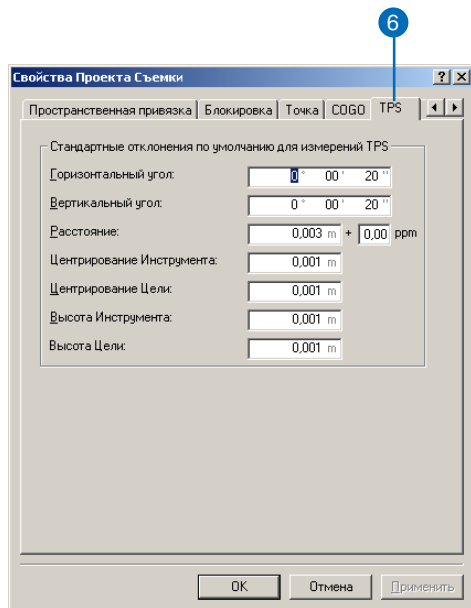
5. Выберите закладку COGO.



Опция *Коррекция масштаба* применяет коэффициент масштаба ко всем расстояниям, используемым в вычислениях координатной геометрии COGO. При этом сохраняются исходные, не масштабированные значения расстояний.

Значение *Коррекции угла* для *Коррекции пересчета полевых измерений в грид* применяет поворот введенных направлений при выполнении вычислений координатной геометрии. При этом сохраняются исходные значения измерений направлений, к которым не применен поворот.

6. Выберите закладку TPS.



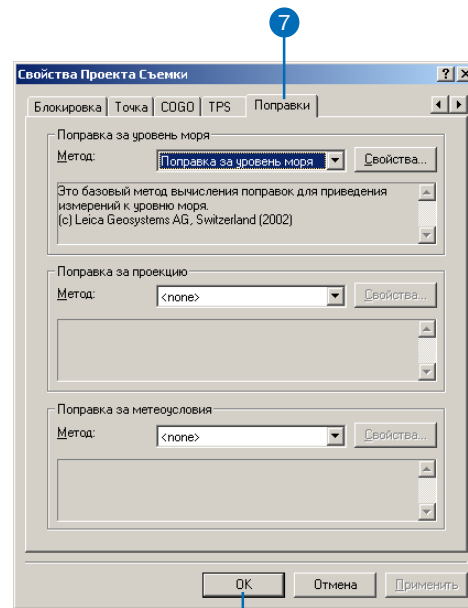
Для определения предполагаемого уровня точности откалиброванных измерительных приборов используются стандартные отклонения.

Значения в этой таблице - это стандартные отклонения, присвоенные в новых вычислениях, которые используют измерения, полученные при проведении тахеометрической съёмки. При работе с определенными вычислениями, вы можете либо принять, либо изменить эти стандартные отклонения.

При необходимости в этой закладке вы можете также изменить параметры, используемые в проектах по умолчанию.

Для данного проекта вам не нужно менять стандартные отклонения, предложенные по умолчанию.

7. Выберите закладку Поправки.



Эти методы внесения поправок используются в вычислениях, чтобы учесть влияние на вычисляемые координаты таких параметров, как сближение меридианов, метеорологические условия и высоту над уровнем моря. Введение этих поправок не меняет исходных значений измерений, введенных в систему.

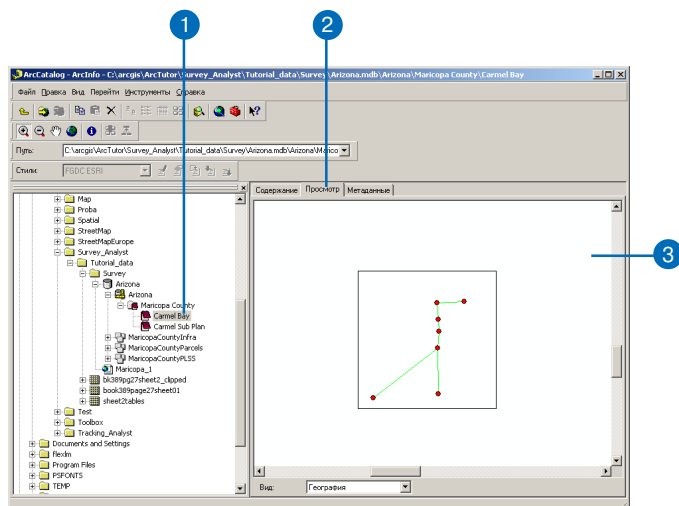
У вас нет необходимости менять или определять методы коррекции для данного проекта; требуется только поправка за уровень моря.

8. Нажмите OK.

Просмотр данных для проектов съемки

Далее вы выполните просмотр данных для проектов съемки в наборе геодезических данных. Просмотр данных позволяет вам получить визуальное представление измерений, хранящихся в наборе геодезических данных.

1. Выберите проект съемки Carmel Bay.
2. Выберите закладку Просмотр, чтобы увидеть геодезические данные для этого проекта и щелкните на инструменте Увеличить на панели инструментов География.
3. Щелкните мышью и растяните рамку вокруг измерений и геодезических точек, чтобы увеличить изображение и подробнее рассмотреть данные.



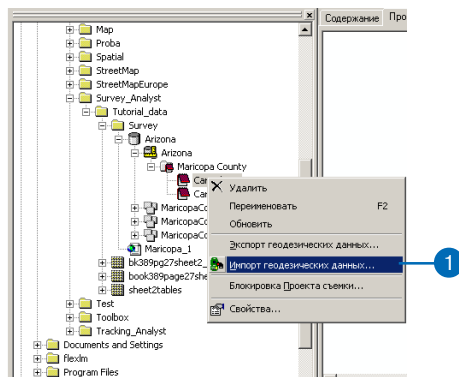
Импорт из файла системы сбора данных

Информация, хранящаяся в системах сбора данных полевого оборудования, добавляется в проекты съемки с использованием Мастера импорта геодезических данных.

Вы воспользуетесь Мастером импорта геодезических данных для нахождения файла типа Geo Serial Interface (GSI) и для переноса этих данных в свой набор геодезических данных.

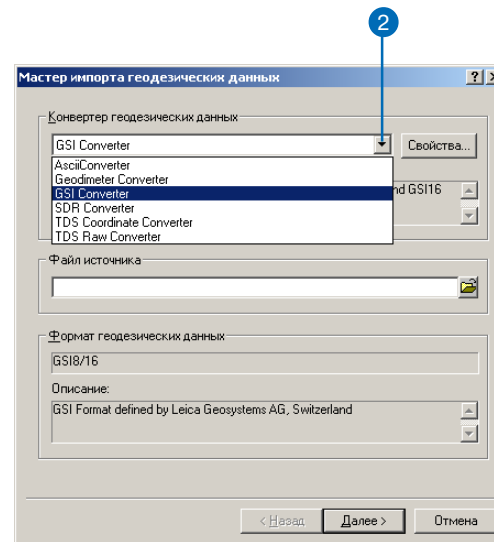
Использование Мастера импорта геодезических данных

1. щелкните правой кнопкой мыши на проекте CarmelBay и выберите опцию Импорт геодезических данных.

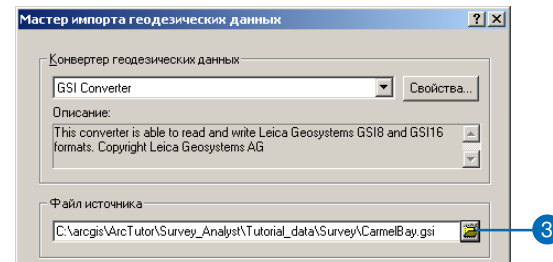


В модуль Survey Analyst входит целый ряд конвертеров, которые позволяют импортировать различные типы данных. Вы будете импортировать файл формата GSI.

2. Откройте выпадающее меню и выберите Converter GSI.



3. Нажмите кнопку Обзор и перейдите к файлу CarmelBay.gsi, расположенному в папке Survey, в которую вы проинсталировали учебные данные.

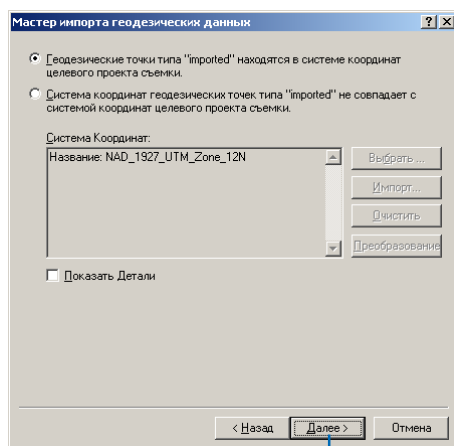


4. Нажмите Далее.

Если данные источника имеют координаты, они могут находиться в отличной от вашего проекта системе координат. В этом случае, вы можете выбрать систему координат для данных источника, и импортер перепроецирует их в систему координат вашего проекта съемки.

Данные в файле CarmelBay.gsi находятся в той же системе координат, что и данные проекта CarmelBay. Вы сохраните опцию, предложенную по умолчанию.

5. Нажмите Далее.

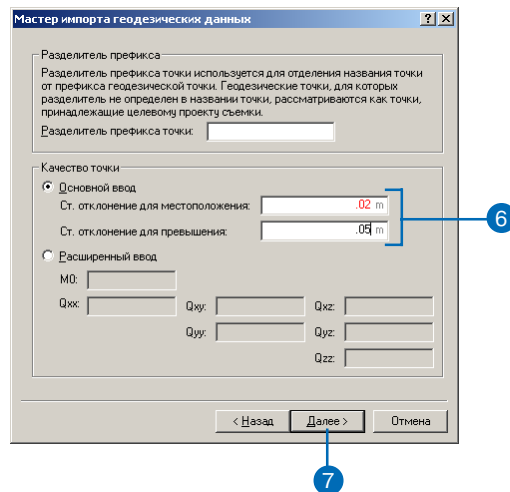


Данные файла источника могут быть соединены с местами расположения контрольных точек. Эти точки могут находиться либо в самом файле источника, либо в существующем проекте съемки. Они всегда идентифицируются по названию.

В процедуре согласования названий точек файла источника могут быть использованы преимущества системы префиксов модуля Survey Analyst, что позволит однозначно идентифицировать контрольные точки, которые уже существуют в наборе геодезических данных. В этих файлах источников префикс названия отделен от остального имени одним символом. На этой панели вы можете выбрать разделитель, который используется в файле импорта. Координаты в файле CarmelBay.gsi не зависят от точек в существующем проекте, поэтому вы примете параметр, предложенный по умолчанию, и не будете использовать разделитель.

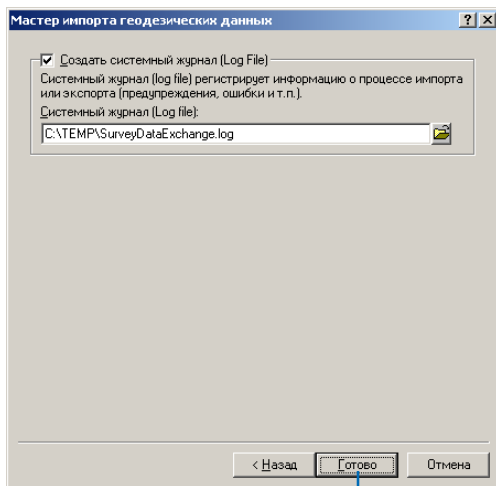
6. Наберите “.02” в строке стандартное отклонение для местоположения и “.05” в строке стандартное отклонение для превышения. Эти значения указывают на ожидаемую точность измерений, с учетом использованного полевого оборудования.

7. Нажмите Далее.

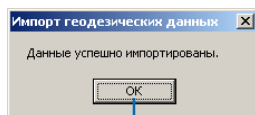


Вы можете выбрать опцию создания системного журнала (log file), в котором будут отражены результаты импорта.

8. Выберите путь доступа к системному журналу и его название и нажмите Готово.



9. Нажмите ОК в сообщении Импорт геодезических данных.



Дополнительные измерения из файла GSI теперь хранятся в наборе геодезических данных. Вы будете управлять этими данными и использовать их в проекте съемки Carmel Bay.

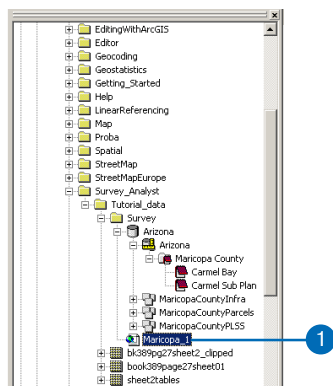
Упражнение 3: Работа с геодезическими данными

Геодезические слои позволяют вам отображать на карте с помощью условных обозначений геодезические точки и измерения и надписывать их. Документ карты, отображающий проект съемки Carmel Bay, был создан заранее. На эту существующую карту территории вы добавите новый геодезический слой и определите его свойства для проекта Фрагмент плана Кармела (Carmel Sub Plan).

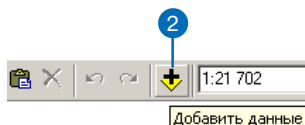
Сначала вы должны открыть документ карты. Вы сделаете это из ArcCatalog.

1. Дважды щелкните на документе карты Maricopa_1.mxd.

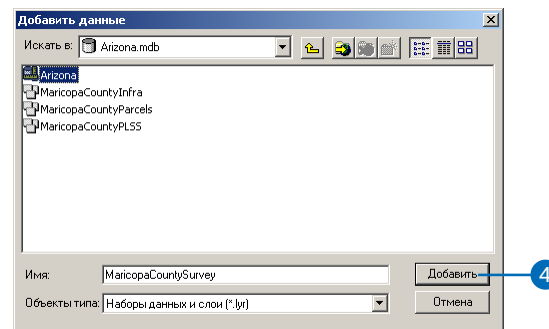
Запустится ArcMap, и отобразится карта территории, для которой была выполнена геодезическая съемка.



2. Нажмите кнопку Добавить данные.

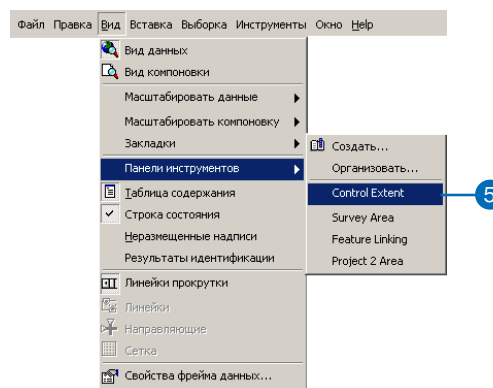


3. Перейдите в базу геоанных Arizona, где расположен набор геодезических данных Arizona.
4. Выберите набор данных Arizona и нажмите Добавить.



Геодезический слой появится в таблице содержания.

5. В меню Вид перейдите на строку Закладки и выберите опцию Control Extent (Контрольная область отображения).

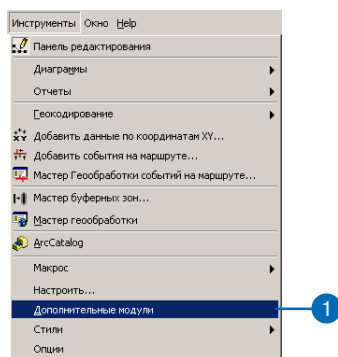


Эта закладка отображает территорию съемки в более крупном масштабе.

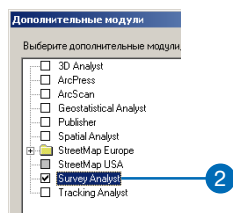
Подключение расширения Survey Analyst

Перед тем, как продолжить, вы должны подключить к ArcMap расширение Survey Analyst.

1. В меню Инструменты выберите опцию Дополнительные модули.



2. Поставьте отметку в окошке напротив названия модуля Survey Analyst.

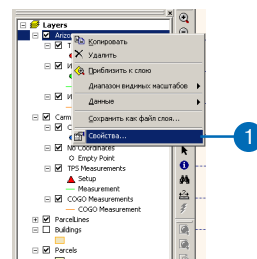


3. Закройте окно.

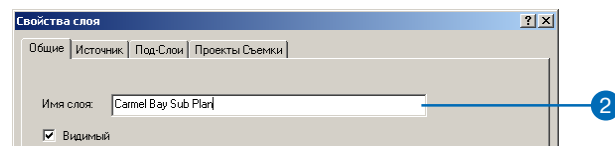
Определение свойств геодезического слоя

Геодезический слой обеспечивает гибкость в отображении геодезической информации, что позволяет вам использовать различные способы отображения в зависимости от решаемой вами задачи. Вы измените свойства нового геодезического слоя, чтобы наилучшим образом представить проект Carmel Sub Plan.

1. Нажмите правую клавишу мыши на названии геодезического слоя Arizona и выберите опцию Свойства.

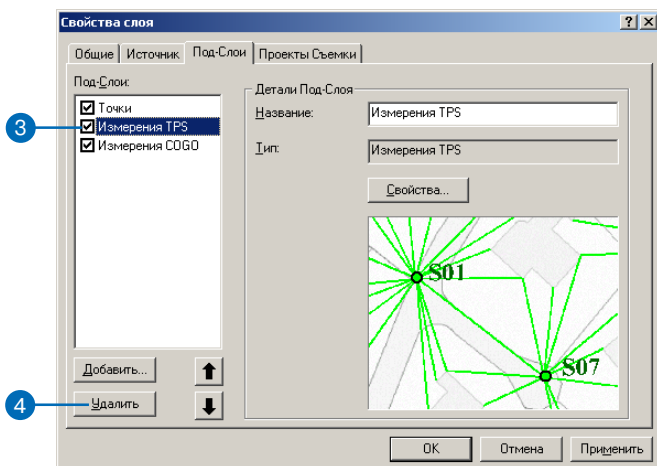


2. В закладке Общие наберите название слоя "Carmel Bay Sub Plan".



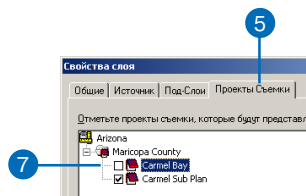
Геодезический слой содержит подслои для каждого из типов данных, поддерживаемых набором геодезических данных. Вы можете контролировать число подслоев, отображаемых в геодезическом слое. Измерения TPS не нужны для проекта съемки Carmel Bay Sub Plan, поэтому подслой, отображающий их, не потребуется. Следовательно, вам необходимо удалить подслой, представляющий измерения TPS.

3. Откройте закладку Подслои и выберите Измерения TPS.
4. Нажмите Удалить.



Геодезический слой может использоваться для отображения данных из всех проектов набора геодезических данных, либо он может использоваться для представления данных определенного набора проектов съемки. Вы убедитесь в том, что когда новые проекты будут добавлены в набор геодезических данных, геодезический слой будет отображать только проект Carmel Sub Plan.

5. Выберите закладку Проекты съемки.
6. Нажмите на знак плюса рядом с названием папки съемки Maricopa County.

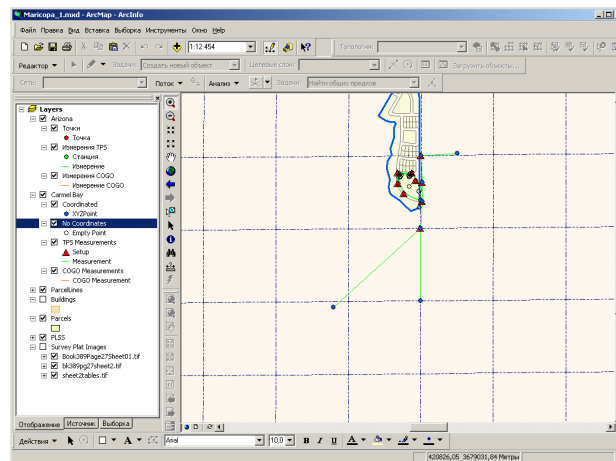


7. Отметьте проект Carmel Sub Plan.
8. Нажмите ОК в диалоговом окне Свойства слоя.

Сохранение документа карты

Теперь вы сохраните изменения, внесенные вами в документ карты, чтобы вам не нужно было повторять проделанные шаги, если вы захотите прерваться и продолжить выполнение упражнений позднее.

1. Нажмите Сохранить.



Карта, на которой показана геодезическая информация, содержащаяся в наборе геодезических данных Arizona.

Работа с Проводником Survey Explorer

В предыдущем разделе рассказывается о том, как вы можете визуализировать измерения и геодезические точки на карте. Важные возможности визуализации информации на карте дополняются столь же важными функциональными возможностями, предоставляемыми Проводником Survey Explorer. Survey Explorer используется для просмотра и ввода численных значений, требующихся для вычисления координат.

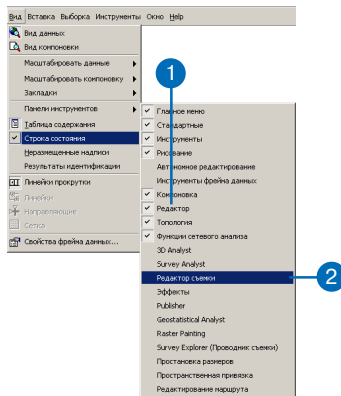
Добавление необходимых панелей инструментов

Перед тем, как вы сможете воспользоваться Проводником Survey Explorer, вам необходимо добавить в ArcMap панели инструментов Редактор и Редактор съемки.

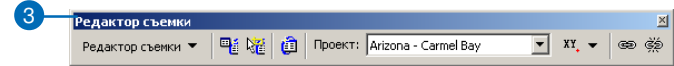
1. В меню Вид перейдите на строку Панели инструментов и выберите Редактор.

Панель инструментов Редактор появится в ArcMap.

2. Аналогичным образом добавьте панель инструментов Редактор съемки.



3. Перетащите панель инструментов Редактор съемки в верхнюю часть окна приложения ArcMap. Это позволит разместить панель инструментов вместе с другими инструментами.

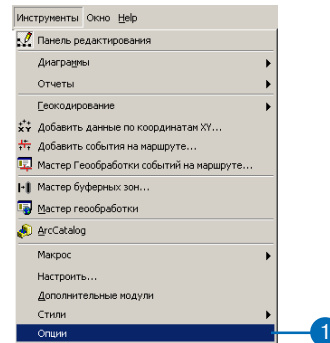


То же самое вы можете проделать с панелью инструментов Редактор.

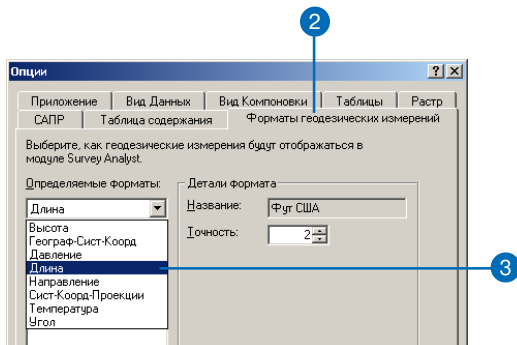
Определение единиц отображения для измерений длин.

Так как измерения, с которыми вы работаете, определены в футах, вам понадобится изменить единицы отображения для новых вычислений координатной геометрии, которые вы создадите.

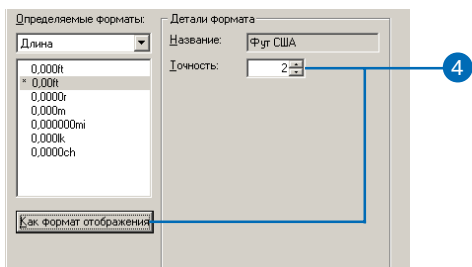
1. В меню Инструменты выберите Опции.



2. Выберите закладку Форматы геодезических измерений.
3. В выпадающем меню Определяемые форматы выберите Длина.



4. Укажите 0.00ft, наберите значение “2” для точности, нажмите Задать как формат отображения, затем нажмите ОК.

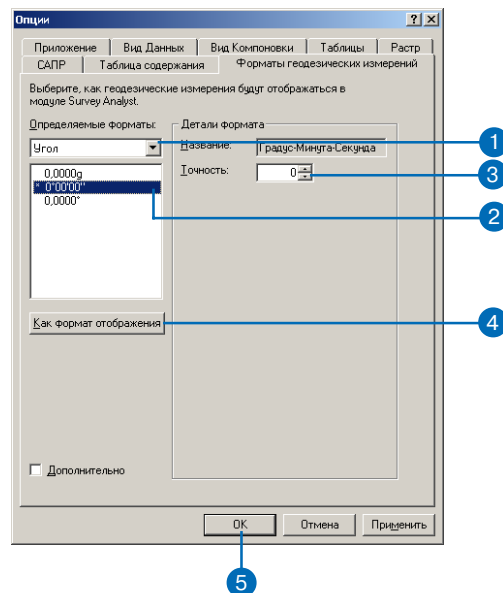


Все измерения длин, с которыми вы будете работать в Survey Explorer и при использовании команд Survey Analyst, будут отображаться в футах с двумя знаками после запятой.

Определение единиц отображения для измерений углов

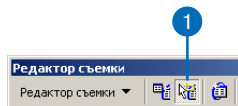
Далее вы повторите эти шаги, чтобы изменить единицы измерения для направлений.

1. В выпадающем меню Определяемые форматы выберите Угол.
2. Выберите опцию Градус-Минута-Секунда.
3. Измените точность на 0. Вы будете работать с целыми значениями секунд.
4. Нажмите Задать как формат отображения.
5. Нажмите ОК.

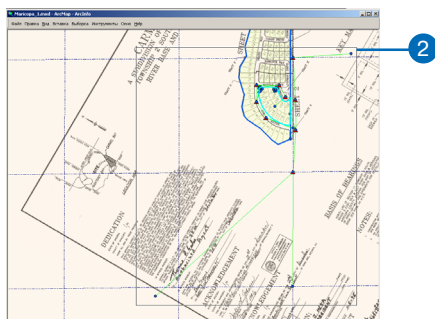


Отображение списка точек в Survey Explorer

1. Выберите инструмент Отобразить список объектов съемки.



2. Растяните рамку вокруг всех геодезических точек, попадающих в текущую область отображения карты.



Откроется Проводник Survey Explorer, в котором будет показан список всех геодезических точек, попадающих в область отображения на карте.

Далее вы измените размер окна Survey Explorer с тем, чтобы увидеть все столбцы в списке.

3. Передвиньте указатель мыши в правый нижний угол окна. Удерживая клавишу мыши, увеличивайте размер окна до тех пор, пока не будут видны значения координат X и Y.

Тип	Имя объекта	Проект	Name	Easting	Nothing	Elevation
X\Y-точка	C1.DU2135	Carmel Bay	DU2135	1376581.3648N	12068251.29	0.0000N 1
X\Y-точка	C1.T01	Carmel Bay	T01	1378200.6967N	12070173.64	0.0000N 1
X\Y-точка	C1.300360	Carmel Bay	300360	1378167.6969N	12068366.31	0.0000N 1
X\Y-точка	C1.300400	Carmel Bay	300400	1378170.2592N	12068688.74	0.0000N 1
X\Y-точка	C1.T02	Carmel Bay	T02	1378195.8990N	12070524.29	0.0000N 1
X\Y-точка	C1.300420	Carmel Bay	300420	1378171.4206N	12071010.86	0.0000N 1
X\Y-точка	C1.GPS01	Carmel Bay	GPS01	1378639.3799N	12071052.27	0.0000N 1
X\Y-точка	C1.p001	Carmel Bay	p001	1378134.6415N	12070067.51	0.0000N 1
X\Y-точка	C1.p003	Carmel Bay	p003	1378134.6415N	12070356.60	0.0000N 1
X\Y-точка	C1.T07	Carmel Bay	T07	1377860.9120N	12070312.89	0.0000N 1
X\Y-точка	C1.p002	Carmel Bay	p002	1378170.9910N	12070156.85	0.0000N 1

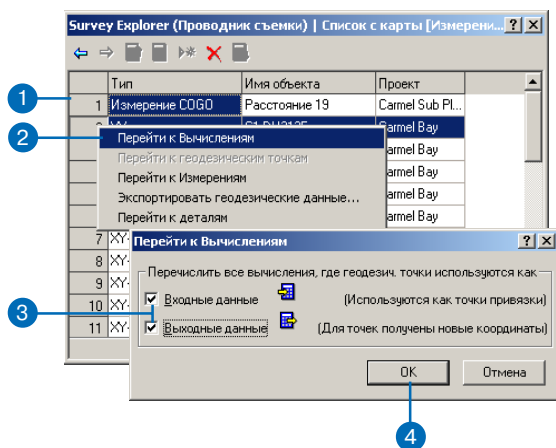
Обратите внимание, что у некоторых геодезических точек нет значений координат X и Y. Эти точки получены в результате импорта файла GSI. В этом файле нет координат; он содержит измерения, выполненные между точками, имеющими координаты и хранящимися в наборе геодезических данных.

Импорт данных автоматически вычислил предварительное (условное) местоположение для вновь измеренных точек, воспользовавшись необработанными измерениями из файла.

Два точечных подслоя для геодезического слоя Carmel Bay используются для того, чтобы можно было различать точки, имеющие координаты, и “пустые” точки, координаты которых еще предстоит вычислить.

Поиск хранящихся вычислений с помощью Survey Explorer

1. Щелкните мышью в крайнем левом столбце списка в Survey Explorer, чтобы выбрать точку DU2135.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на столбце и выберите опцию Перейти к вычислениям (Go To Computations).
3. Чтобы найти вычисления, которые и используют выбранную геодезическую точку и применяются для определения ее координат, поставьте отметки напротив опций Входные данные и Выходные данные.
4. Нажмите ОК.

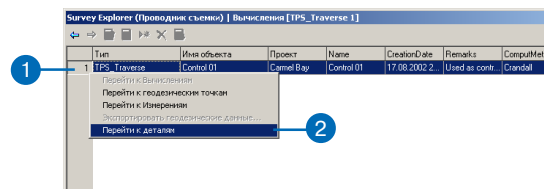


Проводник Survey Explorer отобразит новый список, содержащий вычисление теодолитного хода. Это вычисление представляет собой контрольный ход, в котором точка DU2135 использовалась как опорная точка для ориентирования.

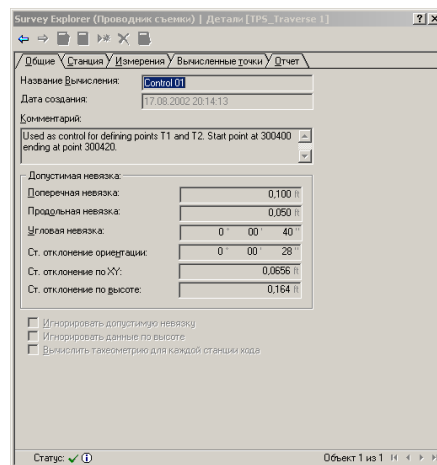
Далее вы познакомитесь с некоторыми деталями этого сохраненного вычисления.

Переход к деталям сохраненного вычисления

1. Щелкните мышью в крайнем левом столбце списка Survey Explorer, чтобы выбрать вычисление Control 01.
2. Нажмите правую клавишу мыши на столбце и выберите опцию Перейти к деталям.



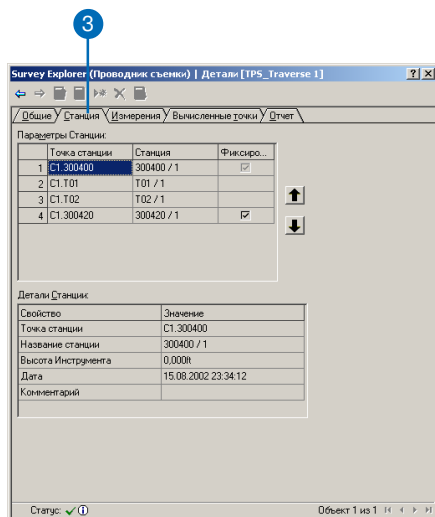
Проводник Survey Explorer отображает подробное описание вычисления теодолитного хода. Закладка Общие содержит информацию, которая позволяет идентифицировать вычисление и допустимые значения невязок.



Закладка Общие предоставляет информацию, которая позволяет идентифицировать вычисление и допустимые значения невязок.

Примечание переводчика. Если вычисление не производится, то необходимо нажать на кнопку Редактор, выбрать Начать редактирование, нажать ОК в диалоговом окне Предупреждение и щелкнуть на кнопке Вычислить геодезическую сеть в Панели инструментов Survey Analyst. Затем в меню Редактор выбрать Завершить редактирование, и нажать Да в диалоге Сохранение изменений, после чего повторить процедуру упражнения сначала.

3. Выберите закладку Станция.

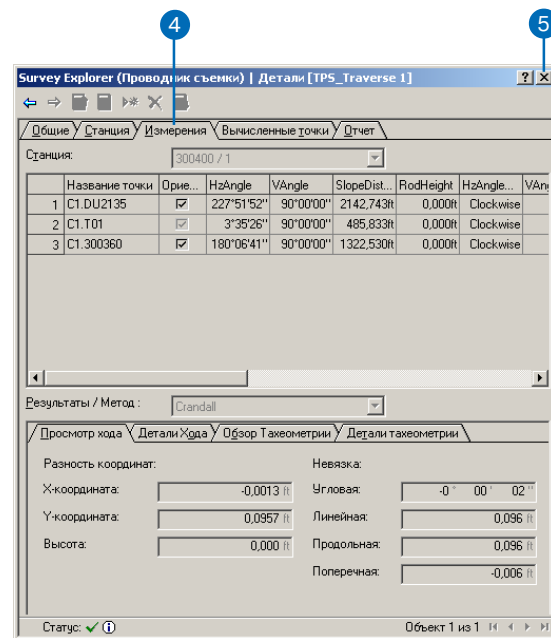


В закладке Станция показаны все инструментальные станции, обрабатываемые при вычислении данного хода.

4. Выберите закладку Измерения.

Отображаются значения измерений при различных инструментальных станциях. Для разбрасывания невязки данного хода (его уравнивания) используется метод Компаса.

5. Закройте Survey Explorer.



Теперь вы получили некоторое представление об использовании Survey Explorer, импортировав инструментальные станции и измерения. В следующем упражнении, вы продолжите его изучение, добавив импортированные инструментальные станции и измерения в новое вычисление.

Редактирование геодезических данных

Вычисление координат и анализ их качества являются наиболее важными особенностями модуля Survey Analyst.

В этом упражнении вы определите вычисления, которые будут использованы для вычисления координат точек, свяжите пространственный объект “земельный участок” с точками и обновите местоположение данного объекта. Чтобы проделать это, вы добавите импортированные измерения в новое вычисление.

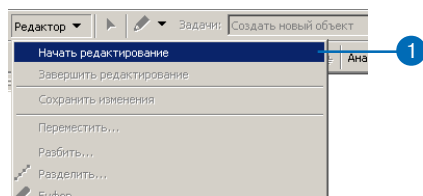
Начало сеанса редактирования и определение среды редактирования

До того, как приступить к определению вычислений, вам необходимо начать редактирование и установить среду редактирования. Вы добавите новый тип задачи в стандартный набор задач, доступ к которым вы можете получить на панели инструментов Редактор. Вы также зададите Целевой проект для своих редакторских изменений.

Добавление задачи редактирования

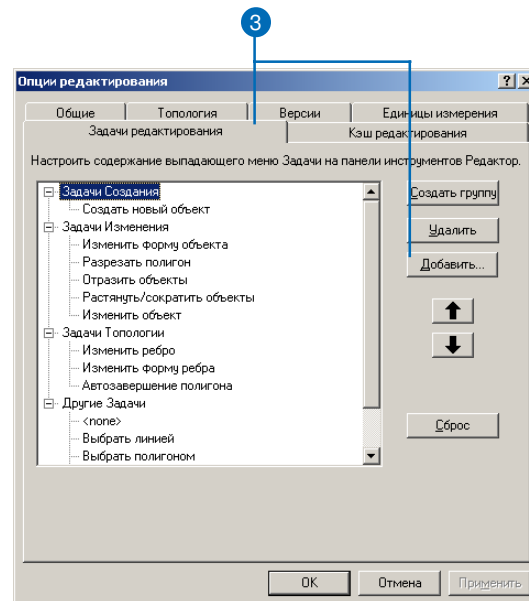
1. В меню Редактор выберите опцию Начать редактирование.

Если появится диалоговое окно Начало редактирования в другой системе координат, нажмите Начать редактирование.

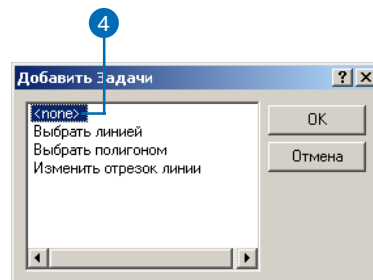


2. В меню Редактор на панели инструментов Редактор выберите Опции.

3. В закладке Задачи редактирования нажмите Добавить.



4. Выберите <none> (нет задачи) в диалоге Добавить Задачи и нажмите ОК.
5. Нажмите ОК в диалоге Опции редактирования.



Создание нового вычисления теодолитного хода

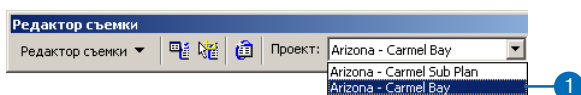
Для вычисления координат измеренных точек будут использоваться два вычисления хода. Первый ход уже был определен; это вычисление, обнаруженное вами в предыдущем упражнении. Он был применен для того, чтобы расширить контроль на территорию проекта; в результате было создано две новых геодезических точки: T1 и T2.

Теперь вы создадите второе вычисление полевого хода, чтобы вычислить координаты для контрольных точек T3–T7. Как часть файла GSI были также импортированы дополнительные измерения; они использовались для вычисления координат углов строений и для поиска межевых знаков на углах земельных участков, попадающих на территорию проекта.

Определение целевого проекта

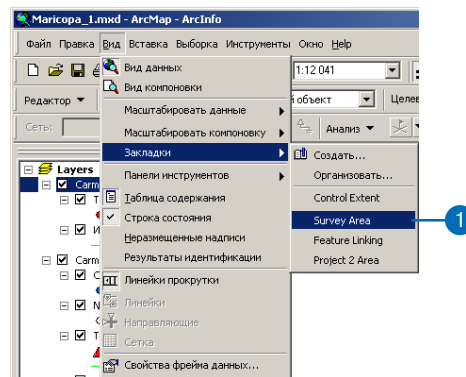
Перед тем, как вы начнете определять новые вычисления, вы должны задать проект, которому будут принадлежать сохраняемые вами точки, измерения и вычисления.

1. В выпадающем меню Проект выберите Arizona - Carmel Bay.

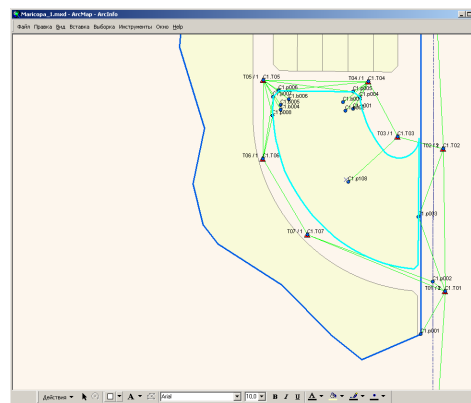


Изменение масштаба изображения в соответствии с территорией проекта Carmel Bay

1. В меню Вид перейдите на строку Закладки, а затем выберите закладку Survey Area (Область съемки).



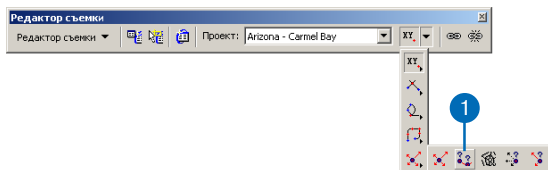
Закладка Survey Area позволяет изменить область отображения карты и показать территорию, по которой проложен второй теодолитный ход.



Область отображения карты, показывающая территорию, по которой проложен второй ход

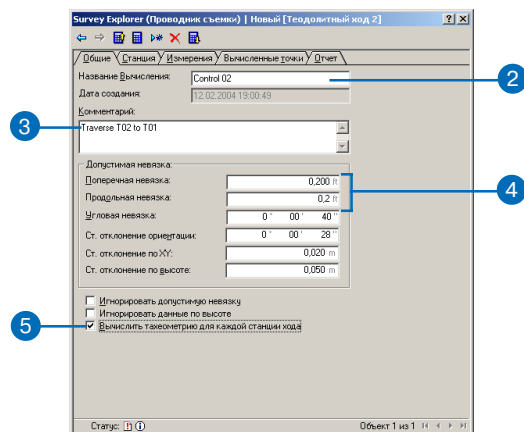
Определение второго теодолитного хода и боковых промеров (промеров на объект)

1. В выпадающем меню набора инструментов нажмите на кнопку Вычисления TPS, а затем на кнопку Теодолитный ход.

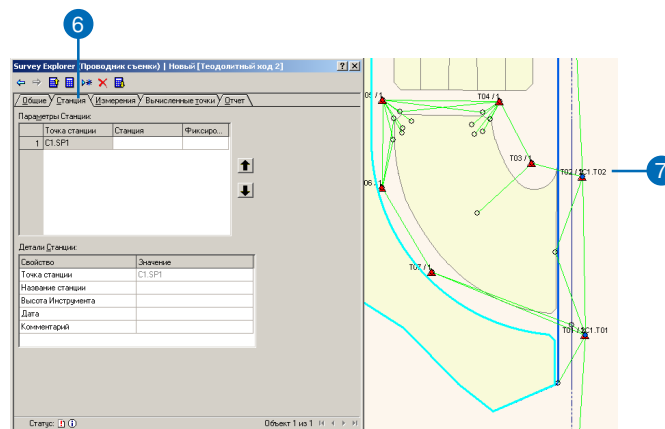


Откроется Проводник Survey Explorer со страницами для нового теодолитного хода.

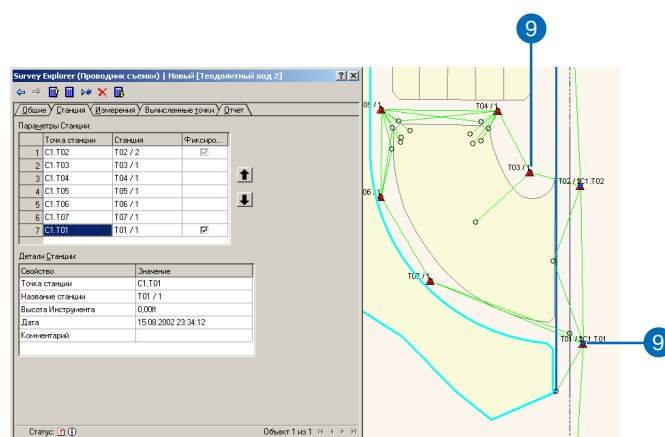
2. Наберите “Control 02” в качестве названия вычисления.
3. Наберите “Traverse T02 to T01” в качестве комментария.
4. Наберите значение “0,200” для Поперечной невязки (Lateral Misclosure) и “0,2” для Продольной невязки (Lengthwise Misclosure).
5. Поставьте отметку Вычислять тахеометрию для каждой станции хода.



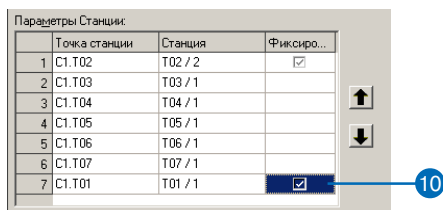
6. Выберите закладку Станция.
7. Привяжитесь на карте к точке T02 и щелкните на ней мышью.



8. Дважды нажмите Enter, чтобы принять название, предложенное по умолчанию, и Опцию фиксирования.
9. Добавьте недостающие точки хода - показанные на карте красными треугольниками - расставив их в направлении против часовой стрелки и закончив в точке T01.



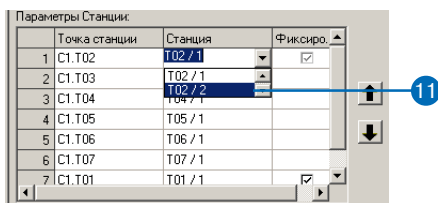
10. Выберите точку T01 и отметьте ее как Фиксированную.



Конечная станция хода будет участвовать в данном ходе как фиксированная точка замыкания.

Каждая геодезическая точка может иметь несколько инструментальных станций. В точках T1 и T2 - по две инструментальные станции. Первые станции в этих точках были использованы для начального контрольного хода - Control 01. Вторые станции в каждой из этих точек были импортированы в ходе упражнения по выполнению импорта; это станции, которые должны быть обработаны при вычислении этого хода. Данной ход в настоящий момент использует первые станции для точек T01 и T02. Теперь вы поменяете их на правильные станции.

11. Дважды щелкните мышью в поле Станция для точки T02, в открывшемся выпадающем меню выберите T02 / 2.

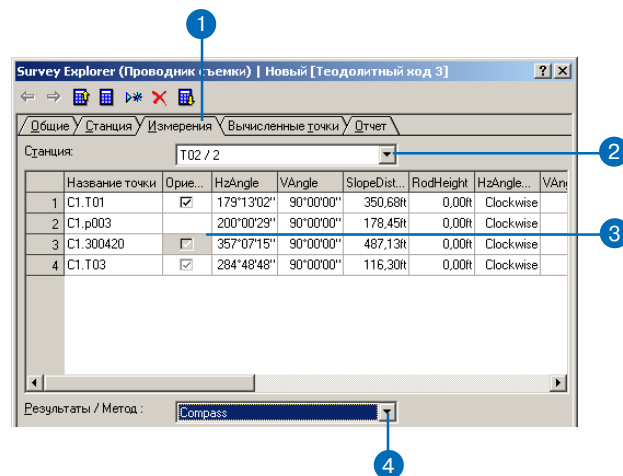


12. Дважды щелкните мышью в поле Станция для точки T01, в открывшемся выпадающем меню выберите T01 / 2.

Определение ориентиров и вычисление

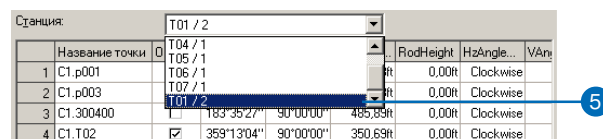
Теперь вы просмотрите измерения и определите точки, которые были использованы для ориентирования во время проведения полевой съемки. Вы проделаете это для каждой из станций.

1. Выберите закладку Измерения.
2. В выпадающем меню Станция выберите T02 / 2.
3. Отметьте 300420 в поле ориентирования.
4. В выпадающем меню Метод уравнивания выберите Compass.

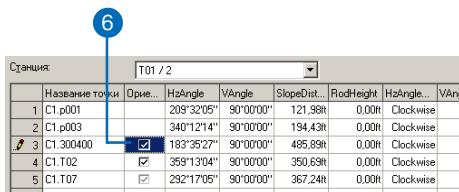


Далее вы убедитесь, что для станции в точке T01 используются правильные точки ориентирования.

5. В выпадающем меню Станция выберите T01 / 2.

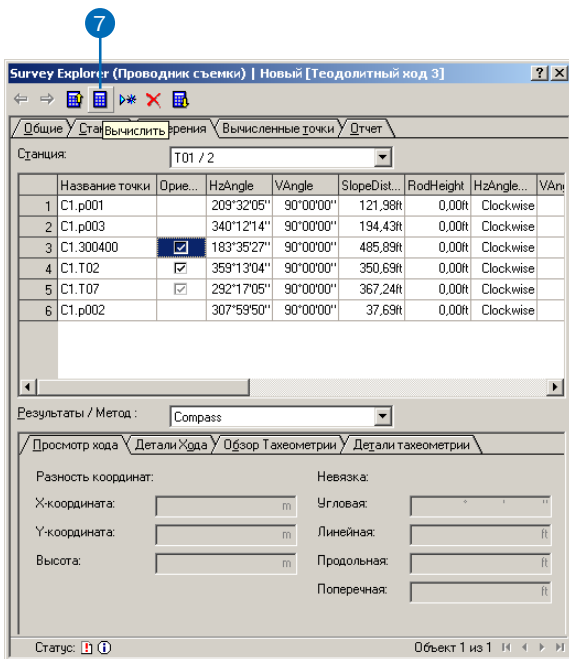


6. Отметьте точку 300400 в поле ориентирования.



Станция	Название точки	Ори...	HsAngle	VAngle	SlopeDist...	RodHeight	HsAngle...	VAns
1	C1.p001		209°32'05"	90°00'00"	121.98ft	0.00ft	Clockwise	
2	C1.p003		340°12'14"	90°00'00"	194.43ft	0.00ft	Clockwise	
3	C1.300400	<input checked="" type="checkbox"/>	183°35'27"	90°00'00"	485.89ft	0.00ft	Clockwise	
4	C1.T02	<input checked="" type="checkbox"/>	359°13'04"	90°00'00"	350.69ft	0.00ft	Clockwise	
5	C1.T07	<input checked="" type="checkbox"/>	232°17'05"	90°00'00"	367.24ft	0.00ft	Clockwise	
6	C1.p002		307°59'50"	90°00'00"	37.69ft	0.00ft	Clockwise	

7. На панели инструментов Survey Explorer нажмите Вычислить.



Survey Explorer (Проводник съемки) | Новый [Теодолитный код 3]

Общие / Станция / Вычислить / Вычисленные точки / Отчет

Станция: T01 / 2

	Название точки	Ори...	HsAngle	VAngle	SlopeDist...	RodHeight	HsAngle...	VAns
1	C1.p001		209°32'05"	90°00'00"	121.98ft	0.00ft	Clockwise	
2	C1.p003		340°12'14"	90°00'00"	194.43ft	0.00ft	Clockwise	
3	C1.300400	<input checked="" type="checkbox"/>	183°35'27"	90°00'00"	485.89ft	0.00ft	Clockwise	
4	C1.T02	<input checked="" type="checkbox"/>	359°13'04"	90°00'00"	350.69ft	0.00ft	Clockwise	
5	C1.T07	<input checked="" type="checkbox"/>	232°17'05"	90°00'00"	367.24ft	0.00ft	Clockwise	
6	C1.p002		307°59'50"	90°00'00"	37.69ft	0.00ft	Clockwise	

Результаты / Метод: Compass

Просмотр хода / Детали хода / Обзор Тахеометрии / Детали тахеометрии

Разность координат: X-координата: m, Y-координата: m, Высота: m

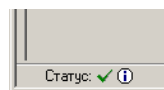
Невязка: Угловая: ", Линейная: ft, Продольная: ft, Поперечная: ft

Статус: Объект 1 из 1

Координаты для второго хода вычислены, включая местоположения углов строений и найденных геодезических знаков. У геодезических точек есть координаты; они надписаны и отображаются с использованием другого условного обозначения.

Просмотр информации о невязке хода

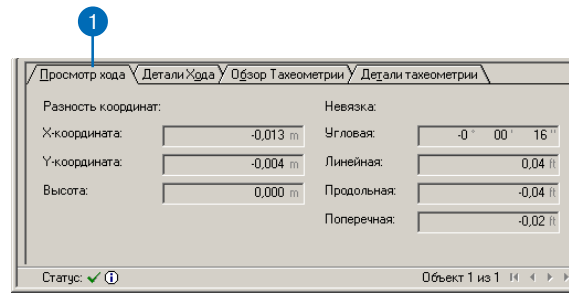
Если результаты вычислений попадают в определенные вами границы допустимой невязки, вычисление отмечается как действительное. Индикатором этого служит отметка в нижнем левом углу страницы вычислений.



Вычисление имеет статус действительного

Можно получить также дополнительную информацию, касающуюся невязки хода. Теперь вы проверите эти результаты.

1. Выберите закладку Просмотр хода.



Просмотр хода / Детали хода / Обзор Тахеометрии / Детали тахеометрии

Разность координат: X-координата: -0.013 m, Y-координата: -0.004 m, Высота: 0.000 m

Невязка: Угловая: -0° 00' 16", Линейная: 0.04 ft, Продольная: -0.04 ft, Поперечная: -0.02 ft

Статус: Объект 1 из 1

Отобразятся подробные сведения о невязке хода.

Сохранение изменений

Теперь, после того как вы успешно добавили второе вычисление в базу геоданных, вы можете сохранить изменения.

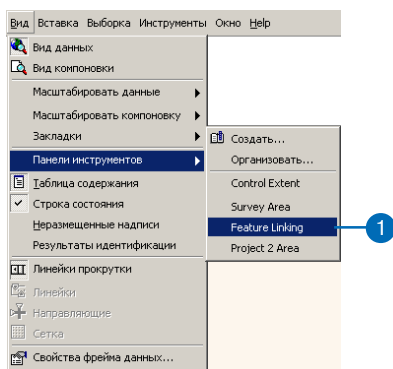
1. В меню Редактор выберите опцию Сохранить изменения.

Редактирование пространственных объектов с использованием геодезических точек

Теперь, после того, как вы вычислили местоположение геодезических точек для найденных геодезических знаков и углов зданий, вы свяжите эти местоположения, имеющие определенные координаты, с пространственными объектами, входящими в слой пространственных объектов. Начнете вы с территориальной единицы, входящей в слой земельных участков.

Для начала вы отобразите карту в соответствии с пространственной закладкой для участка, с которым вы работаете.

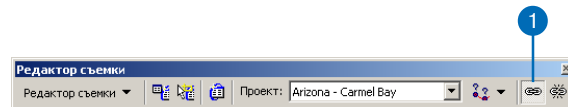
1. В меню Вид перейдите на строку Закладки и выберите опцию Feature Linking (Связывание с объектами).



Использование инструмента Связь

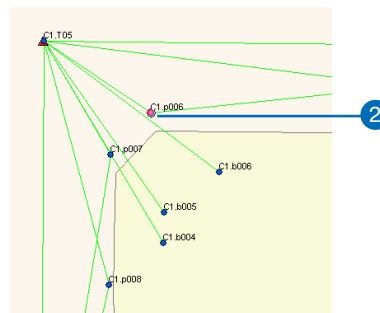
Вы можете связать вершины пространственных объектов с геодезическими точками без изменения местоположения пространственных объектов. Геометрия объекта хранит соответствующую информацию для связанных геодезических точек. Сейчас вы свяжите геодезическую точку и вершину пространственного объекта.

1. На панели инструментов Редактор съемки выберите Инструмент Связь.

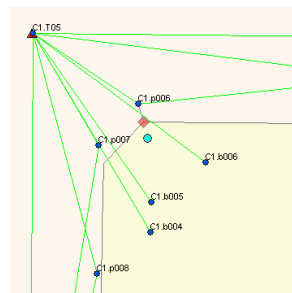


Инструмент Связь работает совместно со средой замыкания Редактора.

2. Привяжитесь к точке C1.p006 и щелкните на ней мышью, затем выберите вершину объекта “земельный участок”, ближайшую к данной точке.



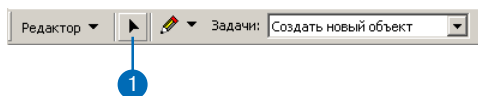
Условное обозначение вершины пространственного объекта изменится, и отобразится линия связи между геодезической точкой и вершиной пространственного объекта.



Использование команды Связать

Вместо того, чтобы использовать инструмент Связь для каждой из вершин пространственного объекта, вы свяжите все оставшиеся геодезические точки сразу, воспользовавшись командой Связать. Эта команда осуществит поиск геодезических точек, которые будут участвовать в связи, в пределах заданного расстояния от каждой из вершин пространственного объекта.

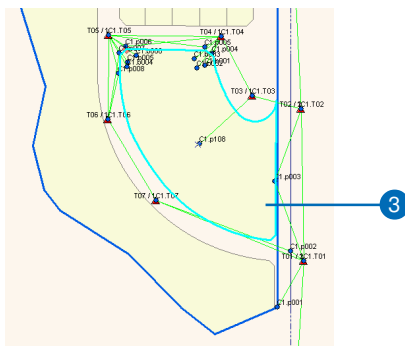
1. На панели инструментов Редактор выберите инструмент Редактировать.



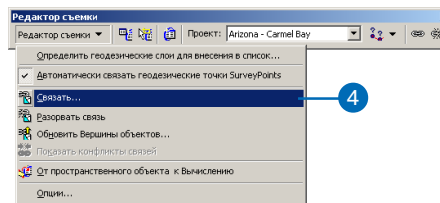
2. На панели Инструменты щелкните Вернуться к предыдущему экстенту.



3. Выберите земельный участок.

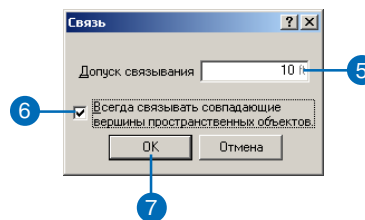


4. В выпадающем меню Редактор съемки выберите команду Связать.



Отобразится диалоговое окно с опциями команды Связать. Задайте допуск связи, равный 10 футам. Это расстояние, которое будет использоваться при выполнении команды для поиска геодезических точек для связи вокруг каждой из вершин пространственного объекта.

5. Наберите 10 в окошке Допуск связывания.
6. Поставьте отметку для опции Всегда связывать совпадающие вершины пространственных объектов.
7. Нажмите ОК.



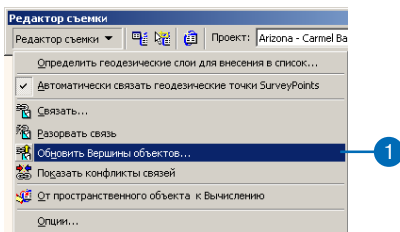
Теперь все геодезические точки, использованные для определения местоположения углов земельного участка, связаны с территориальной единицей в слое "земельные участки". Отображаются линии связи между вершинами пространственных объектов и геодезическими точками, а условные обозначения вершин объектов изменились.

Примечание переводчика. Если связывание не происходит, свяжите каждую точку с вершиной полигона вручную, пользуясь инструментом Связь.

Использование команды Обновить вершины объектов

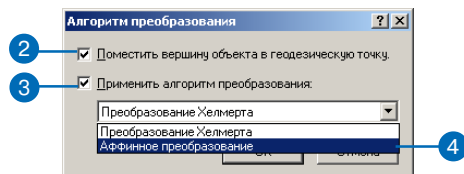
До настоящего времени, вы не вносили изменений в местоположение пространственных объектов. Сейчас вы воспользуетесь геодезическими точками и связями для изменения положения земельного участка.

1. В меню Редактора съемки выберите опцию Обновить вершины объектов.



Откроется диалоговое окно Алгоритм преобразования. Вы можете выбрать тип преобразования, применяемого к несвязанным вершинам пространственного объекта при обновлении его геометрии.

2. Поставьте отметку напротив опции Поместить вершину объекта в геодезическую точку.
3. Поставьте отметку напротив опции Применить алгоритм преобразования.
4. В выпадающем меню Алгоритм выберите Аффинное преобразование, затем нажмите ОК.

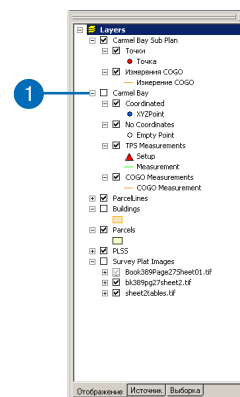


Земельный участок обновлен, при этом связанные вершины теперь совпадают с геодезическими точками. Помимо этого, были изменены местоположения несвязанных вершин объекта, чтобы “подогнать” их под вершины, для которых существуют геодезические точки.

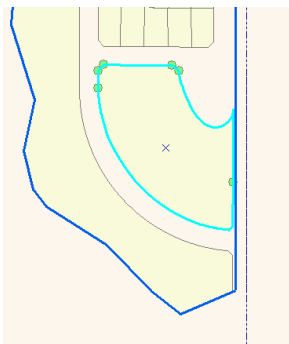
Отключение геодезического слоя

Условные обозначения связанных вершин пространственных объектов изменены, чтобы показать, что эти вершины совпадают с геодезическими точками. Чтобы увидеть, как изменились условные обозначения, вы отключите геодезический слой.

1. Уберите отметку напротив названия геодезического слоя Carmel Bay в таблице содержания карты.



На карте показаны только пространственные объекты и условные обозначения связи для вершин связанного объекта.



Сохранение изменений и документа карты

Теперь, после того как вы обновили пространственный объект “земельный участок”, хранящийся в вашей базе геоданных, вы можете сохранить изменения.

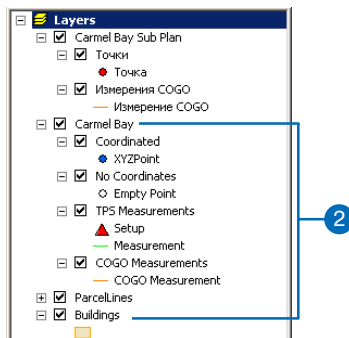
1. В меню Редактор на панели инструментов Редактор выберите опцию Сохранить изменения.
2. Чтобы сохранить документ карты, нажмите кнопку Сохранить.

Упражнение 4: Выполнение вычислений координатной геометрии COGO

Вашей полевой бригаде не удалось измерить все углы зданий непосредственно с помощью оборудования TPS. Чтобы полностью определить геометрию зданий, для измерений расстояний между их углами в полевых условиях была использована мерная лента. Эти значения были нанесены на абрис съемки. Основываясь на значениях с этих схематических планов, вы воспользуетесь вычислениями координатной геометрии COGO, чтобы добавить новое здание в слой “Строения” (“Buildings”).

Для начала вы должны вернуться к пространственной закладке для нового здания и включить геодезический слой Carmel Bay и слой Buildings (Строения).

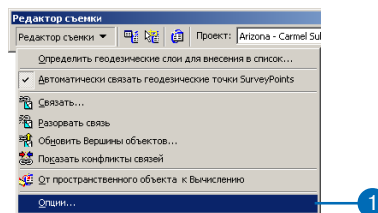
1. В меню Вид перейдите на строку Закладки и выберите строку Feature Linking (Связывание объектов).
2. Поставьте отметку напротив геодезического слоя Carmel Bay и напротив слоя Buildings в таблице содержания карты.



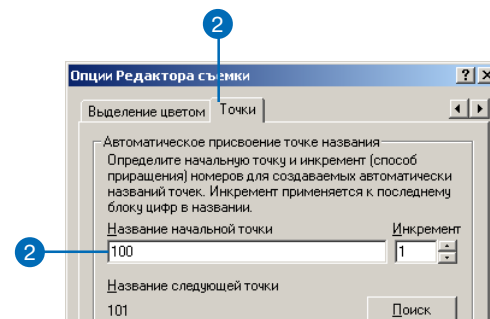
Определение приращения в названии точки

Названия геодезических точек в данном проекте съемки начинаются с буквенно-числового обозначения и заканчиваются числовым значением. Система может автоматически формировать названия точек, при этом увеличивая числовое значение. Вы определите, что новые добавляемые точки будут начинаться со 101.

1. В меню Редактор съемки выберите Опции. Откроется диалоговое окно Опции Редактора съемки.



2. Выберите закладку Точки и наберите “100” для Начальной точки.

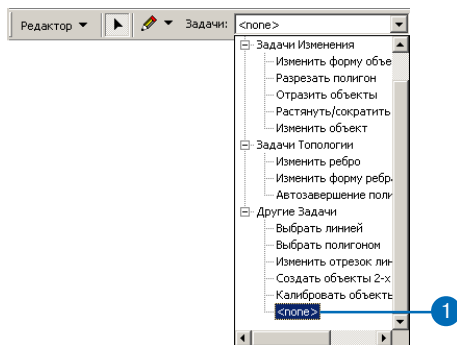


3. Нажмите ОК в диалоговом окне Опции редактора.

Нанесение строения с использованием вычислений координатной геометрии COGO

Вычисления координатной геометрии могут использоваться совместно с задачами редактирования Редактора и целевым слоем. Вы можете добавлять вершину скетча для каждой вновь создаваемой геодезической точки. Вместо того, чтобы воспользоваться этой опцией, вы создадите геодезические точки для углов здания, а в качестве второго шага создадите новый пространственный объект “здание”. Далее вы отключите эту опцию, чтобы создать скетч редактирования.

1. В выпадающем меню Задачи на панели инструментов Редактор выберите <none> (нет).

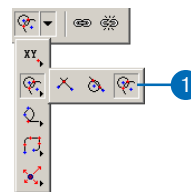


2. В выпадающем меню Проект выберите Arizona - Carmel Bay.

Использование вычисления засечки “расстояние-расстояние”

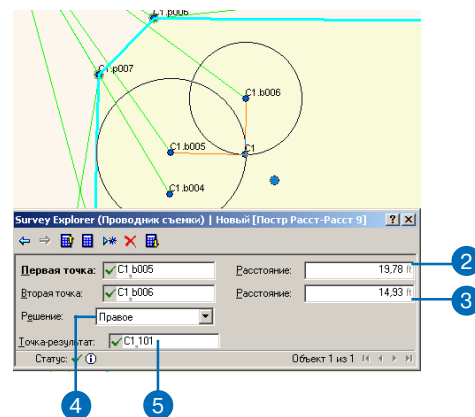
Первое построение COGO будет представлять собой пересечение расстояний для определения координат одного из углов здания.

1. В выпадающем наборе инструментов выберите кнопку Построение COGO, а далее - Постр. расстояние-расстояние.



Откроется Проводник Survey Explorer и отобразит вычисление COGO “расстояние-расстояние”.

2. Наберите “b005” в качестве названия первой точки, нажмите Enter, наберите “19,78” в поле первого расстояния, и снова нажмите Enter.
3. Наберите “b006” в качестве названия второй точки, нажмите Enter, наберите “14,93” в поле второго расстояния, и снова нажмите Enter.

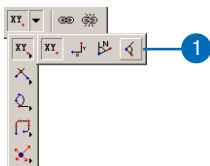


4. Нажмите Enter, принимая предложенное по умолчанию решение Правое. Существует два возможных решения при пересечении двух расстояний. Если представить себе, что вы смотрите по прямой из первой точки на вторую точку, новая вычисляемая точка будет располагаться от вас справа.
5. Нажмите Enter, чтобы принять значение 101, как название новой точки съемки.

Использование вычисления “угол отклонения-расстояние”

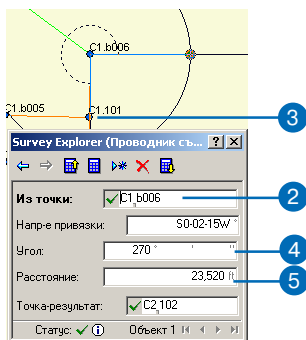
На абрисе принято допущение, что стены здания *ортогональны*, т.е. расположены под прямым углом друг к другу. Для следующего измеренного угла здания это допущение используется в построении СОГО “угол отклонения-расстояние”.

1. В выпадающем наборе инструментов выберите кнопку Основные вычисления СОГО, а далее - вычисление Угол Отклонения-Расстояние.



Диалоговое окно для вычисления Угол Отклонения-Расстояние отобразится в Проводнике Survey Explorer.

2. Наберите “b006” в качестве названия точки “Из точки” и нажмите Enter.
3. На карте выберите геодезическую точку 101, чтобы определить ее в качестве направления базиса.
4. Наберите “270” в окошке Угол отклонения и нажмите Enter.
5. Наберите “23,520” в окошке Расстояние и нажмите Enter.

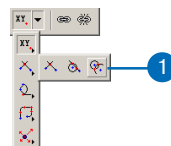


6. Нажмите Enter, чтобы принять значение 102 в качестве названия новой точки.

Добавление последнего угла здания

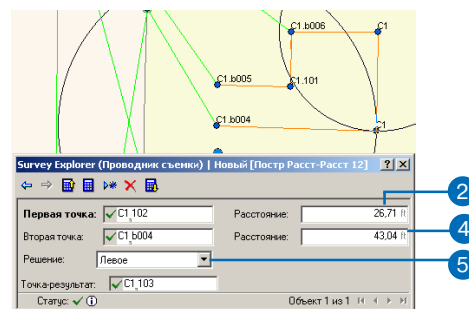
Теперь вы добавите второе вычисление засечки расстояние-расстояние, чтобы построить последний угол здания.

1. В выпадающем наборе инструментов выберите кнопку Построение СОГО, а далее - Постр. расстояние-расстояние.



Первой точкой нового вычисления по умолчанию является последняя вычисленная точка.

2. Нажмите Enter, чтобы принять точку 102 в качестве первой, наберите “26.71” для первого расстояния и нажмите Enter.
3. Наберите “b004” в качестве названия второй точки.
4. Введите значение “43.04” в поле второго расстояния.
5. В выпадающем меню Решение выберите Левое.

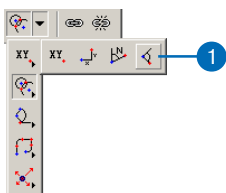


6. Нажмите Enter, чтобы принять число 103 в качестве названия новой точки.

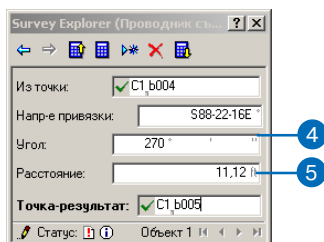
Использование последнего замыкающего расстояния в качестве проверки

Измерения мерной лентой, выполненные по периметру здания, были использованы для определения его местоположения. Теперь вы добавите замыкающее измерение мерной лентой для вычисления второй проверочной координаты.

1. В выпадающем наборе инструментов выберите набор инструментов Основных вычислений COGO, а далее - вычисление Угол Отклонения-Расстояние.

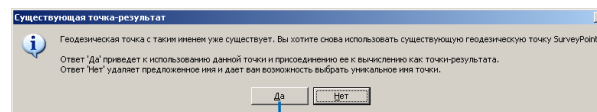


2. Наберите “b004” в качестве названия точки “Из точки” и нажмите Enter.
3. На карте выберите геодезическую точку 103, чтобы определить опорное направление.
4. Наберите “270” в окошке Угол отклонения и нажмите Enter.
5. Введите значение “11.12” в окошке Расстояние и нажмите Enter.
6. Наберите “b005” в качестве названия Точки-результата.



7. Нажмите Enter, чтобы вычислить новую координату.

Появится окно сообщения Сущестующая точка-результат.

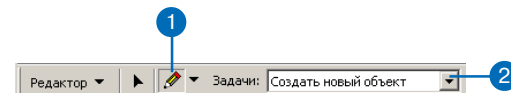


8. Нажмите Да, чтобы определить, что вычисленная координата должна быть добавлена к существующей геодезической точке.

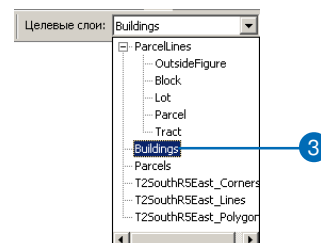
Эта координата будет использована в следующем упражнении для проверки других измерений мерной лентой, выполненных по периметру здания, но сначала вы создадите новый пространственный объект “здание”.

Создание пространственного объекта “здание”

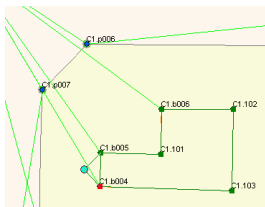
1. На панели инструментов Редактор выберите инструмент Скетч.
2. В выпадающем меню Задачи выберите опцию Создать новый объект.



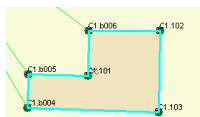
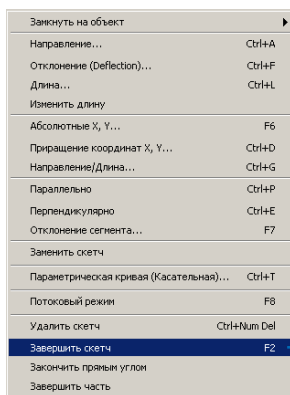
3. В выпадающем меню Целевые слои: выберите Buildings.



4. Привяжитесь к точке b005 и щелкните на ней мышью.
5. Повторите шаг 4 последовательно для каждой из следующих точек: 101, b006, 102, 103, b004.



6. Нажмите правую клавишу мыши на карте. Появится контекстное меню инструмента Скетч.
7. В контекстном меню Скетч выберите опцию Завершить скетч.



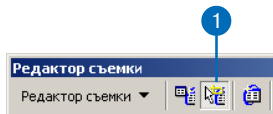
Сравнение координат геодезической точки

Новые вычисления могут использовать существующие геодезические точки как целевые для вычисленных координат. В предыдущем упражнении, вы выбрали существующую точку b005 как результирующую точку для построений СОГО. Этот выбор базировался на контрольном измерении, которое использовалось для вычисления вторых координат для точки b005.

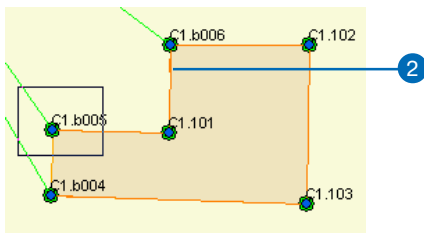
В этом упражнении вы воспользуетесь этим контрольным измерением, чтобы убедиться, что в остальных измерениях, выполненных мерной лентой, не было ошибок. Вы проделаете это, просмотрев и сравнив пары координат, вычисленных для точки b005.

Переход к деталям для геодезических точек

1. На панели инструментов Редактор съемки выберите инструмент Отобразить список геодезических объектов.

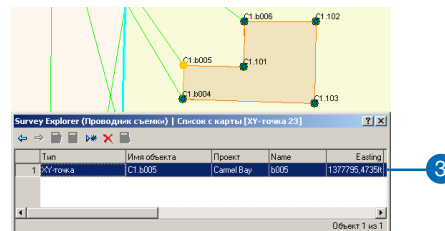


2. Щелкните мышью и растяните рамку вокруг точки b005.



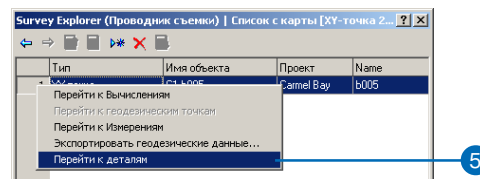
Проводник Survey Explorer отобразит список, состоящий из одной строки для геодезической точки b005.

3. Выберите точку b005, выделив эту строку.



Геодезическая точка выделится на карте цветом.

4. Щелкните правой кнопкой мыши на первом столбце в выбранной записи. Отобразится контекстное меню столбца проводника Survey Explorer.
5. Нажмите Перейти к деталям.



Проводник Survey Explorer откроет страницу деталей для точки b005.

Сравнение и усреднение координат геодезических точек

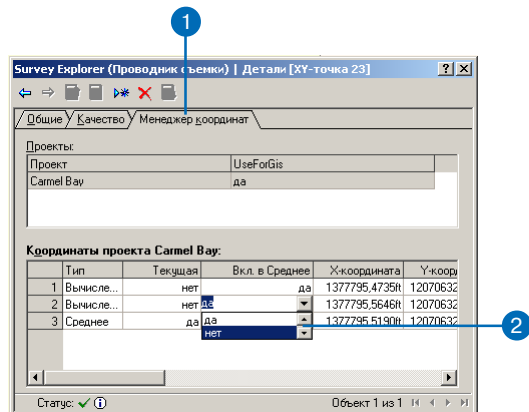
Когда для точки вычислено две пары координат, автоматически определяется их среднее значение, которое используется как текущая координата точки. В качестве контрольного измерения для точки вы используете последнее измерение, выполненное мерной лентой до точки b005. Это измерение не требуется для определения среднего значения координат для точки b005.

Теперь вы сравните координаты, вычисленные для точки b005, и удалите вторую координату из вычисленного среднего для данной геодезической точки.

1. Выберите закладку Менеджер координат.

Разность координат может быть применена в качестве проверки для измерений, выполненных мерной лентой по периметру здания. Это указывает на то, что при чтении измерений, выполненных мерной лентой, не было сделано ошибок.

2. Дважды щелкните мышью на столбце Включить в среднее для второй вычисленной координаты, выберите “нет”, затем нажмите Enter.

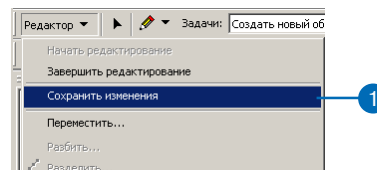


Среднее значение обновлено. Текущая координата - это координата, вычисленная по измерениям, полученным при проведении тахеометрической съемки.

Сохранение изменений

Теперь, после того, как вы добавили измерения, полученные в ходе полевой геодезической съемки, вычисления, геодезические точки и новый пространственный объект “здание” в свою базу геоданных, вы можете сохранить внесенные вами изменения.

1. В меню Редактор на панели инструментов Редактор выберите опцию Сохранить изменения.

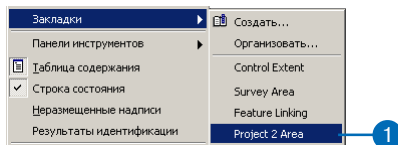


Ввод данных COGO с плана

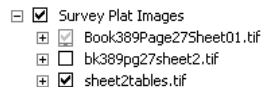
Если ваша организация не располагает координатами углов земельных участков, представленных на плане территориальной единицы, один из методов их вычисления состоит в использовании вычислений COGO. Далее вы воспользуетесь размерами, нанесенными на Листе 2 плана Carmel Bay, чтобы получить приблизительные координаты геодезических знаков на углах земельных участков. Поскольку эти вычисленные координаты будут основываться на геодезических точках, измеренных вашей полевой бригадой, они могут быть использованы для более простого обнаружения вещественного доказательства местоположения данного угла земельного участка, которое вы не смогли обнаружить при проведении первой полевой съемки.

Для начала вам необходимо перейти к пространственной закладке территории проекта 2 (Project 2 Area).

1. В меню Вид перейдите на строку Закладки, а затем выберите опцию Project 2 Area.



2. В таблице содержания поставьте отметку в окошке рядом с названием Survey Plat Images.



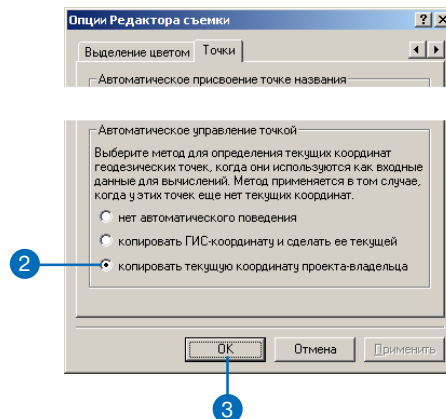
Изменение параметров автоматического управления точкой

Вычисления могут использовать геодезические точки, созданные в других проектах и принадлежащие этим другим проектам. Чтобы вы могли использовать эти геодезические точки в

своем проекте, их координаты копируются. Поскольку геодезические точки могут иметь несколько координат, вам необходимо определить те координаты, которые будут скопированы для вашего проекта. Вы можете автоматизировать выбор этих координат. Так как для вашей карты существует только два проекта, проекту, которому принадлежат все существующие точки - это проект Carmel Bay.

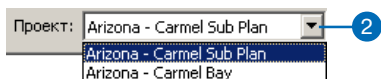
Далее вы выберите опцию, которая позволяет всегда копировать текущую координату проекта-владельца при использовании геодезических точек из других проектов.

1. В меню Редактора съемки выберите Опции.
2. Выберите закладку Точки и отметьте опцию Копировать текущую координату проекта съемки, которому принадлежат геодезические точки.
3. Нажмите OK.

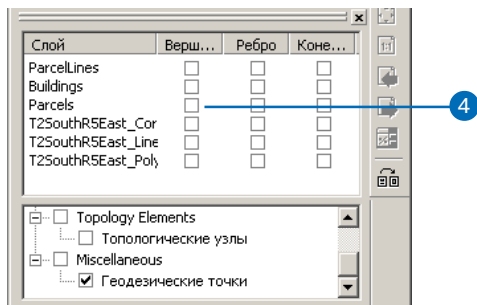


Создание вычисления Пункт и смещение

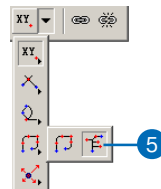
1. В меню Задачи на панели инструментов Редактор выберите <none> (нет).
2. В выпадающем меню Проект выберите Arizona - Carmel Sub Plan.



3. В меню Редактор выберите Замыкание.
Откроется диалог Параметры замыкания.
4. Убедитесь, что нет отметки в окошке Вершина для слоя Parcels (Земельные участки).

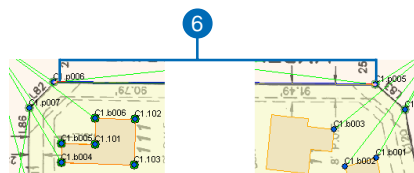


5. В выпадающем наборе инструментов выберите Дополнительные вычисления COGO и далее нажмите кнопку Пункт и Смещение.

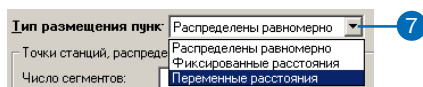


Проводник Survey Explorer откроет диалоговое окно нового вычисления Пункт и смещение. Вы воспользуетесь этим вычислением, чтобы определить точку на линии между точками p006 и p005.

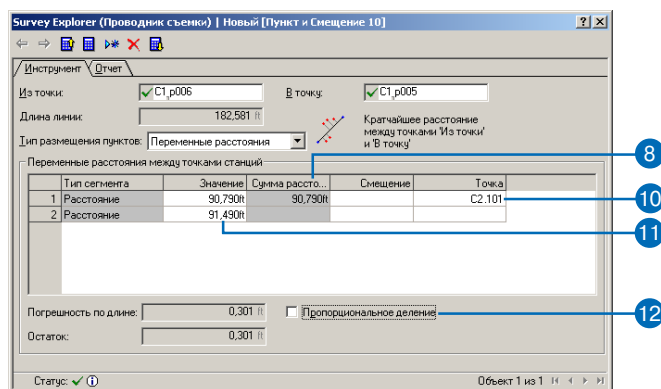
6. На карте сначала выберите точку p006, затем точку p005.



- Откройте выпадающее меню для типов размещения пунктов, выберите опцию Переменные расстояния и нажмите Enter.



- Нажмите Enter и введите значение расстояния равным “90,79”.
- Дважды нажмите Enter, чтобы перейти в поле Точка.
- Наберите “101” в поле точки и нажмите Enter.
- Дважды нажмите Enter и наберите “91,49” в поле Значение.
- Поставьте отметку напротив опции Пропорционально.



Геодетическая точка будет расположена на отрезке между точками p006 и p005. Разность между вычисленным замыкающим расстоянием и введенным расстоянием будет распределена между значениями расстояний пропорционально.

Сохранение изменений

Вы успешно добавили вычисление COGO, основанное на плане, в базу геоданных.

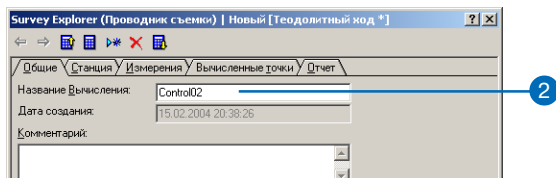
- В меню Редактор выберите опцию Сохранить изменения.

Упражнение 5: Обновление вычислений и связанных пространственных объектов

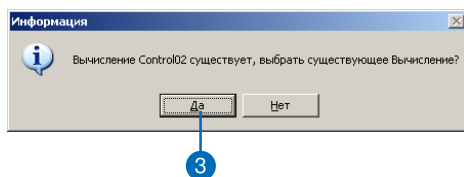
В упражнении “Работа с геодезическими данными” вы узнали, как найти сохраненные вычисления. В этом упражнении вы познакомитесь еще с одним методом перехода к существующему измерению. Вы обратитесь ко второму контрольному ходу Control 02 и внесете в него изменения. Вы определили, что измерение на точку 300420 является ошибочным и должно быть исключено из ваших данных.

Редактирование хода Control 02

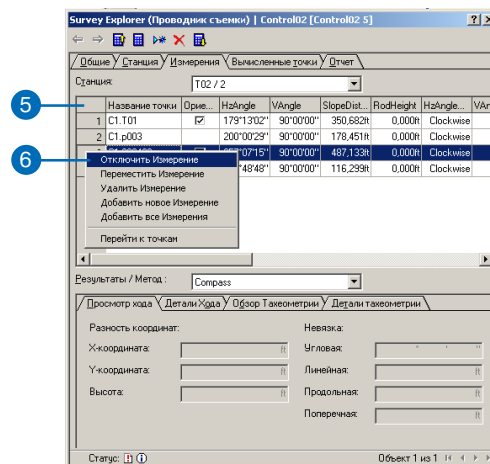
1. В выпадающем наборе инструментов перейдите к набору инструментов Вычисления TPS, а затем - Теодолитный ход.
2. Наберите “Control 02” в окне Название Вычисления и нажмите Enter.



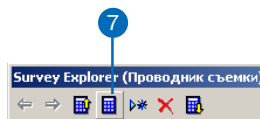
3. Нажмите Да, чтобы просмотреть ход Control 02.



4. Выберите закладку Измерения.
5. Щелкните по крайнему левому столбцу для строки, соответствующей измерению 300420.
6. Нажмите правую клавишу мыши на записи и выберите опцию Отключить Измерение.



7. На панели инструментов Survey Explorer нажмите Вычислить.



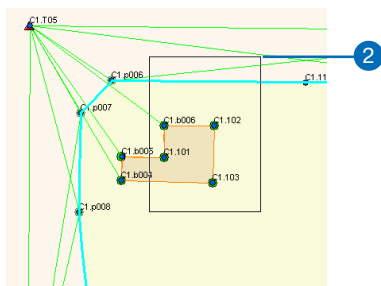
Обновление связанных объектов

Все местоположения геодезических точек будут обновлены на основании этого изменения в вычислениях. Теперь вы обновите связанные объекты, чтобы привести их в соответствие с обновленными геодезическими точками.

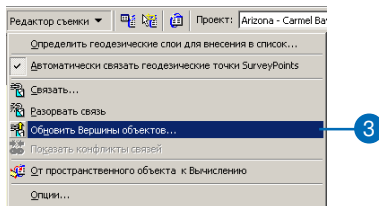
1. На панели инструментов Редактор выберите Редактировать.



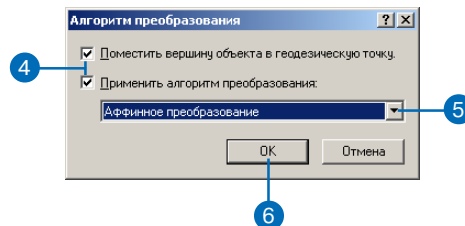
2. Выберите связанные пространственные объекты, растянув рамку вокруг здания и земельного участка.



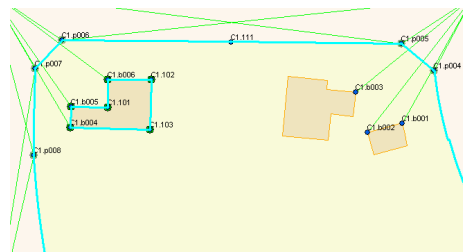
3. В выпадающем меню на панели инструментов Редактора съемки выберите опцию Обновить вершины объектов.



4. Поставьте отметку напротив опции Поместить вершину объекта в геодезическую точку.
5. В выпадающем меню Преобразование выберите Аффинное преобразование.
6. Нажмите ОК.



Местоположение пространственных объектов обновлено на основании пересчитанных координат геодезических точек.



Сохранение изменений

Выновили свои сохраненные изменения и геометрию связанных пространственных объектов.

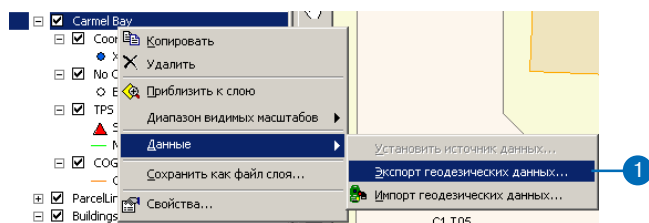
1. В меню Редактор выберите Сохранить изменения.

Упражнение 6: Экспорт геодезических точек

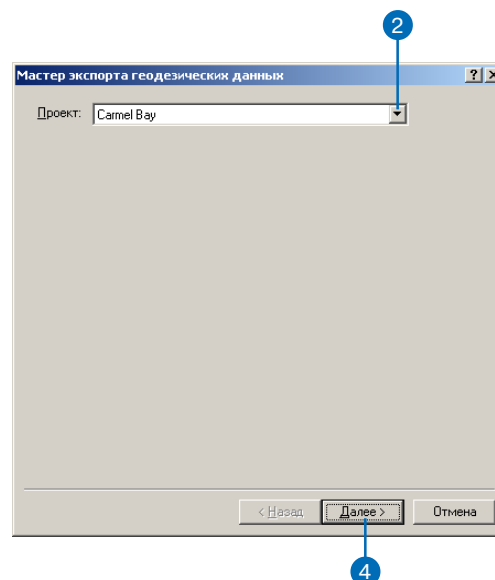
Для обеспечения работы вашей полевой бригады вам могут понадобиться координаты для определения местоположения объектов в полевых условиях, которые вы сможете передать этой бригаде. В этом упражнении вы экспортируете вычисленные вами геодезические точки. При необходимости эти координаты могут быть использованы и в полевых работах. Например, они могут быть перенесены на съемный жесткий диск, либо загружены непосредственно в используемый для полевой съемки инструмент.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии геодезического слоя Carmel Bay, выберите опцию Данные, а затем - Экспорт геодезических данных.

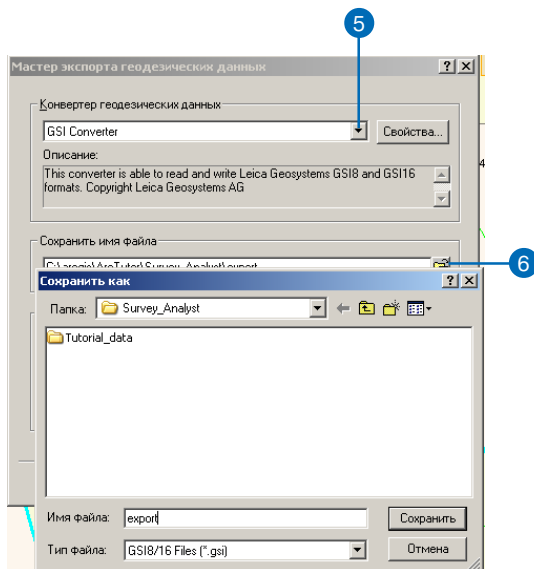
На первой странице Мастера обмена данными вы выберете проект, из которого вы хотите экспортировать координаты.



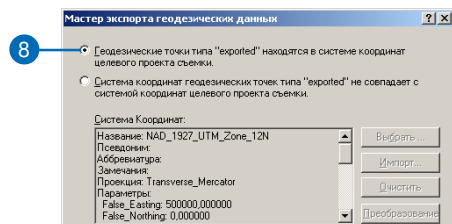
2. В выпадающем меню Название выберите Carmel Bay.
3. Выберите опцию Экспортировать только текущую координату, чтобы экспортировать только текущие координаты геодезических точек.
4. Нажмите Далее.



5. В выпадающем меню Конвертер геодезических данных выберите Конвертер GSI.
6. Нажмите Обзор, наберите “Export” в окне Название файла, затем нажмите Сохранить.



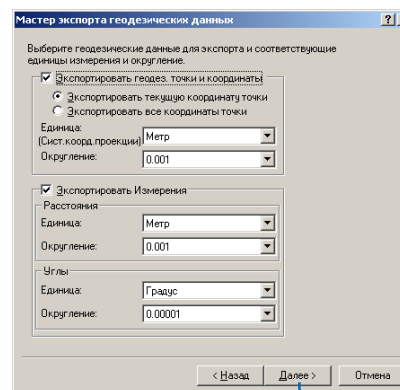
7. Нажмите Далее в диалоговом окне Мастер экспорта геодезических данных.
8. Отметьте опцию, определяющую, что координаты остаются в той же системе координат, что и у проекта съемки, из которого вы экспортируете данные.



Точки будут экспортированы с системой координат проекта Carmel Bay Sub Plan. Вторая опция позволяет осуществлять экспорт данных в другую систему координат. Выбор данной опции перепроецирует все координаты в выбранную вами систему пространственной привязки. Для выполняемого нами экспорта этого не требуется.

9. Нажмите Далее.

10. Примите единицы измерения и точность координат, предложенные по умолчанию, и нажмите Готово.



Основные понятия модуля Survey Analyst

3

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Геодезические данные в базе геоданных
- Проект съемки
- Моделирование геодезических точек и координат
- Набор геодезических данных
- Геодезически определенные классы пространственных объектов
- Моделирование вычислений
- Моделирование измерений
- Моделирование зависимостей между геодезическими объектами
- Уравнивание по методу наименьших квадратов - обзор
- Геодезические точки, измерения и пространственная привязка

Геодезия - это наука проведения измерений для определения относительного пространственного расположения точек на или вблизи поверхности Земли. Относительное пространственное расположение точек определяется координатами. Координаты, хранящиеся в ГИС, используются для представления природных и искусственных пространственных объектов на карте.

Для определения координат точек геодезисты применяют высокоточные полевые инструменты, различные процедуры и вычисления. Они измеряют наклонные, вертикальные и горизонтальные расстояния между точками и углы между визирными линиями.

Измерения, вычисления, геодезические точки и координаты, имеющие общее название *геодезических объектов*, хранятся в *наборе геодезических данных* в базе геоданных.

Помимо хранения этих объектов, модуль Survey Analyst позволяет также отслеживать зависимости между вычислениями. Вычисления определяют точки, которые могут служить входными данными для других вычислений. Эти зависимости моделируются в модуле Survey Analyst как *сеть вычислений*.

Физические объекты представлены в базе геоданных как пространственные объекты, хранящиеся в классах пространственных объектов. Модуль Survey Analyst расширяет функциональность классов пространственных объектов за счет возможности связывания их с геодезическими данными, то есть делает их *геодезически определенными*.

В этой главе дано пояснение к модели геодезических данных, приведено описание сети вычислений и представлена концепция связывания ГИС-объектов с геодезическими данными.

Геодезические данные в базе геоданных

Как и любая другая географическая информация, данные геодезических съемок могут быть организованы в ГИС с использованием таблиц системы управления базами данными (СУБД). Существует возможность хранить эту информацию как составляющую базы геоданных. В этой главе представлены ключевые понятия и дан обзор модели геодезических данных, основанной на четырех типах данных: измерениях, геодезических точках, координатах и вычислениях.



Модель геодезических данных включает четыре типа данных, которые используются для анализа и решения проблем, связанных с обработкой данных геодезических съемок, хранящихся в базе геоданных.

Набор геодезических данных представляет собой комплексную базу данных геодезической информации. Он может управляться в базе геоданных как интегрированный слой вместе с традиционными ГИС-слоями.

Набор геодезических данных содержит четыре класса объектов:

- **Геодезические точки:** поименованные местоположения, измерение координат которых выполнялось при проведении различных геодезических съемок. Геодезические точки мо-

гут измеряться неоднократно и при проведении многих съемок в течение длительного времени. Цель этих работ - уточнение местоположения геодезической точки за счет выполнения новых измерений.

- **Координаты:** геодезические точки могут иметь несколько координат, связанных с их местоположением, особенно, если с течением времени проводятся новые геодезические съемки. Местоположение каждой геодезической точки уточняется при каждой новой съемке. Геодезическая точка может иметь множественные координаты, но всегда есть одна пара координат, которая используется для отображения ГИС-слоев или в вычислениях. Геометрия ГИС-объекта может быть связана с местоположением геодезической точки. Таким образом, геометрия пространственного объекта может совершенствоваться со временем, по мере того, как уточняются координаты геодезической точки.

- **Измерения**
- **Вычисления**

Все вместе вычисления, измерения, координаты и геодезические точки носят название геодезических объектов. Эти объекты хранятся в таблицах, которые носят название *геодезических классов*.

Координаты поименованных геодезических точек рассчитываются с использованием серий геодезических измерений и вычислений. Это формирует ядро геодезической информации, собираемой и обрабатываемой с использованием модуля Survey Analyst.

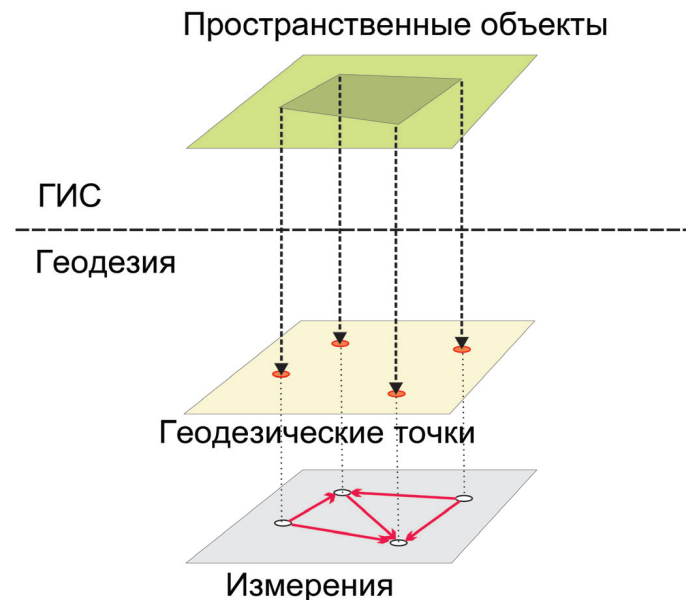
Модуль Survey Analyst - это система, предназначенная для геодезистов, которая помогает им в использовании данных полевых геодезических съемок и других источников информации о геодезических измерениях и в вычислениях и обновлении координат геодезических точек.

Четыре типа данных - геодезические точки, координаты, измерения и вычисления - управляются в рамках единого комплексного набора данных. Каждая новая геодезическая съемка добавляет записи в этот набор данных и используется для обновления ГИС-координат для всех геодезических точек. Новая геодезическая съемка может привести также к появлению новых геодезических точек, которые могут быть также добавлены в набор геодезических данных.

Каждая новая геодезическая съемка обрабатывается как проект съемки и используется для включения новой геодезической информации в единый комплексный набор геодезических данных.

Ключевую часть интерфейса пользователя модуля Survey Analyst образует набор инструментов, используемый для создания новых проектов съемки, импорта новых геодезических данных в набор геодезических данных, выполнения вычислений и обновления местоположения геодезических точек.

Помимо комплексного управления геодезическими данными, другая важная цель модуля Survey Analyst состоит в последовательном улучшении точности геометрии ГИС-объектов в базе геоданных по мере повышения точности геодезических съемок. Это достигается путем связывания пространственных объектов с местоположением геодезических точек. На начальной стадии проектирования вы определяете выбранные классы пространственных объектов как геодезически определенные классы. Геометрия объектов в геодезически определенных классах пространственных объектов может быть связана с местоположением геодезических точек, а при желании и настроена таким образом, что координаты объекта могут “смещаться” в геодезические точки. С течением времени, по мере уточнения местоположения геодезических точек, геометрия объектов также совершенствуется.



Геодезические измерения используются для вычисления геодезических точек. Геодезические точки используются для обновления геометрии геодезически определенных пространственных объектов.

Проведение геодезической съемки

Типичный технологический процесс для геодезиста начинается со сбора предварительной информации. Первая стадия геодезической съемки зачастую включает следующие виды деятельности:

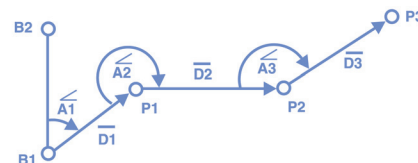
- Проведение первичной полевой рекогносцировочной съемки
- Определение существующих контрольных точек
- Поиск координат для этих контрольных точек в официальных источниках
- Принятие решения об используемой системе координат
- Принятие решений по техническому оборудованию и методам съемки, которые будут использоваться, исходя их требуемой для данной съемки точности

Вторая стадия геодезической съемки фокусируется на выполнении измерений и сборе другой информации в полевых условиях. Сбор этих данных осуществляется в электронном либо бумажном виде. Обычно данные содержат также абрисы и полевые журналы.

Третья стадия требует вычисления координат для измеренных местоположений путем ввода и обработки их в хорошо известных вычислениях, таких как теодолитный ход. Последовательность шагов, выполняемых для сбора данных в полевых условиях, как правило, определяет набор вычислений, используемых для расчета координат.

Координаты, вычисленные в геодезических съемках, могут быть использованы для следующих целей:

- Дальнейший численный анализ
- В случае кадастровых съемок, дальнейший анализ законности границ.
- Последующие полевые работы
- Создание планов для передачи документов в правительственные структуры или частным клиентам.



Импортируемые точки [(X1,Y1)→ B1]

Импортируемые точки [(X2,Y2)→ B2]

Вычисление 1 [Теодолитный ход (Курс 1 (B1, $\angle A_1$, B2, $\overline{D_1}$)) → P1
(Курс 2 (P1, $\angle A_2$, B1, $\overline{D_2}$)) → P2
(Курс 3 (P2, $\angle A_3$, P1, $\overline{D_3}$)) → P3]

Третья стадия проекта съемки требует расчета координат путем обработки измерений, собранных в полевых условиях.

Проект съемки

Модель геодезических данных включает *проект съемки*. Проект съемки представляет собой единицу работы и используется в качестве логической структуры, которой принадлежат и которая управляет группами измерений, точек, координат и вычислений, функционирующих совместно и совместимых друг с другом.

Проект съемки - это эквивалент базы геоданных, объединяющий электронные и бумажные материалы, собранные или созданные на различных стадиях проекта геодезической съемки, описание которых приведено в предыдущем разделе. Проекты съемки используются для управления технологическим процессом геодезической съемки как частью комплексной базы геодезических данных.

По мере того, как последующие полевые съемки накапливают все большее число измерений, для ввода этой новой информации в базу геоданных создаются дополнительные проекты съемки.

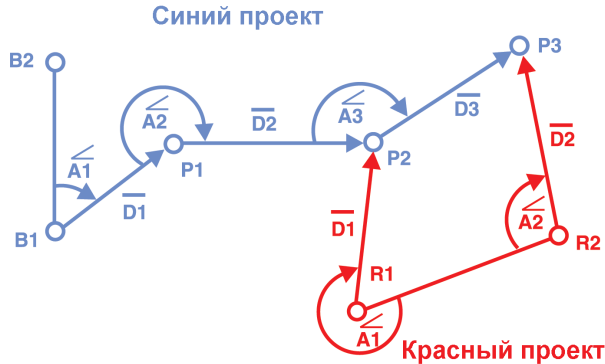
Измерения		Координаты		
От-До	Тип	Имя точки	Тип	Координата
B1-B2	Направление привязки	B1	Импортирована	xyz
B1-P1	Угол	B2	Импортирована	xyz
B1-P1	Расстояние	P1	Вычислена	xyz
P1-B1	Направление привязки	P2	Вычислена	xyz
P1-P2	Угол	P3	Вычислена	xyz
P1-P2	Расстояние			
P2-P1	Направление привязки			
P2-P3	Угол			
P2-P3	Расстояние			

Вычисления	
Имя	Тип
Вычисление1	Теодолитный Ход

Информация, собранная при проведении каждой геодезической съемки группируется в отдельные единицы работы, которые носят название проектов съемки.

При создании проекта съемки вы присваиваете ему название и определяете его систему координат. После того как проект добавлен в базу геоданных, он может рассматриваться как кандидат для включения в него новых геодезических данных, добавляемых в базу геоданных.

В данном примере, данные, собранные для Красной съемки, добавляются в проект съемки, который носит название Красный (Red).



С течением времени, геодезисты накапливают дискретные наборы геодезических данных, которые могут быть объединены в единый набор данных.



Проект съемки		
ID	Имя	Система координат
1	Blue	NAD_1927_UTM_Zone_12N
2	Red	NAD_1927_StatePlane_Arizona_Central


Импортируемые точки [(X1,Y1)→R1]

Импортируемые точки [(X2,Y2)→R2]

Вычисление 1 [Угол-Расстояние (R1, A1, R2, D1)) → P3

Вычисление 2 [Угол-Расстояние (R2, A2, R1, D2)) → P2

Измерения 		Координаты 		
От-До	Тип	Имя точки	Тип	Координата
B1-B2	Направление привязки	B1	Импортирована	x,y,z
B1-P1	Угол	B2	Импортирована	x,y,z
B1-P1	Расстояние	P1	Вычислена	x,y,z
P1-B1	Направление привязки	P2	Вычислена	x,y,z
P1-P2	Угол	P3	Вычислена	x,y,z
P1-P2	Расстояние	R1	Импортирована	x,y,z
P2-P1	Направление привязки	R2	Импортирована	x,y,z
P2-P3	Угол	P2	Вычислена	x,y,z
P2-P3	Расстояние	P3	Вычислена	x,y,z
R1-R2	Направление привязки			
R1-P2	Угол			
R1-P2	Расстояние			
R2-R1	Направление привязки			
R2-P3	Угол			
R2-P3	Расстояние			

Вычисления 	
Имя	Тип
Вычисление1	Теодолитный Ход
Вычисление 1	Угол-расстояние
Вычисление 2	Угол-Расстояние

Записи, добавленные в результате проведения новой геодезической съемки, рассматриваются в базе геоданных как проект съемки.

Моделирование геодезических точек и координат

Геодезисты определяют физическое местоположение в полевых условиях, присваивая названия точкам, которые они снимают. В модели геодезических данных, поименованные местоположения известны как геодезические точки.

В различных геодезических съемках одни и те же физические местоположения могут быть вычислены с использованием различных координат. Например, точка P2 в данном примере имеет один набор координат, определенных при проведении Синий съемки (Blue survey) и другой набор координат, измеренных при проведении Красной съемки (Red survey). То же самое справедливо и для точки P3.

Геодезические точки представляют множественные координаты и моделируются в виде отдельных таблиц в базе данных.

Геодезические точки		
Имя точки	ГИС Координата	ID
B1	XYZ	101
B2	XYZ	102
P1	XYZ	103
P2	XYZ	104
P3	XYZ	105
R1	XYZ	106
R2	XYZ	107

Средневзвешенное из красного и глоубого проектов

Координаты		
ID Геодезической точки	Тип	Координата
101	Импортирована	xuz
102	Импортирована	xuz
103	Вычислена	xuz
104	Вычислена	xuz
105	Вычислена	xuz
106	Импортирована	xuz
107	Импортирована	xuz
104	Вычислена	xuz
105	Вычислена	xuz



Между геодезическими точками и координатами существует отношение типа "один-ко-многим".

ГИС-координата

Вы можете определить единственную координату для геодезической точки, которая является лучшим представлением ее местоположения. Эта координата носит название *ГИС-координаты*. Любое количество проектов съемки могут вносить свой вклад в это значение. Это может быть координата, полученная по данным из одного проекта съемки, либо ее значение может быть средневзвешенным из нескольких различных проектов.

Текущая координата

Аналогично существованию ГИС-координаты, представляющей собой лучшую итоговую координату для геодезической точки, полученную как средневзвешенное из многих проектов, есть также лучшее представление координаты для каждого из проектов, и такая координата носит название *текущей координаты*. Текущая координата может потребоваться, когда один и тот же проект вычисляет или импортирует более одной координаты для конкретной геодезической точки. В данном примере, в Зеленом проекте есть две вычисленные координаты для точки P2.

Координаты

X

Y

Z

ID	ID геод. проекта	ID точки	Тип	Координата	Текущая
1	1	101	Импортирована	хуз	да
2	1	102	Импортирована	хуз	да
3	1	103	Вычислена	хуз	да
4	1	104	Вычислена	хуз	да
5	1	105	Вычислена	хуз	да
6	2	106	Импортирована	хуз	да
7	2	107	Импортирована	хуз	да
8	2	104	Вычислена	хуз	да
9	2	105	Вычислена	хуз	да
10	3	103	Импортирована	хуз	да
11	3	108	Вычислена	хуз	да
12	3	104	Вычислена	хуз	да
13	3	109	Вычислена	хуз	да
14	3	104	Вычислена	хуз	нет

Текущая координата

Не текущая координата

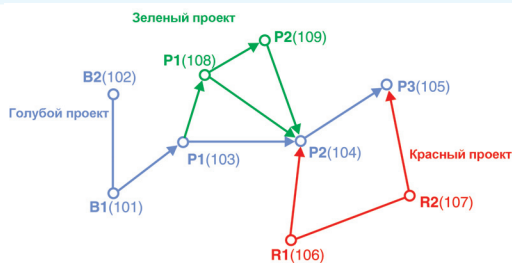
Геодезические точки

X

Y

Z

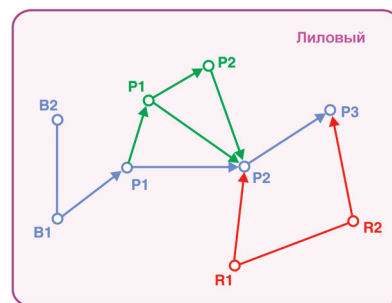
ID	Имя	ГИС координата	ID
1	B1	XYZ	101
1	B2	XYZ	102
1	P1	XYZ	103
1	P2	XYZ	104
1	P3	XYZ	105
1	R1	XYZ	106
1	R2	XYZ	107
3	P1	XYZ	108
3	P2	XYZ	109



При определении ГИС-координаты, в вычислении средневзвешенного значения участвует только текущая координата каждого проекта съемки. Внутри проекта текущая координата используется для любых вычислений, которые требуют использования геодезической точки как входной точки. В данном примере ГИС-координата точки Синий съемки P2 представляет собой средневзвешенное из координат со значениями ObjectID равными 4, 8 и 12.

Работа с несколькими проектами

Хотя измерения и геодезические точки могут принадлежать только одному единственному проекту съемки, соответствующие им записи в базе данных могут использоваться и другими проектами.



Проект съемки		
ID	Имя	Система координат
1	Голубой	NAD_1927_UTM_Zone_12N
2	Красный	NAD_1927_StatePlane_Arizona_Central
3	Зеленый	NAD_1927_StatePlane_Arizona_Central
4	Лиловый	NAD_1927_UTM_Zone_12N

Пурпурному (Magenta) проекту не принадлежат новые измерения и геодезические точки. Он использует существующие геодезические точки и измерения, хранящиеся в наборе геодезических данных.

ми. Это означает, что вы можете создать проект съемки, который использует существующие измерения и геодезические точки для формирования записей для вычислений и координат.

В данном примере Пурпурный проект использует измерения и точки из трех других проектов для определения единственного нового уравнивания по методу наименьших квадратов и новых координат для конкретной точки в Голубом проекте.


Вычисление 1 [Метод наименьших квадратов]
Входные точки: (P1,R1,R2,B1,P1,P2, P1-P1, P1-P2, P1-P2, P1-P2, P2-P2, R1-P2)
Выходные точки: (P2)]


Координаты						Геодезические точки			
ID	ID проекта	ID геоод. точки	Тип	Координата	Текущая	ID	Имя	ГИС координата	ID
1	1	101	Импортирована	xyz	да	1	B1	XYZ	101
2	1	102	Импортирована	xyz	да	1	B2	XYZ	102
3	1	103	Вычислена	xyz	да	1	P1	XYZ	103
4	1	104	Вычислена	xyz	да	1	P2	XYZ	104
5	1	105	Вычислена	xyz	да	1	P3	XYZ	105
6	2	106	Импортирована	xyz	да	1	R1	XYZ	106
7	2	107	Импортирована	xyz	да	1	R2	XYZ	107
8	2	104	Вычислена	xyz	да	3	P1	XYZ	108
9	2	105	Вычислена	xyz	да	3	P2	XYZ	109
10	3	103	Импортирована	xyz	да	Вычисления			
11	3	108	Вычислена	xyz	да				
12	3	104	Вычислена	xyz	да				
13	3	109	Вычислена	xyz	да				
14	3	104	Вычислена	xyz	нет	Вычисления			
15	4	103	Скопирована	xyz	да				
16	4	106	Скопирована	xyz	да				
17	4	107	Скопирована	xyz	да				
18	4	101	Скопирована	xyz	да				
19	4	108	Скопирована	xyz	да				
20	4	109	Скопирована	xyz	да				
21	4	104	Вычислена	xyz	да				
						ID проекта	Имя	Тип	
						1	Вычисление 1	Тодолитный Ход	
						2	Вычисление 1	Угол-Расстояние	
						2	Вычисление 2	Угол-Расстояние	
						3	Вычисление 1	Ход	
						4	Вычисление 1	Наим. квадраты	


Пурпурный проект копирует координаты геодезических точек и вычисляет новую координату для точки P2 из Голубого проекта.


Набор геодезических данных


С течением времени геодезисты накапливают дискретные наборы геодезических данных, которые могут быть сосредоточены в едином наборе данных - наборе геодезических данных. *Набор геодезических данных* представляет собой совокупность геодезической информации в базе геоданных. Он состоит из таблиц, в которых хранятся записи для четырех типов геодезических данных (геодезических классов).

Вычисления			
ID проекта	Имя	Тип	
1	Вычисление 1	Теодол.Ход	
2	Вычисление 1	Угол-Расст.	
2	Вычисление 2	Угол-Расст.	

Измерения			
ID проекта	От-До	Тип	
1	B1-B2	Направление привязки	
1	B1-P1	Угол	
1	B1-P1	Расстояние	
1	P1-B1	Направление привязки	
1	P1-P2	Угол	
1	P1-P2	Расстояние	
1	P2-P1	Направление привязки	
1	P2-P3	Угол	
1	P2-P3	Расстояние	
2	R1-R2	Направление привязки	
2	R1-P2	Угол	
2	R1-P2	Расстояние	
2	R2-R1	Направление привязки	
2	R2-P3	Угол	
2	R2-P3	Расстояние	

Геодезические точки				
ID проекта	Имя точки	ГИС координата	ID	
1	B1	XYZ	101	
1	B2	XYZ	102	
1	P1	XYZ	103	
1	P2	XYZ	104	
1	P3	XYZ	105	
2	R1	XYZ	106	
2	R2	XYZ	107	

Координаты				
ID проекта	ID геод. точки	Тип	Координата	
1	101 (B1)	Импортирована	xyz	
1	102 (B2)	Импортирована	xyz	
1	103 (P1)	Вычислена	xyz	
1	104 (P2)	Вычислена	xyz	
1	105 (P3)	Вычислена	xyz	
2	106 (R1)	Импортирована	xyz	
2	107 (R2)	Импортирована	xyz	
2	104 (P2)	Вычислена	xyz	
2	105 (P3)	Вычислена	xyz	

Проект съемки			
ID	Имя	Система координат	
1	Blue	NAD_1927_UTM_Zone_12N	
2	Red	NAD_1927_StatePlane_Arizona_Central	

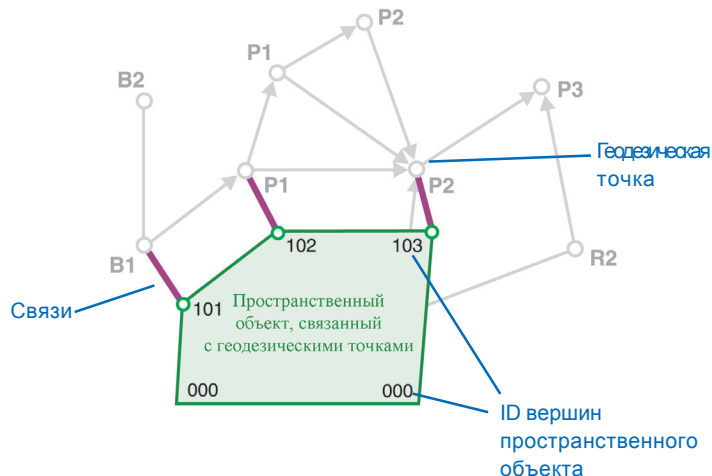
Базовое представление основных таблиц набора геодезических данных

Геодетически определенные классы пространственных объектов

Одно из ключевых преимуществ того, что набор геодетических данных является частью вашей базы геоданных, состоит в возможности установления связи между геометрией пространственных объектов и хранящимися геодетическими данными.

Объекты, которые связаны с геодетическими данными, носят название *геодетически определенных объектов*. Аналогично, классы пространственных объектов базы геоданных, содержащие такие объекты, носят название *геодетически определенных классов пространственных объектов*.

Геодетические точки, хранящиеся в наборе геодетических данных, обеспечивают систему контроля координат для геометрии геодетически определенных объектов. Вы можете устанавливать связи между каждой ГИС-координатой геодетической точки и вершиной одного или нескольких пространственных объектов. Связанная вершина пространственного объекта не обязательно должна иметь то же самое местоположение, что и геодетическая точка.



Геодетические точки могут быть связаны с геодетически определенными пространственными объектами.

Класс пространственных объектов полигонов		
Object ID	Атрибуты 1.....n	Shape
1	a1.....an	Геометрия

XYZ VertexID-101
XYZ VertexID-102
XYZ VertexID-103
XYZ VertexID-000
XYZ VertexID-000

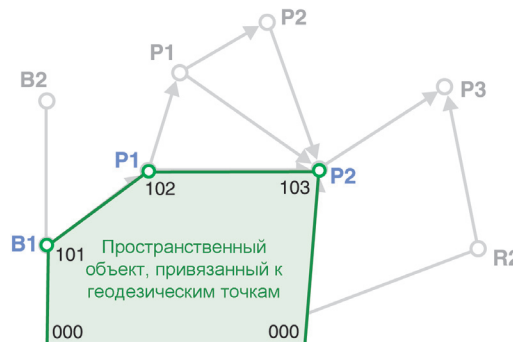
Атрибуты геометрии

Геодетические точки			
Проект ID	Имя точки	ГИС координата	ID
1	B1	XYZ	101
1	B2	XYZ	102
1	P1	XYZ	103
1	P2	XYZ	104
1	P3	XYZ	105
2	R1	XYZ	106
2	R2	XYZ	107

Связи

Нет связей

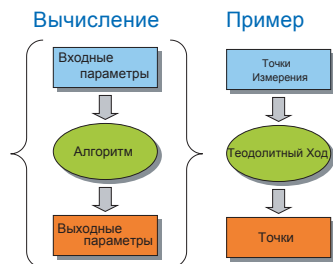
Связи поддерживаются в атрибутах геометрии пространственных объектов. Каждая связанная вершина хранит номер VertexID, который совпадает с уникальным идентификационным номером связанной с ней геодетической точки. Идентификационные номера вершин (Vertex ID) являются положительными целыми числами; 0 означает отсутствие связи.



С использованием связей пространственные объекты могут быть привязаны к геодетическим точкам.

Моделирование вычислений

Вычисление - это процесс, который требует predetermined набора входных параметров для применения совокупности правил и алгоритмов для расчета выходных параметров.



Вычисления хранят ссылки на геодезические точки и измерения. Они используются как входные параметры для вычисления новых координат геодезических точек.

Для определенного вида вычислений тип и количество входных параметров predetermined. Вычисленные координаты могут быть добавлены либо к новым геодезическим точкам, либо к существующим геодезическим точкам. Вычисления хранят ссылки на существующие геодезические точки и измерения, и используют эти измеренные значения и координаты для расчета новых координат. После первого успешного выполнения вычислений новые координаты сохраняются и рассматриваются как выходные данные вычислений.

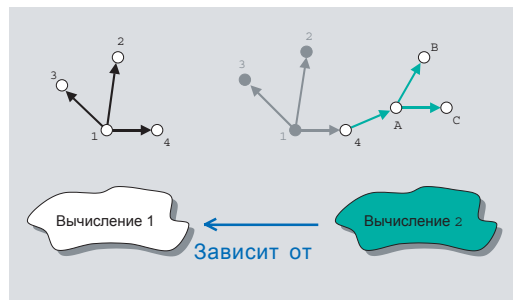
Статусы вычислений

Если измерения или точки, используемые как входные данные для вычисления, изменились, вычисление и полученные в его результате выходные координаты будут считаться *устаревшими*. Вычисление должно быть выполнено заново, чтобы его статус изменился, и вычисление стало *действительным*. Повторное вычисление приводит также к обновлению выходных координат.

Устаревшие и действительные - это два *статуса* вычислений. Они могут быть также *неверными*, в том случае если превышены допустимые погрешности, либо *неполными*, в том случае, если для них не хватает требуемых входных данных.

Зависимости вычислений

Зависимость между двумя вычислениями возникает в том случае, если одно вычисление использует результат другого. Координаты геодезической точки часто рассчитываются в определенной последовательности - выходные координаты вычислений используются как входные данные для следующих вычислений. Это приводит к появлению зависимости вычислений.

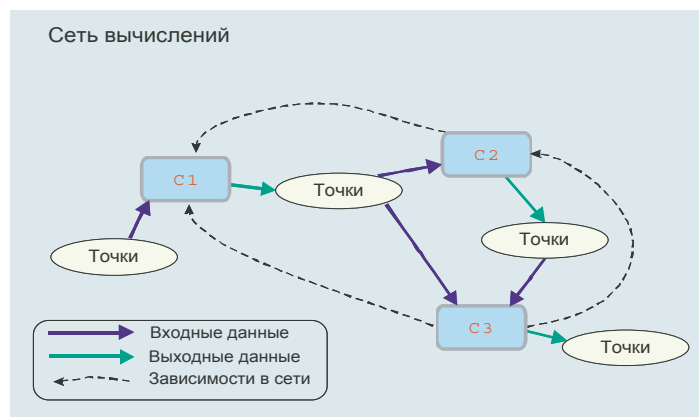


Вычисление 2 зависит от точки 4. Поскольку точка 4 определяется Вычислением 1, Вычисление 2 зависит от Вычисления 1.

Сети вычислений

Сеть вычислений представляет собой последовательность вычислительных зависимостей - выходные точки некоторых вычислений используются как входные данные для одного или нескольких других вычислений.

Сеть вычислений моделирует последовательность вычислений путем отслеживания зависимостей и управления связанными изменениями в статусе вычислений.



Сеть вычислений устанавливает соответствие между вычислениями в проекте съемки.

Используя функции модуля Survey Analyst, вы можете повторно выполнить какие-то отдельные вычисления или пересчитать заново целые сети. При обработке сети система выявляет все устаревшие исходные вычисления и обновляет все вычисления, которые идут далее по сети, меняя их статус на “действительные”.

Во время этого процесса некоторым зависимым вычислениям может быть присвоен статус неверных. В этих случаях соответствующие вычисления, расположенные “ниже” по сети, не обрабатываются и сохраняют статус устаревших.

Различные типы вычислений

Так как существует большое количество различных типов вычислений, требующих на входе и на выходе использования различных форматов данных, каждый тип вычислений имеет свою собственную таблицу в наборе геодезических данных.

Вычисления		
ID проекта	Название	Тип
1	Вычисление1	Теодолитный ход
2	Вычисление1	УголРасстояние
2	Вычисление2	УголРасстояние
3	Вычисление1	Теодолитный ход
4	Вычисление1	Уравнивание по методу наименьших квадратов

TPS Тахеометрия
TPS Обратная засечка
TPS Свободный пункт
TPS Теодолитный ход
TPS Метод наименьших квадратов

Вычисления полевой съемки

Засечка COGO Направление-Направление
Засечка COGO Направление-Расстояние
Засечка COGO Угол- Расстояние
COGO Ход
COGO Кривая сопряжения
COGO Приращения XY
COGO Расстояние Расстояние
COGO Смещение пункта
COGO Направление- Расстояние
COGO Круговая кривая

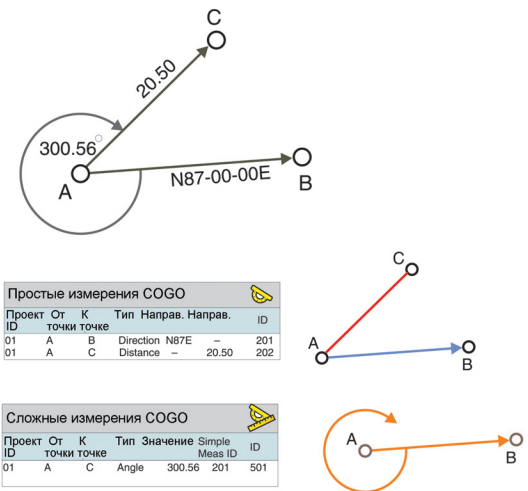
Вычисления COGO

Моделирование измерений

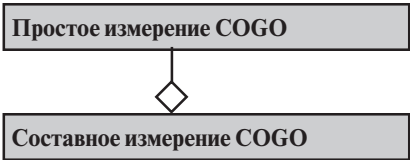
В модуле Survey Analyst определены две основные геодезические системы для моделирования измерений. Первая моделирует координатную геометрию, а вторая - измерения, полученные с помощью полевого оборудования, основанного на использовании теодолитов (TPS). Все измерения могут быть смоделированы в двух категориях: *простые измерения* и *составные измерения*. В данном разделе приведено описание данных категорий измерений для геодезических систем, использующих как координатную геометрию, так и полевые измерения, полученные с помощью приборов TPS.

Моделирование измерений COGO

Значения, определяющие векторы, направления, длины и *ортогональные смещения* моделируются с использованием *простых измерений COGO*.



В примере показано, как для отображения угла отклонения, являющегося составным измерением, необходимо использовать простое измерение (направление).



Определение составного измерения COGO зависит от простого измерения COGO.

Составное измерение COGO используется для представления измерений, зависящих от других. Например, угол отклонения требует, чтобы было определено значение угла для направления базиса.

Моделирование полевых инструментальных измерений

Другим примером *простого измерения* является запись в полевом журнале, представляющая собой наблюдение, выполненное с помощью теодолита: наклонное проложение, вертикальный угол, горизонтальный угол и высота цели. Такой тип простого измерения носит название *измерения TPS*.

TPS Setup					
Point Name : X		Date: 02-04-2002			
Height of instrument: 4.52ft		Time: 11:20 am			
Temperature: –					
Pressure: –					
To Point	Horizontal Angle	Vertical Angle	Slope Distance	Target Height	
A	0° 00' 02"				
B	41° 21' 26"	91° 21' 26"	55.63	5.00	
C	115° 38' 52"	90° 55' 20"	113.65	5.00	
D	203° 56' 55"	88° 58' 09"	205.69	5.00	
E	332° 44' 20"	90° 10' 40"	198.94	5.00	
A	0° 00' 05"				

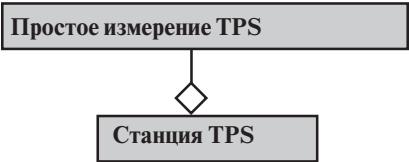
Измерения
TPS

Полевые измерения, полученные с помощью теодолита, моделируются как полевой журнал, содержащий страницы с записями наблюдений. Каждая строка ввода соответствует измерению TPS, а каждый набор таких записей представляет собой единый случай инструментальной станции.

Составное измерение представляет собой группу простых измерений, взаимосвязанных между собой и обрабатываемых как группа. В случае с полевыми измерениями, группа записей в полевом журнале, которые могут быть объединены между со-

бой, определяют единую инструментальную станцию. Этот тип составного измерения носит название *станции TPS*.

Данные каждого наблюдения (наклонное расстояние, вертикальный угол, горизонтальный угол, высота цели) записываются как измерение TPS и добавляются к станции TPS.



Станция TPS состоит из набора измерений TPS.

Моделирование зависимостей между геодезическими объектами

В этой главе уже упоминалось, что между геодезическими точками и координатами существует взаимосвязь. Существуют также взаимосвязи между измерениями, вычислениями, координатами и геодезическими точками. Эти взаимосвязи определяют зависимости между геодезическими объектами. Для успешной работы с модулем Survey Analyst необходимо иметь представление об этих зависимостях.

Далее приведен список зависимостей, которые в обязательном порядке присутствуют в наборе геодезических данных и поддерживаются им как набор таблиц отношений:

- Геодезическая точка может иметь несколько координат.
- Координаты одной и той же геодезической точки могут быть получены с использованием различных вычислений.
- Несколько геодезических точек могут быть получены при выполнении одного вычисления, и несколько геодезических точек могут быть использованы одним вычислением.
- Несколько измерений могут начинаться и заканчиваться в одних и тех же двух геодезических точках.
- Одно и то же измеренное значение может быть использовано несколькими парами геодезических точек.
- Несколько вычислений могут использовать одно и то же измерение.
- Несколько измерений могут быть использованы в одном вычислении.
- Множество простых измерений используется внутри составного измерения.
- Несколько составных измерений могут использовать одно и то же простое измерение.

Эти таблицы отношений в наборе геодезических данных управляют зависимостями между классами геодезических объектов и контролируют эти зависимости.



Таблицы отношений для классов геодезических объектов

Уравнивание по методу наименьших квадратов - обзор

Технические процедуры и алгоритмы, поддерживаемые при вычислении по методу наименьших квадратов, являются наиболее точными из используемых для обработки наблюдений в *геодезической сети*.

Если вы знакомы с данной методикой, в этом разделе вы найдете краткий обзор связанных с ней основных понятий.

Что такое измерения?

Измерение - это численное значение, полученное в процессе наблюдения, которое представляет собой оценку истинной величины показателя или параметра.

Измерения наилучшим образом характеризуются при сравнении измерений и подсчетов. Иначе говоря, подсчет позволяет определить точное количество, а измерение - нет. Например, если несколько человек попросить посчитать количество рыбок в аквариуме, результат их подсчета будет либо правильным, либо неверным. В полученном результате нет неопределенности, поскольку точное количество рыбок в аквариуме - это известное реальное число.

Для контраста рассмотрим следующий сценарий: несколькими людям, по очереди, дают мерную ленту и просят подсчитать объем воды в аквариуме, измерив его длину и ширину, а также глубину воды в нем. Их просят сделать это как можно точнее, с учетом долей цены деления мерной ленты.

Каждый участвующий в эксперименте получит свой собственный объем воды. Какое значение объема правильное? В отличие от точного значения количества рыбок в аквариуме, не существует точной величины объема воды, с которой мы могли бы сравнить полученные результаты.

Большинство из вычисленных значений объема аквариума скорее всего близки к истинному значению, однако некоторые значения могут быть неверными из-за ошибок в одном или нескольких измерениях размерностей аквариума. Принято считать, что

в измерениях существует неопределенность. Она обусловлена следующими факторами:

- Наблюдатель использует определенные допущения.
- В измерительном оборудовании возможны дефекты.
- Точность измерений зависит от условий окружающей среды, которые могут влиять как на наблюдателя, так и на оборудование.
- Поведение оборудования, наблюдателя и окружающей среды не всегда можно спрогнозировать.

Эти последние четыре пункта могут быть разделены на две группы: *погрешности измерений* и *ошибки*. Если вы измеряете тщательно, ошибок можно избежать. Тем не менее, одни и те же измерения всегда будут содержать погрешности. Как было проиллюстрировано на примере с аквариумом, измерение с ошибкой непригодно для расчета объема воды. Ошибочное измерение необходимо исключить из вычислений и измерить параметр заново. Однако, измерение с погрешностью ожидаемо. Вы предполагаете, что различные люди, выполняющие измерения, получат разные значения объемов воды.

Геодезисты различают погрешности и ошибки и работают с ними. Чтобы получить близкое к “истинному” значение измеряемого параметра, важно идентифицировать и исключить ошибки и применить математические и статистические методы для распределения погрешностей измерения.

Погрешности измерения

Погрешности измерений могут быть либо *систематическими*, либо *случайными*.

Систематические погрешности подчиняются математическим или физическим законам и могут быть откорректированы при сопоставлении с известными стандартными величинами. Корректировка всегда выполняется одинаково - например, если

стандартная 100-футовая мерная лента имеет в действительности длину 99.89 футов, то каждое измерение данной мерной лентой длины базиса в 100 футов будет иметь систематическую погрешность 0.11 фута. К измеренной величине в таком случае должно прибавляться значение 0.11 фута. Для устранения систематической погрешности геодезисты выполняют калибровку измерительных приборов.

Случайные погрешности - несистемные; они подчиняются законам статистики и теории вероятности - величину и знак случайных погрешностей невозможно определить заранее. Случайные погрешности обрабатываются с учетом следующих предположений:

- Вероятность появления положительных и отрицательных погрешностей одинакова.
- Малые по абсолютной величине погрешности встречаются чаще, чем большие.
- Вероятность появления больших по абсолютной величине погрешностей мала.

В тех случаях, когда есть большое количество повторных измерений конкретного параметра, может быть выявлен закон распределения случайных погрешностей. После того как устранены ошибки и учтены систематические погрешности, статистическая модель подчиняется теоретическому закону *нормального распределения*. Более подробную информацию вы найдете далее в этой главе в разделе “Стохастическая модель”.

Качество координат - прецизионность против точности

Геодезисты обязаны оценивать и контролировать качество своей работы. Один уровень оценки качества для геодезистов основывается на использовании опубликованных координат. Поскольку измерения используются для определения координат, погрешности измерений распространяются и на вычисляемые координаты.

Оценка качества базируется на *прецизионности* и *точности* измеренных значений.

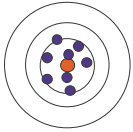
Под *прецизионностью* мы понимаем близость друг к другу величин повторяющихся измерений одного и того же параметра. Это мера контроля случайных погрешностей.

Точность можно определить как максимальное приближение к теоретически “истинному” значению.

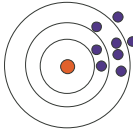
Часто используемым примером, который позволяет проиллюстрировать отличие точности от прецизионности, является пример попадания в цель дротиков при игре в дартс. Подобно повторяющимся наблюдениям одного и того же параметра, попадания дротиков могут быть:

- Прецизионными и точными
- Прецизионными, но не точными
- Точными, но не прецизионными

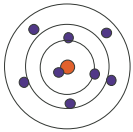
Используя мишень как истинное значение, вы можете визуализировать центр тяжести для каждой из этих групп попаданий.



Эти попадания являются одновременно прецизионными и точными.



Эта группа попаданий прецизионных, но не точных.



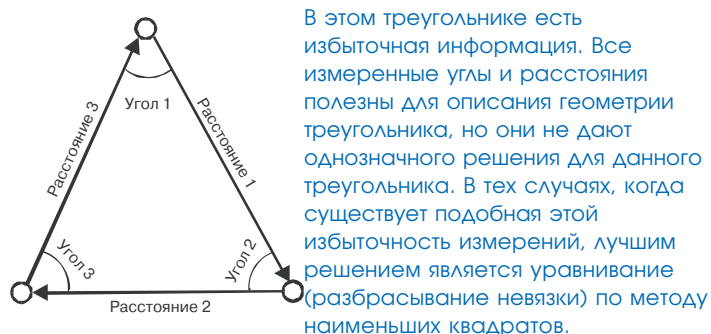
Эта группа попаданий дротиков не прецизионных, но точных. Ее центр тяжести практически совпадает с центром мишени.

Очевидно, что хотя попадания второй группы являются прецизионными, все же точность без прецизионности ближе к истинному значению, чем прецизионность без точности. На самом деле, лучше, когда есть и прецизионность, и точность. Прецизионность и случайная погрешность напрямую связаны между собой. Когда величина случайных погрешностей уменьшается, прецизионность повышается. Таким же образом связаны напрямую точность и систематическая погрешность. Когда систематические погрешности могут быть корректно спрогнозированы, результатом является повышение точности измерений.

Избыточность измерений

Очевидно, что неопределенность, вызываемая случайными погрешностями, уменьшается при выполнении избыточных измерений одного и того же параметра. Однако этого недостаточно для выявления систематической погрешности. Например, повторные измерения мерной лентой расстояний между одними и теми же углами зданий, не позволят определить неверную калибровку мерной ленты.

Как правило, геодезисты создают сеть измерений, в которой каждая геодезическая точка измеряется из нескольких геодезических точек. Результатом этого является повышение качества окончательных координат. Чем больше избыточных измерений в вашей сети, тем больше у вас шансов для выявления проблем и их контроля. Избыточность возникает в том случае, если число измерений превышает количество вычисляемых параметров. Простой пример - это набор измерений между тремя вершинами треугольника (см. рисунок).



Поскольку есть избыточные измерения, однозначное решение для этого треугольника найти невозможно. Например, углы треугольника должны в сумме давать ровно 180 градусов, но из-за погрешностей, о которых говорилось в предыдущем разделе, этого не происходит. Уравнивание (разбрасывание невязки) по

методу наименьших квадратов является оптимальным решением при наличии в вашей сети избыточных измерений.

Уравнивание по методу наименьших квадратов

Поскольку в геодезических сетях присутствует избыточность измерений, необходим метод, который позволил бы обработать их так, чтобы они наилучшим образом отвечали поставленным условиям. В предыдущем примере условия определяются геометрией треугольника. Величина, на которую должно быть скорректировано каждое из измерений носит название *уклонений*.

Разбрасывание невязки по методу наименьших квадратов позволяет найти лучшее решение путем вычисления минимального значения суммы квадратов уклонений.

Окончательно вычисленные уклонения носят название *поправок (уклонений)*, вычисленных по методу наименьших квадратов.

Модели уравнивания по методу наименьших квадратов содержат две важные составляющие: *математическую модель* и *стохастическую модель*. Математическая модель - это набор отношений между измерениями и неизвестными координатами. Стохастическая модель описывает вероятное распределение погрешностей измерений.

Математическая модель

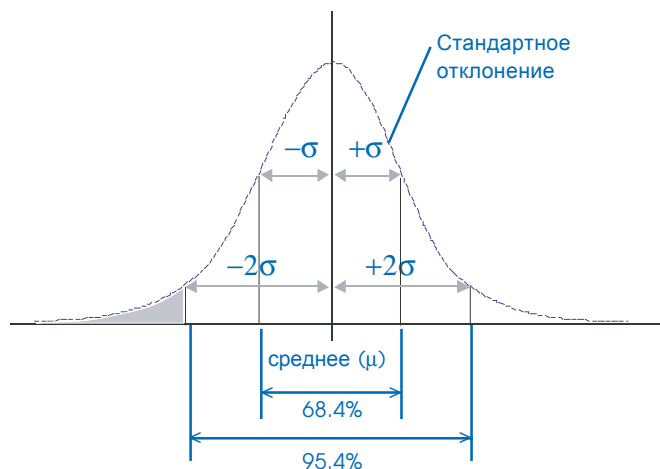
При проведении геодезических съемок измерения часто не являются вашей конечной задачей. Измерения обрабатываются в вычислениях с целью определения координат геодезических точек. При вычислениях координаты выражаются как функции измерений. Каждое вычисление, следовательно, представляет собой математическую модель. В случае с уравниванием по методу наименьших квадратов математическая модель образует основу для использования данного метода.

Уравнивание по методу наименьших квадратов требует определения местоположения, ориентации и масштаба измерительной сети.

В случае работы с сетью, где измерения сводятся к двум размерностям, используются два параллельных переноса, один поворот и один коэффициент масштаба. В этом случае потребуются по меньшей мере две опорные точки (два значения X-координаты и два значения Y-координаты). Эти параметры определяют минимальный набор из четырех условий, ограничивающих решение уравнений для определения местоположения, ориентации и масштаба.

Стохастическая модель

Стохастическая модель уравнивания по методу наименьших квадратов описывает статистические (случайные) отклонения от измеренных значений. Разброс измерений одного параметра,



На графике показана кривая нормального распределения. Нормальное распределение основывается на среднем и стандартном отклонении измеренного параметра.

описанный в предыдущем разделе, моделируется, исходя из *нормального распределения вероятностей*. Это распределение основывается на среднем μ и стандартном (среднеквадратическом) отклонении σ измеренного параметра.

Среднее μ - это математическое представление лучшего предполагаемого значения измеренного параметра. Стандартное отклонение σ - это мера разброса параметра или распределения вероятностей, которая характеризует прецизионность измерений. Квадрат σ носит название *дисперсии*.

По определению, вероятность того, что нормально распределенная случайная величина примет значение в интервале от $-\sigma$ до $+\sigma$ равна 0.684. Для интервала от -2σ до $+2\sigma$ такая вероятность равна 0.954.

Возможно, что два или несколько измерений будут коррелировать между собой. Это означает, что отклонение в одном измерении будет влиять на другое измерение. Эта корреляция отражается на вычисленных значениях координат.


Корреляция между координатами x , y и z математически может быть выражена в матрице размером 3×3 , называемой *матрицей дисперсий и ковариаций*.


$$\begin{pmatrix} Q_{xx} & & \\ Q_{xy} & Q_{yy} & \\ Q_{xz} & Q_{yz} & Q_{zz} \end{pmatrix}$$

В модели данных для наборов геодезических данных, матрица дисперсий и ковариаций используется для выражения вероятностного распределения координат геодезических точек и предоставляет количественную оценку их качества. Поскольку матрица дисперсий и ковариаций симметрична, ее значения могут быть выражены как шесть атрибутов в таблицах для геодезических точек и координат.

Для каждого измерения выбирается стандартное отклонение σ . Выбор значения для σ основывается на знаниях о процессе измерений (полевых условиях и типе съемочной аппаратуры) и на опыте геодезистов.

Прецизионность координат, вычисленных в процессе уравнивания, зависит от прецизионности измерений и от степени учета этой прецизионности в математической модели вычислений.

Координаты							
OID	Project ID	Survey Point ID	Type	Coordinate	Current	Variance-Covariance matrix Qxx Qxy Qxz Qyy Qyz Qzz	

Геодезические точки							
Project ID	Point Name	GIS Coordinate	ID	Variance-Covariance matrix Qxx Qxy Qxz Qyy Qyz Qzz			

Матрица дисперсий–ковариаций моделируется в виде шести атрибутов в таблицах для координат и геодезических точек.

Формулы уравнивания по методу наименьших квадратов

(Линеаризованная) математическая модель выражается следующим образом:

$$\underline{y} = A \underline{x} + \underline{e} + \underline{a}$$

где

\underline{y} = (m) вектор наблюдений;

\underline{e} = (m) вектор поправок;

A = (m x n) матрица плана;

\underline{x} = (n) вектор неизвестных;

\underline{a} = (m) вектор констант.

Стохастическая модель выражается следующим образом:

$$\underline{Q}_y = \sigma^2 \underline{Q} = \underline{I} \underline{P}^{-1} \sigma^2$$

где

\underline{Q}_y = (m x m) матрица дисперсий и ковариаций;

s^2 = априори заданная вариация удельных весов;

\underline{Q} = (m x m) матрица весовых коэффициентов;

\underline{P} = (m x m) матрица весов.

Критерий метода наименьших квадратов следующий:

$$\underline{e}^T \underline{P} \underline{e} = \text{минимум}$$

Решением является:

$$\underline{x} = (\underline{A}^T \underline{P} \underline{A})^{-1} \underline{A}^T \underline{P} (\underline{y} - \underline{a})$$
$$s^2 = \frac{\underline{e}^T \underline{P} \underline{e}}{m - n}$$

где

$(\underline{A}^T \underline{P} \underline{A}) = N = (n \times n)$ нормальная матрица;

s^2 = апостериори заданная вариация удельных весов.

Матрица дисперсий и ковариаций неизвестных значений задается так:

$$\underline{Q}_x = \sigma^2 N^{-1}$$

Как ясно из предыдущих формул, метод наименьших квадратов требует системы линейных уравнений.

Нахождение вектора неизвестных \underline{x} возможно после серии итерационных вычислений $d\underline{x}$ аппроксимированных значений \underline{x}^0 :

$$\underline{x} = \underline{x}^0 + d\underline{x}$$

После каждой итерации новое решение сравнивается с предыдущим. Если разницей между двумя решениями можно пренебречь (она стремится к нулю), то процесс итерации является сходимым и заканчивается определением окончательных значений в результате последней итерации.

Геодетические точки, измерения и пространственная привязка

В базе геоданных информация о геометрии или форме объектов хранится в отдельном поле в таблице. Это поле формы (Shape) характеризует тип геометрии (точка, линия, полигон или мультиточка) и отражает последовательный набор координат x и y , который помимо этого может содержать значения z и m и идентификаторы вершин (vertex ID).

Геометрия, хранящаяся в поле Shape, требует *пространственной привязки* для того, чтобы связать пространственные объекты с поверхностью земли. Пространственная привязка имеет две составляющие: систему координат и пространственный домен.

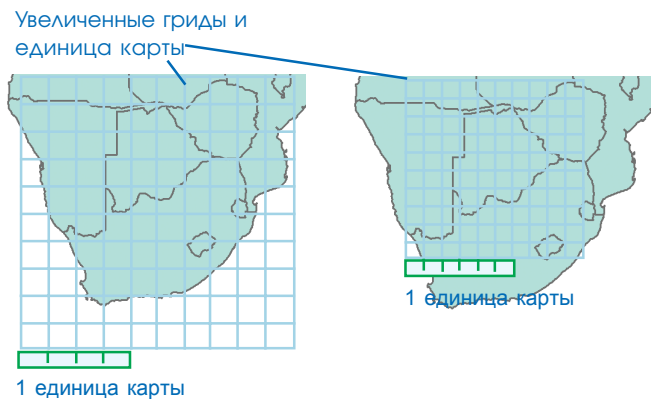
Система координат используется для проецирования координат с математически аппроксимированной поверхности земли, называемой *эллипсоидом*, на плоскость карты.

Пространственный домен - это минимальное и максимальное значение атрибутов геометрии. Экстент (область простираения) этого домена определяет точность, с которой атрибуты геометрии (x , y , z , m , ID) могут храниться как целочисленные значения.

Существует конечное число целых чисел в системе; таким образом, пространственный домен x и y аналогичен сетке квадратов, который всегда содержит одно и то же число строк и столбцов (примерно два миллиарда, или два в тридцать первой степени). Точность и пространственный экстент обратно пропорциональны. Поскольку значения x и y должны совпадать с пересечением линий теоретической сетки, чем больше выбранный экстент, тем ниже точность атрибутов геометрии.

Пространственная привязка пространственных объектов в базе геоданных хранится как свойство набора классов пространственных объектов или автономного класса пространственных объектов. Аналогично, пространственная привязка геодезических точек и измерений хранится как свойство набора геодезических данных. Каждый проект съемки имеет также свою собственную *систему координат*, но для него не требуется пространственный домен. Это утверждение будет рассмотрено в следующем разделе.

Дополнительную информацию о пространственной привязке вы можете найти в книге компании ESRI *Картографические проекции*.



Экстент пространственного домена влияет на точность, с которой может храниться геометрия объектов.

Поддержание цифровой точности

При обработке геодезических данных в вычислениях необходимо поддерживать цифровую точность. Поскольку координаты, хранящиеся в поле Shape, привязываются к целочисленной сетке, они не обеспечивают достаточной для данной цели точности. Поэтому, геодезическая модель данных поддерживает координаты x,y,z в отдельных полях двойной точности. Только эти поля используются при выполнении вычислений. (Значения измерений также хранятся в полях двойной точности.)

Кроме того, каждый проект съемки в наборе геодезических данных имеет независимую систему координат.

При обновлении пространственного объекта, основывающемся на связях с геодезическими точками, происходит совмещение координат вершин пространственных объектов с координатами (геометрией) геодезических точек.

Заключение

В данной главе рассмотрен целый ряд различных понятий, представление о которых вам полезно будет иметь до того, как вы приступите к работе с данным программным продуктом. В оставшихся главах вы найдете информацию, которая позволит вам расширить знания о модуле Survey Analyst за счет получения практических навыков работы на примере конкретных задач.

Survey Points				
Project ID	Point Name	GIS Coordinate	ID	Shape
1	B1	XYZ	101	Point Geometry
1	B2	XYZ	102	Point Geometry
1	P1	XYZ	103	Point Geometry
1	P2	XYZ	104	Point Geometry
1	P3	XYZ	105	Point Geometry
2	R1	XYZ	106	Point Geometry
2	R2	XYZ	107	Point Geometry
3	P1	XYZ	108	Point Geometry
3	P2	XYZ	109	Point Geometry

Геодезические точки имеют поле геометрии Точка, которое отражает местоположение ГИС-координаты на карте.

Геометрия геодезической точки хранится с использованием пространственной привязки набора геодезических данных.

Организация геодезических данных

4

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Управление геодезическими данными и их изучение в ArcCatalog
- Что такое наборы геодезических данных
- Использование коэффициентов пересчетов шкал и определение единиц измерения
- Создание проектов съемки и управление ими
- Импорт геодезических измерений и точек
- Просмотр геодезических данных
- Изучение и просмотр свойств съемки и метаданных

В процессе работы в Survey Analyst, вы захотите выполнить импорт, а также организовать данные и изучить их.

ArcCatalog позволяет вам просматривать информацию, хранящуюся в вашем наборе геодезических данных. Эти данные могут быть организованы в виде проектов и папок. В этой главе вы узнаете, как организовать геодезические данные путем:

- Создания нового проекта в наборе геодезических данных
- Работы с коэффициентами пересчета шкал и определения пользовательских единиц измерения
- Просмотра и изменения свойств проекта и набора данных
- Импорта геодезических данных
- Предварительного просмотра измерений и точек, хранящихся в ваших проектах
- Чтения и записи метаданных о проекте или наборе данных

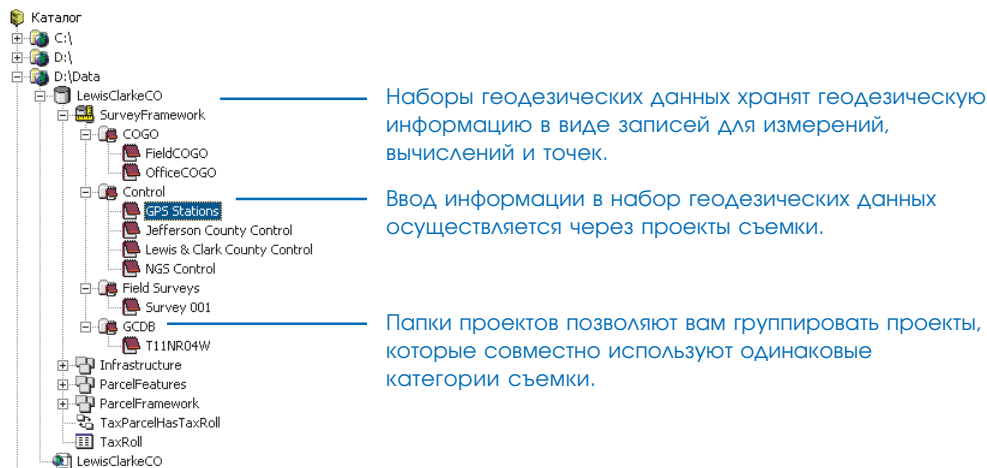
Управление геодезическими данными и их изучение в ArcCatalog

В ArcCatalog вы можете осуществить поиск *набора геодезических данных*, который вы хотите изучить, и просмотреть его содержимое. Наборы геодезических данных хранят записи для геодезических *измерений*, *вычислений* и *геодезических точек*. Они также управляют *координатами* геодезических точек и информацией об их качестве.

Набор геодезических данных содержит информацию одного или нескольких проектов съемки; каждый раз, когда вы добавляете информацию в набор геодезических данных, вы добавляете ее через проект съемки.

Проекты съемки представляют единую структуру для контроля качества геодезических точек, и каждому проекту съемки принадлежит поднабор измерений и геодезических точек, хранящихся в наборе геодезических данных.

Папки могут использоваться для организации *проектов съемки* в логические группы, такие как топографические съемки, кадастровые и полевые съемки и детальные съемки.



Что такое наборы геодезических данных

Набор геодезических данных - это набор вычислений, измерений и геодезических точек, которые используются совместно в пределах определенной географической области. Он позволяет использовать геодезические точки для контроля геометрии пространственных объектов в классах базы геоданных.

При создании набора геодезических данных вам потребуется:

- Определить пространственную привязку
- Задать пакеты измерений
- Выбрать конкретные классы пространственных объектов в качестве *геодезически определенных классов*

Далее приведено описание этих свойств.

Пространственная привязка

При создании нового набора геодезических данных вам необходимо определить его *пространственную привязку*. Пространственная привязка описывает систему координат, *пространственный домен* и числовую *прецизионность* отображения геометрии хранящихся объектов. Перед тем как вы зададите пространственную привязку, важно идентифицировать совокупные географические экстененты всех геодезически определенных классов пространственных объектов в вашей базе геоданных, которые вы хотели бы связать со своим набором геодезических данных.

При выборе пространственного домена набора геодезических данных, обратите внимание, что:

- Домен набора геодезических данных должен быть установлен по размеру общей области простирающейся всей интересующей вас территории.
- Класс пространственных объектов может быть определен как геодезически определенный класс только для одного набора геодезических данных.
- Наборы геодезических данных являются взаимоисключающими - они не могут использовать данные совместно.

Поскольку наборы геодезических данных не могут использовать одни и те же *геодезически определенные классы пространственных объектов* или геодезические данные, маловероятно, что вы создадите перекрывающиеся наборы геодезических данных в пределах одной и той же географической области. Аналогично этому, навряд ли вы выберете пространственный домен, который только частично перекрывает пространственный домен геодезически определенного класса пространственных объектов.

В большинстве случаев набор геодезических данных будет определен для каждой логической группы наборов пространственных объектов, которая покрывает отдельную географическую область в базе геоданных.

Больше узнать о пространственной привязке и пространственных доменах вы можете, прочитав книгу *Построение базы геоданных* или главу 3 данного учебного пособия “Основные понятия модуля Survey Analyst”.

Пакеты

При создании набора геодезических данных вам необходимо будет также определить категории геодезической информации, которые будут в нем храниться. Такие категории геодезической информации носят название пакетов. Например, различают пакет для управления измерениями координатной геометрии COGO и пакет для управления измерениями, полученными с использованием теодолитов.

Перед выбором пакетов вам необходимо определить типы данных, которые вы будете вводить в набор геодезических данных. Выбор только необходимых пакетов минимизирует число системных таблиц, создаваемых в наборе геодезических данных. После того как набор геодезических данных создан, вы можете добавлять в него новые пакеты; однако удалить пакеты из набора геодезических данных невозможно.

Геодезически определенные классы пространственных объектов

При создании набора геодезических данных вы можете выбрать в базе геоданных классы пространственных объектов, которые должны быть связаны с вашим набором данных. Формирование этих связей делает классы пространственных объектов геодезически определенными. Новые классы пространственных объектов можно добавлять и после того, как создан набор геодезических данных. При необходимости вы можете также удалять геодезически определенные классы пространственных объектов из набора геодезических данных.

Создание наборов геодезических данных

Новые наборы геодезических данных создаются с использованием мастера Новый набор геодезических данных. Пакеты определяют различные категории геодезических измерений, которые вам необходимо использовать в наборе геодезических данных, таких как измерения СОГО или измерения TPS. Мастер позволяет вам задать пакеты, которые должны быть включены в набор геодезических данных.

Набор геодезических данных требует пространственной привязки. Она включает геогра-

Подсказка

Присвоение названия набору данных

Название набора геодезических данных не может начинаться с цифры.

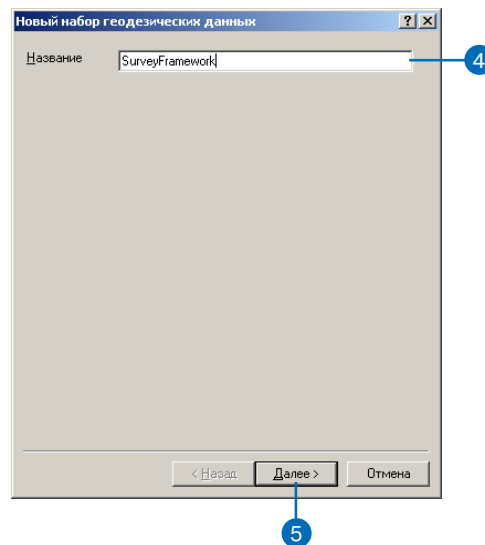
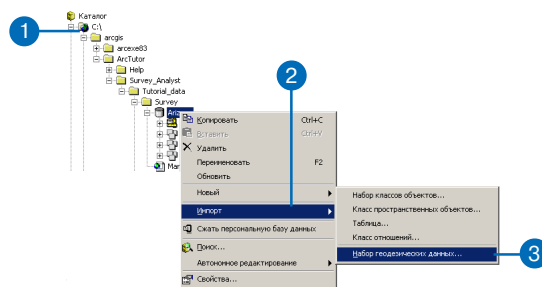
Подсказка

Определение пакетов

При использовании Мастера вам не нужно определять пакеты типов данных. Это можно сделать позже, в диалоге “Свойства набора геодезических данных”.

Создание нового набора геодезических данных

1. Щелкните правой кнопкой мыши на базе геоанных, в которой вы хотите создать новый набор геодезических данных, в дереве ArcCatalog.
2. Выберите опцию Новый.
3. Перейдите на строку Набор геодезических данных.
4. Напечатайте название набора геодезических данных.
5. Нажмите Далее. ►

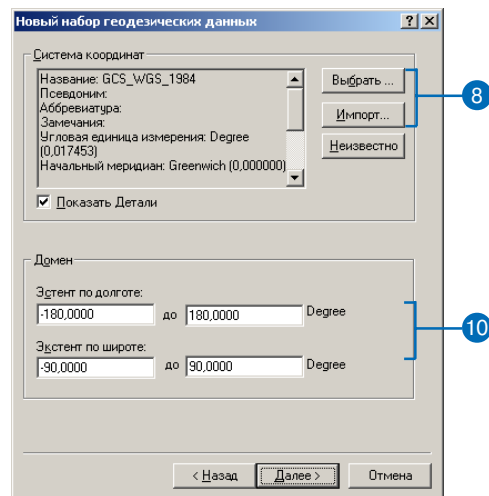
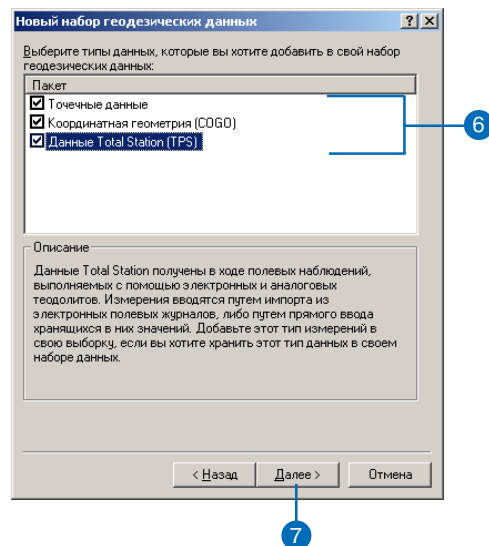


фическую (геодезическую) систему координат или систему координат проекции и домены координат x,y. Точность, определяемая доменом координат x,y наборов геодезических данных, используется только для отображения точек и измерений на карте. Координаты геодезических точек и измерения, используемые в вычислениях, не зависят от этой точности. По этой причине для атрибутов геометрии z и m не нужно задавать экстенды доменов при определении пространственной привязки для наборов геодезических данных.

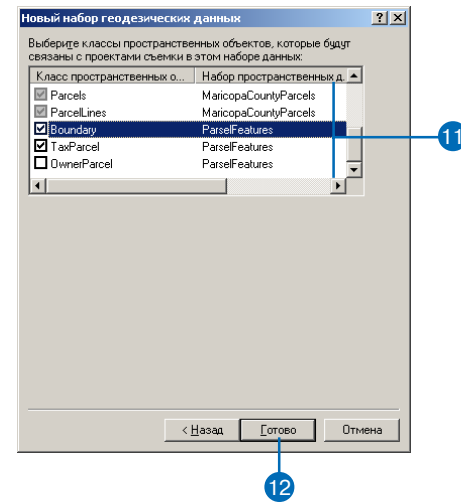
См. также

Дополнительную информацию о пространственной привязке, экстендах доменов и о том, как они влияют на точность, вы можете найти в книге Построение базы геоданных или в Главе 3, 'Основные понятия модуля Survey Analyst'.

6. Поставьте отметки напротив тех типов данных измерений, которые вы будете использовать в новом наборе геодезических данных. Это позволяет определить пакеты типов данных.
7. Нажмите Далее.
8. Нажмите Выбрать или Импорт, чтобы определить пространственную привязку для набора геодезических данных.
9. Перейдите к пространственной привязке, которую вы хотите выбрать, или перейдите к классу пространственных объектов или набору пространственных данных, пространственную привязку которых вы хотите импортировать. Нажмите Добавить.
10. Наберите значения границ простираения по широте и долготе, чтобы определить домен x, y набора геодезических данных. ►



11. Поставьте отметки напротив тех классов пространственных объектов, которые вы хотите сделать геодезически определенными.
12. Нажмите Готово.



Использование коэффициентов пересчета шкал и определение единиц измерения

Коэффициенты пересчета шкал используются для определения единиц измерения на основе общепринятого стандарта. Например, полная дуга окружности равна 360 градусам, но 400 градам.

Для обеспечения стандартов при определении единиц измерения в модуле Survey Analyst, для измерения значений углов, расстояний, температуры и давления используются единые базовые единицы измерений.

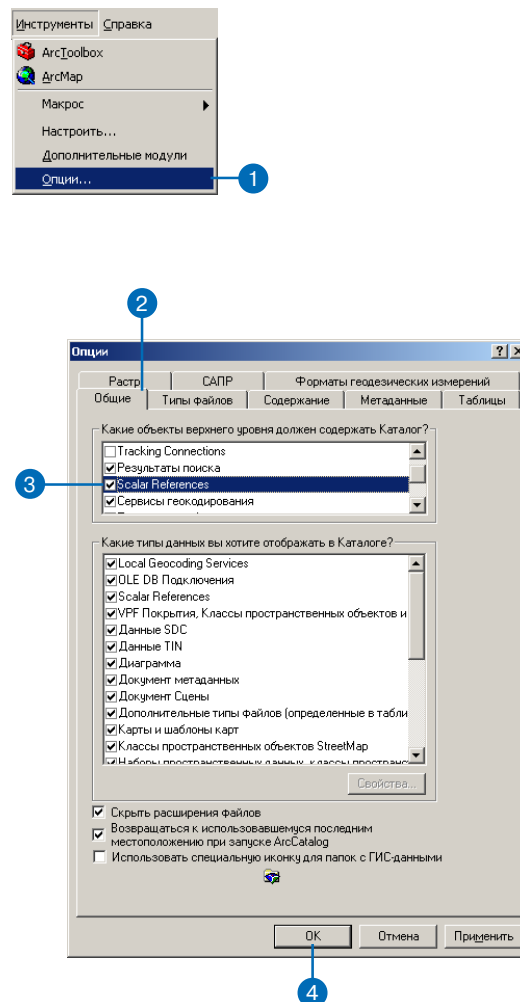
Базовыми единицами измерений являются:

- *Рад* для углов
- *Международный метр* для расстояний
- *Градусы Цельсия* для температуры
- *Миллибар* для давления

Добавление коэффициентов пересчета шкал в компоненты Catalog

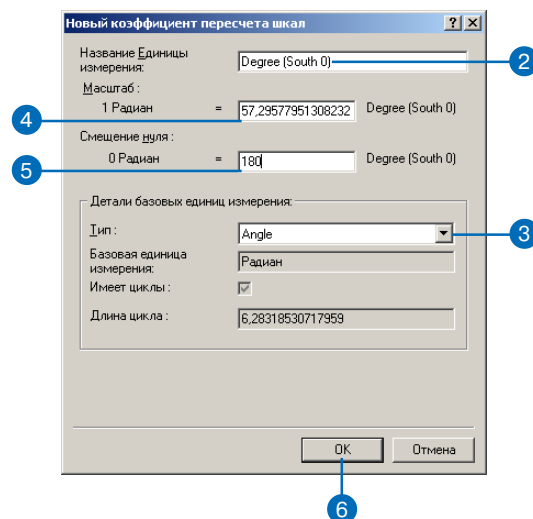
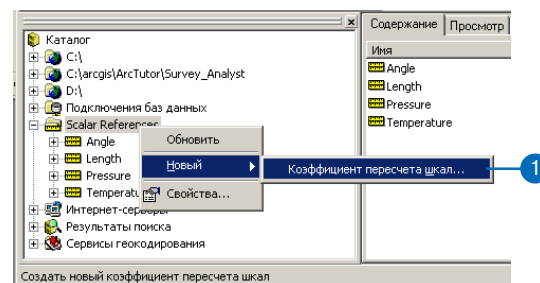
1. В меню Инструменты выберите Опции.
2. Откройте закладку Общие.
3. Поставьте отметку напротив опции Коэффициенты пересчета шкал.
4. Нажмите ОК.

Узел коэффициентов пересчета шкал отобразится в Catalog.



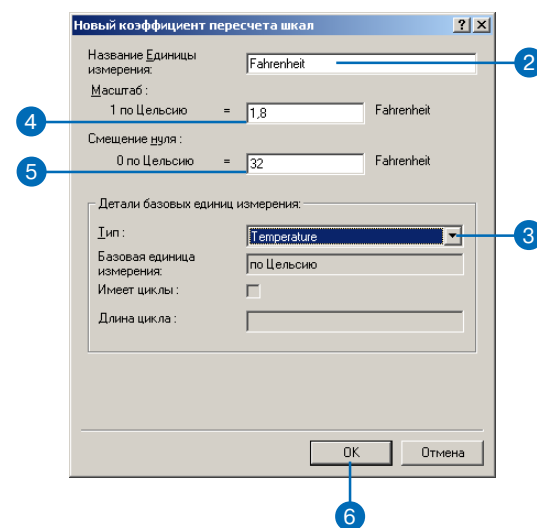
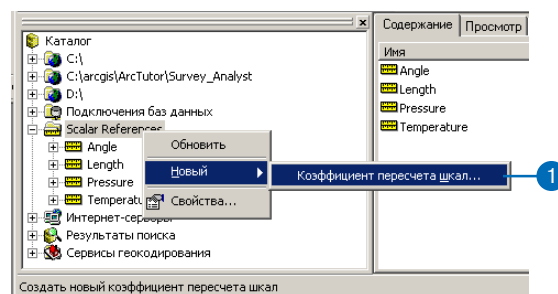
Создание нового коэффициента пересчета для определения азимута на юг

1. Щелкните правой кнопкой мыши на строке Коэффициенты пересчета шкал в ArcCatalog, перейдите на Новый и выберите Коэффициент пересчета шкал.
2. Наберите название единицы измерения для нового коэффициента пересчета.
3. В выпадающем меню Тип для Базовой единицы (измерения) выберите Угол.
4. Наберите число радиан для каждой базовой единицы. В данном примере, необходимо указать, что в одном радиане содержится 57,29577951308232 градусов.
5. Наберите значение смещения нуля. В данном примере, азимут на юг смещен на 180 градусов по сравнению с азимутом, отсчитываемым от направления на север (ноль градусов).
6. Нажмите OK.



Создание нового коэффициента пересчета для определения температуры по Фаренгейту

1. Щелкните правой кнопкой мыши на строке Коэффициенты пересчета шкал, перейдите на Новый и выберите Коэффициент пересчета шкал...
2. Наберите название единицы измерения для нового коэффициента пересчета.
3. В выпадающем меню Тип выберите Температура.
4. Наберите число градусов по Цельсию для каждой базовой единицы. Для данного примера, укажите, что в 1 градусе по Цельсию 1.8 градусов по Фаренгейту.
5. Наберите значение смещения нуля. В этом примере, укажите, что ноль градусов по Цельсию - это 32 градуса по Фаренгейту.
6. Нажмите ОК.



Отображение различных единиц измерения

При создании проектов в своем наборе геодезических данных и управлении этими проектами, вы будете использовать значения, которые требуют определенных единиц измерения. Модуль Survey Analyst добавляет закладку Опции в ArcCatalog, в диалоге которой вы можете задать единицы измерения, используемые для отображения этих значений.

Подсказка

Какой формат отображения используется в настоящий момент?

Текущий формат отображения отмечен звездочкой.

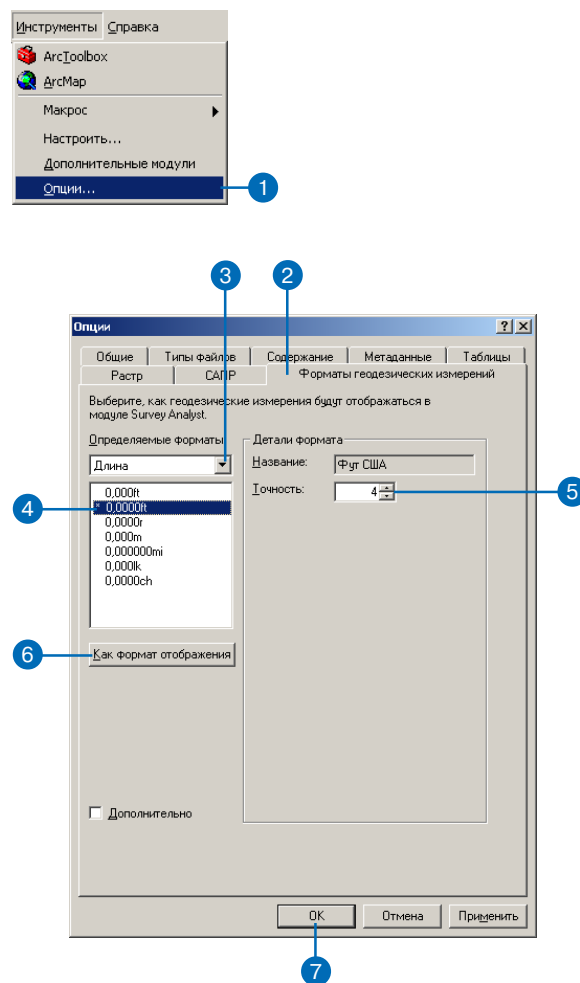
Подсказка

Детали формата

Различные единицы измерения могут использовать одни и те же сокращения. Фут США и Международный фут, оба обозначаются аббревиатурой 'ft'. Какая единица измерения используется в данный момент, можно определить из названия в блоке Детали формата в закладке Форматы Измерений.

Изменение единиц отображения

1. В меню Инструменты выберите Опции.
2. Выберите закладку Форматы геодезических измерений.
3. В выпадающем меню Определенные форматы выберите тип единицы измерения, которые вы хотите задать для настройки отображения.
4. Выберите единицу отображения, которую вы хотите использовать.
5. Задайте количество знаков после запятой при отображении единиц измерения.
6. Нажмите Как формат отображения.
7. Нажмите ОК.



Пользовательская настройка единицы отображения

Возможна ситуация, что Survey Analyst не поддерживает единицу измерения и формат отображения, которые вам необходимы.

В этом случае, вы можете создать коэффициент пересчета масштаба и формат отображения для данной единицы измерения.

В предыдущем разделе рассказывалось, как создать новый коэффициент пересчета шкал.

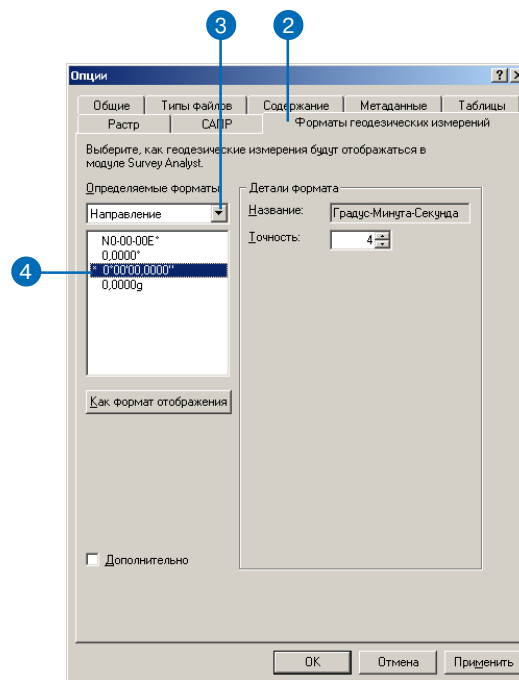
Задания из данного раздела демонстрируют, как изменить способ отображения этих единиц измерения.

См. также

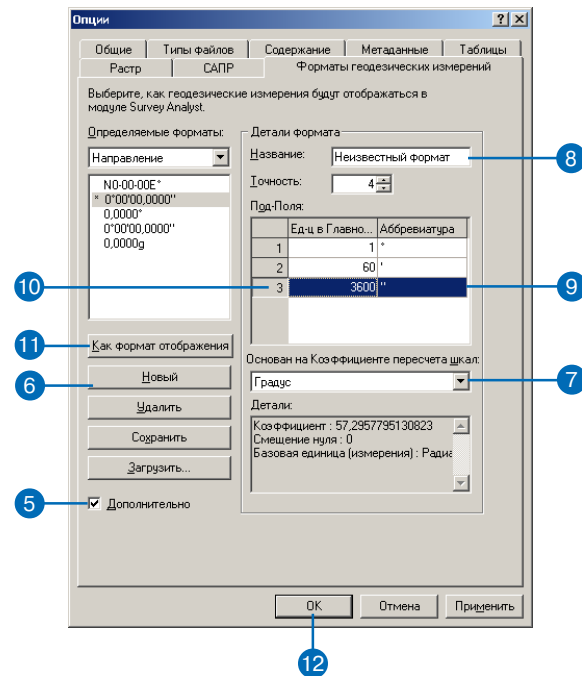
Информацию о создании коэффициента пересчета шкал вы можете найти в заданиях в начале данного раздела.

Создание пользовательского отображения для азимутов, отсчитываемых от направления на юг, с использованием градусов и минут

1. В меню Инструменты выберите Опции.
2. Откройте закладку Форматы геодезических измерений.
3. В выпадающем меню Определенные форматы выберите тип единицы, для которой вы хотите настроить параметры отображения.
4. Выберите единицу отображения, на основе которой вы хотите задать новый формат. ►

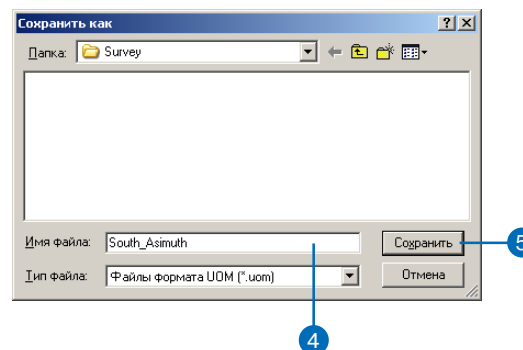
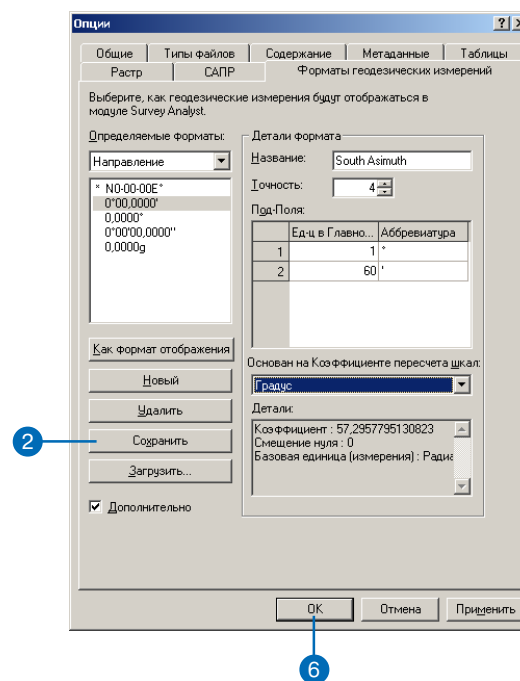


5. Отметьте опцию Дополнительно.
 6. Нажмите кнопку Новый.
 7. В выпадающем меню Основан на коэффициенте пересчета шкал выберите коэффициент пересчета, на основе которого вы хотите задать формат отображения. В данном примере, это коэффициент пересчета, определенный для азимута на юг.
 8. Наберите имя формата отображения.
 9. Дважды щелкните на поле Аббревиатура и напечатайте новые аббревиатуры для подполей. В данном примере, δ используется для сокращенного обозначения градусов, а μ - минут.
 10. Удалите лишние подполя, щелкнув на крайнем левом столбце блока подполей и выбрав опцию Удалить.
- В данном примере, вам не нужны секунды, обозначение для которых и соответствующее подполе вы можете удалить.
11. Нажмите Как формат отображения.
 12. Нажмите OK.



Сохранение пользовательских единиц измерения

1. Повторите шаги предыдущего задания, чтобы создать пользовательскую единицу отображения.
2. Нажмите Сохранить.
3. Перейдите к месту на диске, где вы хотите сохранить файл с единицей измерения.
4. Наберите название файла.
5. Нажмите Сохранить.
6. В диалоговом окне Опции нажмите ОК.



Что такое проекты съемки

Проекты съемки используются для управления данными, хранящимися в наборе геодезических данных, и для работы с ними. Вы можете использовать проекты для определения каких-то конкретных обстоятельств, при которых осуществлялся сбор геодезических данных. Например, проект может быть использован для представления полевой контрольной съемки или для вычисления точек плана отдельной территориальной единицы.

Геодезические точки, измерения и вычисления в наборе геодезических данных создаются и поддерживаются в проектах съемки и принадлежат им. Их принадлежность присваивается при создании геодезических объектов, и каждый объект может принадлежать только одному проекту.

Геодезические точки и измерения могут использоваться совместно несколькими проектами; через вычисление один проект может использовать точки и измерения, которые принадлежат другому проекту.

Ввод геодезических данных всегда осуществляется через проект. Вы используете проекты для импорта координат, вычисления координат новых или существующих точек, или для того, чтобы воспользоваться геодезическими точками и измерениями, принадлежащими другим проектам.

Префикс названия точки проекта

Геодезические точки идентифицируются с помощью названия - например, точки теодолитного хода могут называться T1, T2, T3 и т.д. Те же самые названия точек часто используются для других точек в других проектах. Однако, поскольку точки могут использоваться совместно различными проектами внутри целостного набора геодезических данных, они должны иметь уникальные названия.

Каждый проект съемки имеет *префикс названия точки*, который, как и название проекта, является уникальным в рамках набора геодезических данных. При использовании точек из нескольких проектов съемки в наборе геодезических данных, вы можете использовать префикс проекта съемки перед названием точки, подтверждая таким образом, что используется правильная точка.

Система координат

Вы не ограничены в применении одной и той же системы координат для всех проектов съемки в одном наборе геодезических данных. Хотя набор геодезических данных имеет систему координат, определяемую ее пространственной привязкой, каждый проект может иметь свою собственную систему координат.

Система координат проекта съемки используется, когда вы работаете с данными в вычислениях или выполняете импорт координат. После вычисления координаты хранятся в родной системе координат проекта съемки.

Блокировка проекта

При использовании набора геодезических данных несколькими пользователями в одной организации, вы можете защитить определенный проект съемки от редактирования некоторыми сотрудниками. Например, проект, содержащий ваши контрольные точки, не может редактироваться всеми пользователями. Вы можете заблокировать такие проекты, чтобы предотвратить их несанкционированное редактирование. Для редактирования проекта вам потребуется информация о *блокировке проекта*. При создании нового проекта вам автоматически предоставляется возможность блокировки проекта.

База геоданных предприятия предоставляет многопользовательскую среду для редактирования ГИС-данных без блокировки хранящихся объектов - строк в таблицах - и без дублирования данных. Вы можете создавать именные *версии* базы геоданных. Конфликты в наборах пространственных данных ГИС легко выявляются, согласовываются и закрепляются. Дополнительную информацию о создании версий вы найдете в книге *Построение базы геоданных*.

Конфликты в наборах геодезических данных предотвращаются через блокировку проектов, которая защищает от одновременного редактирования проекта съемки несколькими пользователями.

О блокировке проектов и многопользовательской среде для наборов геодезических данных более подробно рассказывается в Главе 10, "Управление геодезическими данными, находящимися в совместном пользовании".

Создание проектов съемки и управление ими

Новые проекты съемки создаются с использованием мастера Проект съемки, а папки проектов позволяют вам организовать эти проекты.

Проекту необходимо присвоить систему координат, которая используется при работе с данными в вычислениях или при импорте данных.

Поскольку проект съемки не хранит геометрию, он не зависит от точности пространственной привязки, для проекта съемки важна только та часть пространственной привязки, которая связана с используемой системой координат. ►

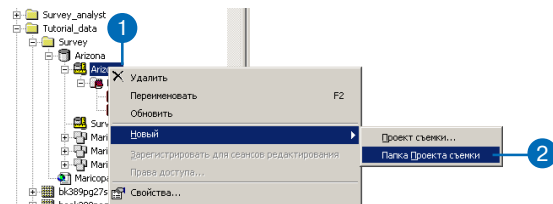
Подсказка

Присвоение названия Проекту

Убедитесь, что название проекта не начинается с цифры.

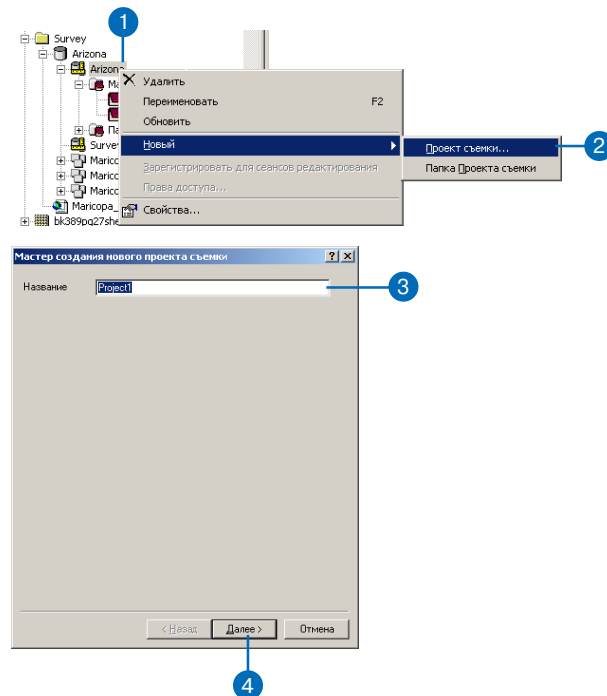
Создание папки нового проекта съемки

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии набора геодезических данных или папки в дереве ArcCatalog, в которых вы хотите создать новую папку.
2. Выберите опцию Новый, а затем - Папка проекта съемки.
3. Наберите название папки.
4. Нажмите Enter.



Создание нового проекта съемки

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии набора геодезических данных или папки в дереве ArcCatalog, в которых вы хотите создать новую папку.
2. Выберите опцию Новый, а затем - Проект съемки.
3. Наберите название проекта.
4. Нажмите Далее. ►



Проект съемки также требует присвоения названиям точки префикса. В мастере подтверждается, что он является уникальным для каждого проекта внутри набора геодезических данных. Это обеспечивает уникальную идентификацию геодезических точек в наборе геодезических данных даже в том случае, если их названия совпадают.

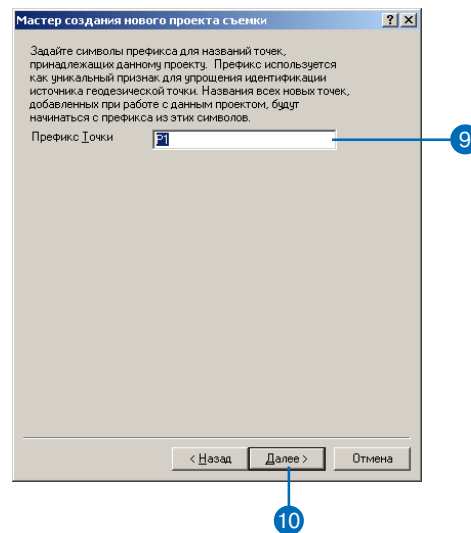
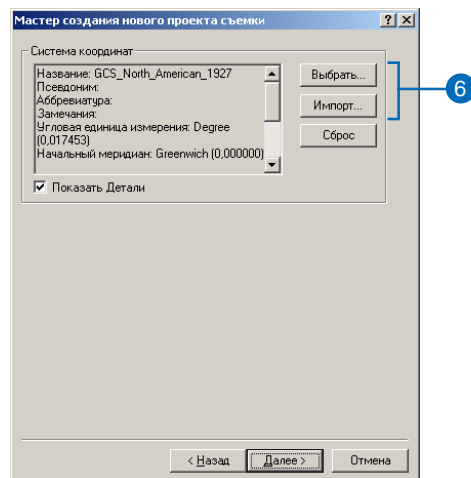
Для вычислений координатной геометрии используется коррекция полевых измерений в грид. Поправка за масштаб применяется ко всем измерениям расстояний, используемым в вычислениях COGO, а угловая поправка применяется для всех вычислений, использующих измерения направлений.

Вы можете задать стандартные отклонения по умолчанию, которые отражают погрешность измерения, свойственную съемочной аппаратуре, наиболее часто используемой для получения данных в вашем проекте. ►

См. также

Дополнительную информацию о пространственной привязке, экстендах доменов и о том, как они влияют на точность, вы можете найти в книге Построение базы геоданных или в Главе 3, “Основные понятия модуля Survey Analyst”.

5. Если вы хотите принять систему координат, предлагаемую по умолчанию, которая совпадает с системой координат пространственной привязки набора геодезических данных, переходите сразу к шагу 8.
6. Нажмите Выбрать или Импорт, чтобы определить систему координат проекта съемки.
7. Перейдите к той пространственной привязке, которую вы хотите выбрать, или перейдите к классу пространственных объектов или набору пространственных данных, из которого вы хотите импортировать пространственную привязку. Нажмите Добавить.
8. Нажмите Далее.
9. Наберите префикс названия точки, который вы хотите использовать в данном проекте.
10. Нажмите Далее. ►



Эти значения по умолчанию отображаются, когда вы добавляете измерения в новые вычисления. При необходимости, эти значения по умолчанию могут быть изменены после создания проекта.

При вычислении координат к вычислениям могут быть применены три типа поправок. Эти поправки основываются на:

- Приблизительной высоте над уровнем моря и радиусе кривизны земли
- Проекции, используемой в вычислениях, для учета сближения меридианов
- Метеорологических условиях, в частности температуре и атмосферном давлении, значения которых записаны для инструментальной станции (не требуются для измерений COGO)

Эти поправки определяются через проект. ►

11. Наберите поправку за масштаб и угловую поправку, если вы хотите использовать значения, отличающиеся от предложенных по умолчанию. Эти значения по умолчанию не вносят поправки в координаты, рассчитываемые с использованием вычислений COGO.

12. Наберите значения стандартных отклонений по умолчанию для измеренных углов и расстояний и для центрирования цели и инструмента.

13. Нажмите Далее. ►

Мастер создания нового проекта съемки

Коррекция пересчета Полевых измерений в Грид

Коррекция масштаба: 0.00

Коррекция угла: 0° 00' 00"

< Назад Далее > Отмена

Мастер создания нового проекта съемки

Стандартные отклонения по умолчанию для измерений TPS

Горизонтальный угол: 0° 00' 06"

Вертикальный угол: 0° 00' 06"

Расстояние: 0.0098 ft + 0.00 ppm

Центрирование Инструмента: 0.0033 ft

Центрирование Цели: 0.0033 ft

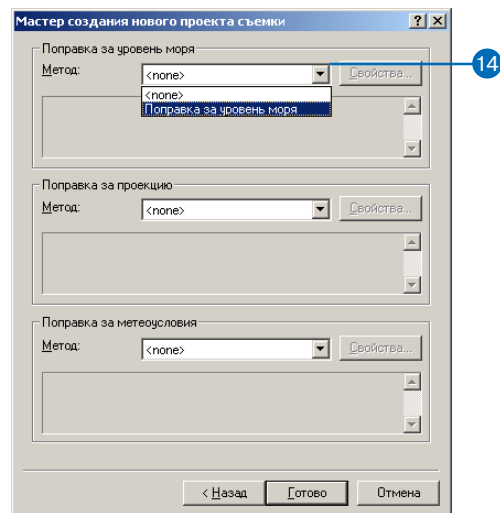
Высота Инструмента: 0.0033 ft

Высота Цели: 0.0033 ft

< Назад Далее > Отмена

В отдельных случаях, некоторые из этих поправок были применены к импортированным данным и, следовательно, не требуют повторного применения при выполнении вычислений. В этих случаях, вы можете выбрать опцию <нет> для поправки, которая была уже учтена для импортированных данных.

14. В выпадающем меню Метод поправки за уровень моря выберите метод, который должен быть применен к вычислениям в данном проекте.
15. Выберите методы внесения поправок за проекцию и за метео условия, как в шаге 14.
16. Нажмите Готово.



Импорт геодезических измерений и точек

Вы можете импортировать файлы системы сбора данных, записанные на оборудовании тахеометра (total station). Вы можете выбрать как импорт различных форматов систем сбора данных, так использовать мастер импорта ASCII-файлов для импорта координат геодезических точек

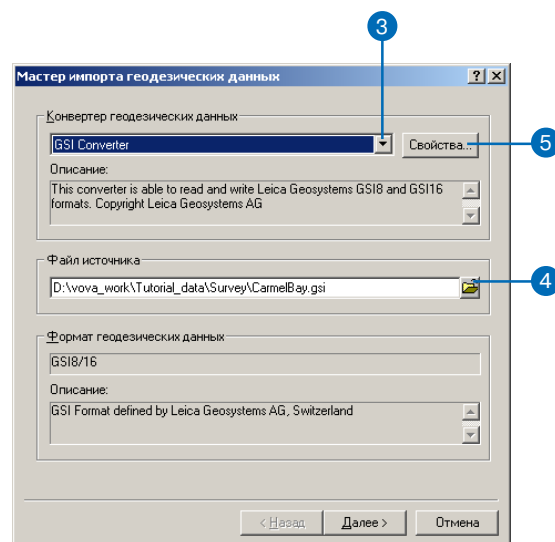
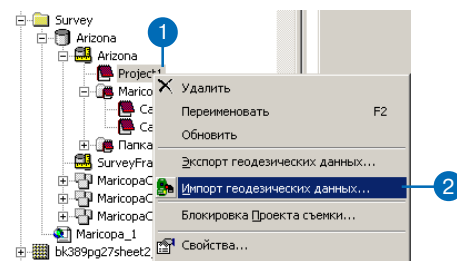
Операционные коды и коды пространственных объектов

Форматы файлов систем сбора данных включают текстовые блоки, используемые для описания методов, использованных при проведении полевых съемок. Они могут, например, определять начало инструментальной станции или последовательности измерений вдоль улицы.

Эти текстовые блоки носят название *операционных кодов*.

Другим важным компонентом файлов системы сбора данных являются текстовые блоки, используемые для описания ►

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии проекта съемки, в который вы хотите импортировать геодезические данные.
2. Нажмите Импорт геодезических данных.
3. В выпадающем меню Конвертер геодезических данных выберите формат файла, который вы хотите импортировать.
4. Нажмите Обзор и перейдите к месту на диске, где хранится файл системы сбора данных или ASCII-файл и выберите его. Вы можете также просто набрать его название и полный путь доступа к нему.
5. Нажмите Свойства. ►



снимаемых пространственных объектов. Такие тексты носят название *кодов пространственных объектов*.

Эти текстовые блоки интерпретируются при импорте файла системы сбора данных.

Существует несколько различных форматов операционных кодов и кодов пространственных объектов. Они требуют целого спектра различных *конвертеров геодезических данных*.

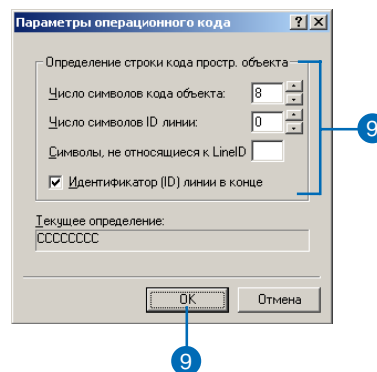
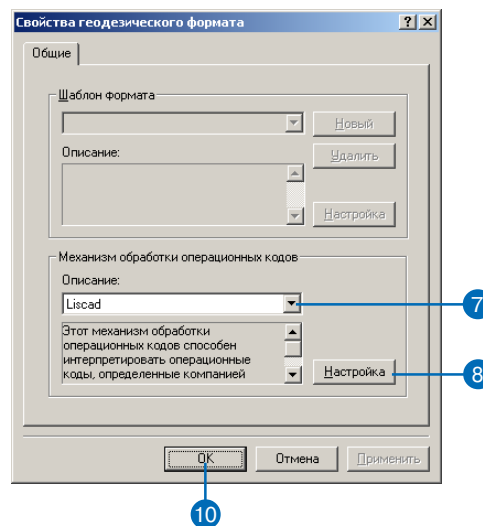
Различия существуют не только между различными форматами конвертеров данных, но и для каждого формата конвертера.

Модуль Survey Analyst поддерживает следующие форматы конвертеров геодезических данных:

- ASCII
- Geodimeter
- GSI
- SDR
- TDS Coordinate (TDS Координата)
- TDS Raw (TDS необработанные)

Модуль Survey Analyst также поддерживает открытую среду разработчика для импорта пользовательских форматов. ►

6. Переходите к шагу 12, если вы импортируете файл формата ASCII.
7. В выпадающем меню Механизм обработки операционных кодов выберите манипулятор кодов, который вы хотите использовать для выбранного формата файла.
8. Нажмите Параметры настройки.
9. Измените Настройку операционного кода на выбранный вами Механизм обработки кода. Нажмите ОК в диалоге Настройка операционного кода.
10. Нажмите ОК в диалоговом окне Свойства геодезического формата.
11. Перейдите к шагу 30, если вы импортируете файл с координатами формата, отличного от формата ASCII. ►



Определение шаблона импорта для ASCII-файлов

Данные о геодезических точках часто хранятся в ASCII-файлах в нескольких различных форматах.

Мастер Импорта формата ASCII позволяет вам создавать шаблоны импорта, которые определяют структуру этих ASCII-файлов.

При определении шаблона импорта, вы задаете специальные символы разделителей между полями атрибутов точек, либо вы интерактивно устанавливаете положение первого и последнего столбца полей атрибутов.

Затем вы можете определить, как эти поля должны интерпретироваться при импорте и задать единицы измерения, используемые в координатах.

Импорт координат из местной системы координат

Часто полевые съемки начинаются с предполагаемых координат, основанных на неизвестной системе координат. ►

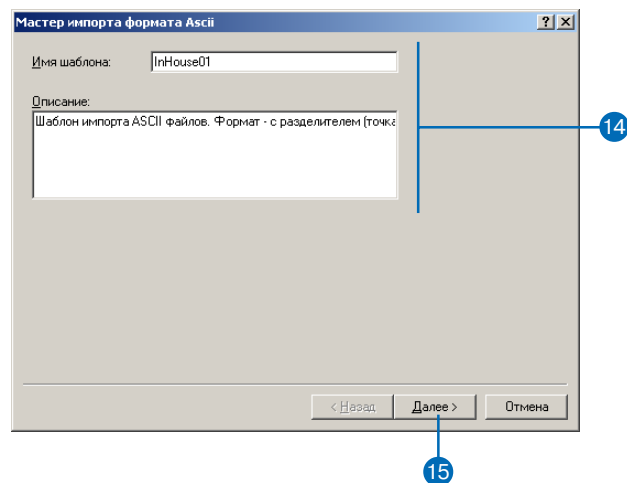
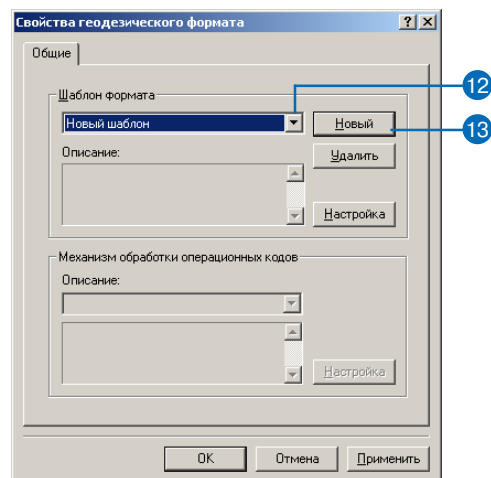
12. Откройте выпадающее меню Шаблон формата, если вы хотите использовать существующий шаблон импорта, затем перейдите к шагу 29.

В противном случае, проделайте шаги 13–28, чтобы создать новый шаблон импорта ASCII.

13. Нажмите Новый, чтобы создать новый шаблон.

14. Наберите название и описание шаблон.

15. Нажмите Далее. ►



Обмен данными позволяет вам определить преобразование, чтобы перенести эти координаты в систему координат проекции проекта съемки.

Подсказка

Игнорирование строк

Вы можете не вводить число строк, игнорируемых в начале и конце текстового файла, а воспользоваться стрелочками для уменьшения или увеличения их количества.

Подсказка

Использование ключевого слова

Используйте ключевое слово, если строки в вашем файле отмечены символами, чтобы их можно было идентифицировать как пригодные для импорта. Знаки перед ключевым словом в любой строке игнорируются. Строки без ключевого слова не импортируются.

Подсказка

Разделители столбцов

Если разделитель - не пробел, наберите символ разделителя в окошке Другой.

Подсказка

Последовательные разделители

Отметьте опцию Обработать последовательные разделители как один фрагмент текста, если вы не хотите, чтобы при импорте вставлялись нули в том случае, если в файле между разделителями ничего нет.

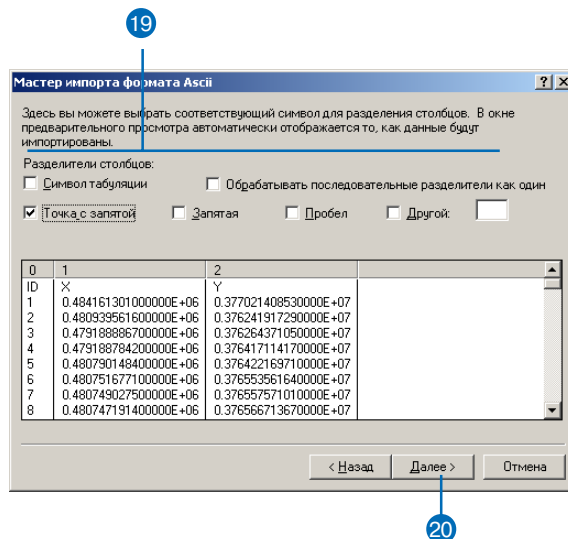
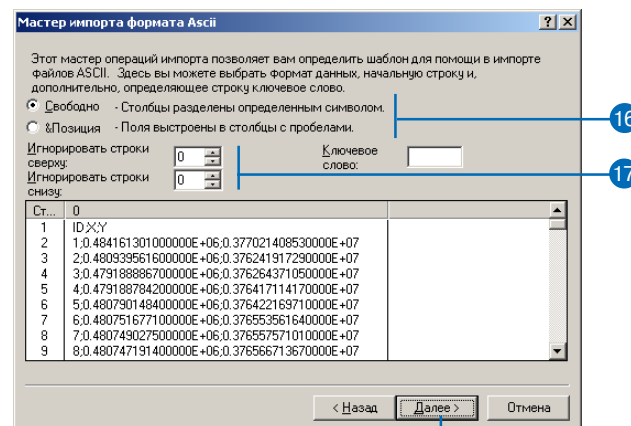
16. Отметьте Свободно для файлов, содержащих специальный символ между полями координат и в полях с названиями точек; в противном случае, отметьте Позиция для использования интерактивного определения столбцов-полей.

17. Наберите число строк, игнорируемых в начале и конце текстового файла, и при необходимости впечатайте ключевое слово.

18. Нажмите Далее.

19. Проверьте все типы разделителей, которые необходимо будет использовать для идентификации столбцов.

20. Нажмите Далее. ▶



Существуют также случаи, при которых импортируемые координаты имеют систему координат проекции, отличающуюся от системы координат проекта съемки. ►

Подсказка

Вставка разграничителей столбцов

При определении столбцов для полей, отметьте строку заголовка в горизонтальной позиции, где столбец поля начинается или заканчивается.

Столбцы для символов, которые не потребуются, также создаются, но остаются свободными в следующем шаге.

Подсказка

Удаление разграничителя столбцов

Чтобы удалить разграничитель столбцов, дважды щелкните мышью на строке заголовка.

Подсказка

Удаление идентификатора столбца

Щелкните правой кнопкой мыши на заголовке столбца и нажмите Удалить.

21. Если вы выбрали опцию Позиция на предыдущей странице Мастера, переходите к шагу 26.

22. Щелкните на строке заголовка в горизонтальной позиции, где два столбца поля должны быть разделены между собой.

23. Повторите шаг 22 для всех полей.

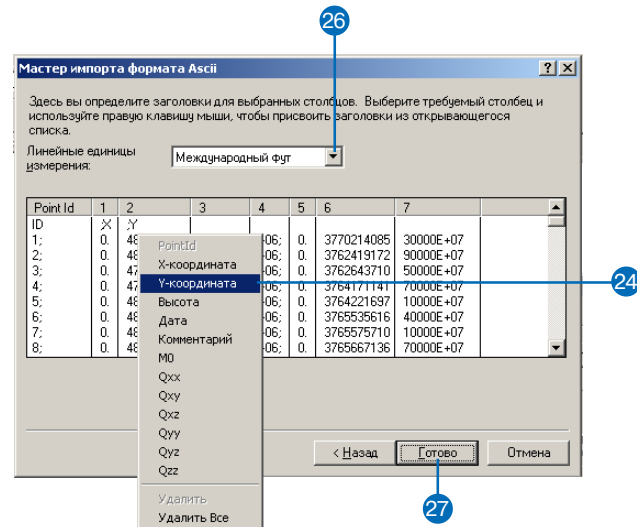
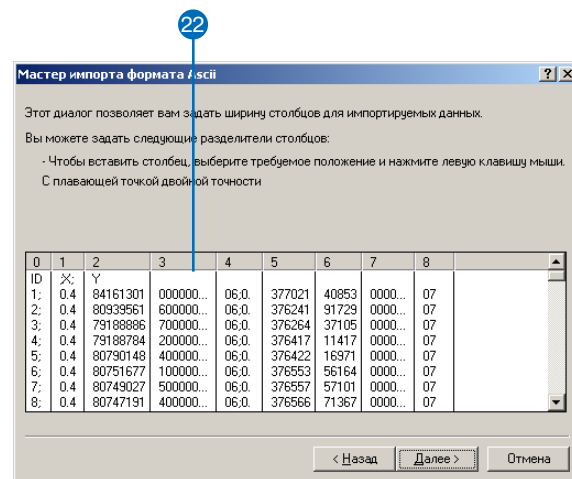
24. Щелкните правой кнопкой мыши на заголовке столбца и выберите тип поля, который он представляет.

25. Повторите шаг 24 для всех полей, которые должны быть идентифицированы для импорта.

26. В выпадающем меню Линейные единицы измерения выберите тип единиц для координат в файле ASCII.

27. Нажмите Готово.

Шаблон создан. ►



Если системы координат проекций имеют различную географическую систему координат, то должно быть определено географическое преобразование.

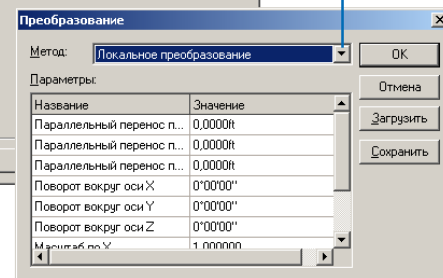
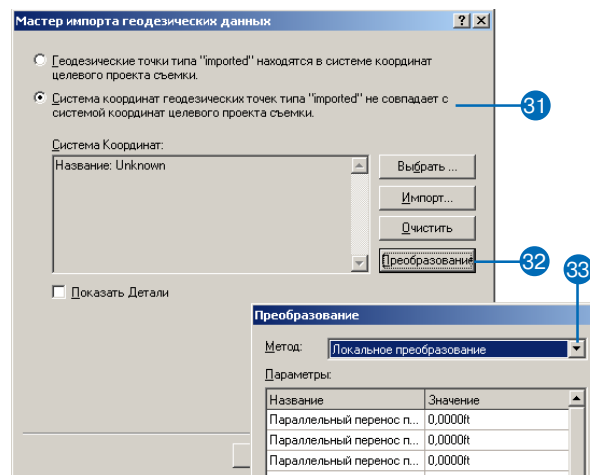
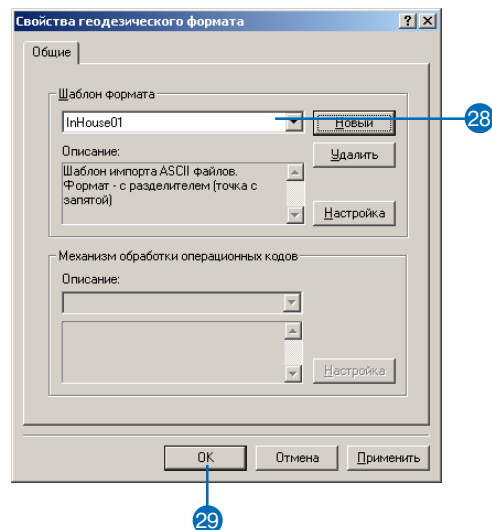
Что такое разграничитель префикса точки?

Для программы импорта должен быть определен разграничитель префикса, чтобы она могла правильно интерпретировать префикс и осуществлять поиск корректного проекта для геодезической точки, идентифицированной в файле импорта. ►

28. В выпадающем меню Шаблон формата выберите созданный вами новый шаблон.
29. Нажмите ОК.
30. Нажмите Далее.
31. Выберите вторую опцию, если вы хотите определить, что исходный файл имеет систему координат проекции, отличающуюся от системы координат целевого проекта, или что он имеет местную систему координат.

В противном случае, переходите к шагу 35.
32. Нажмите Преобразование.
33. В выпадающем меню Метод выберите метод, который вы хотите использовать.
34. Если необходимо, определите параметры преобразования и нажмите ОК.
35. Нажмите Далее.

В противном случае, переходите к шагу 35.



Определение значений стандартных отклонений по умолчанию

При импорте координат геодезической точки, возможно также импортировать информацию о погрешностях в форме стандартного отклонения или матрицы ковариаций. Когда программа импорта не находит информацию о погрешностях в файле импорта, она может присвоить некие значения по умолчанию, предложенные вами.

Создание системного журнала (log file)

Программа импорта предложит вам определить название и положение на диске файла системного журнала (log file), в котором будут фиксироваться результаты импорта.

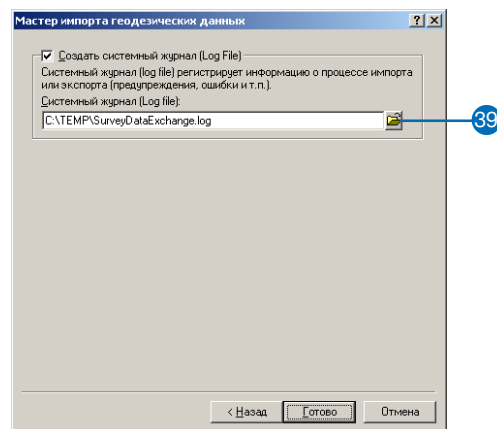
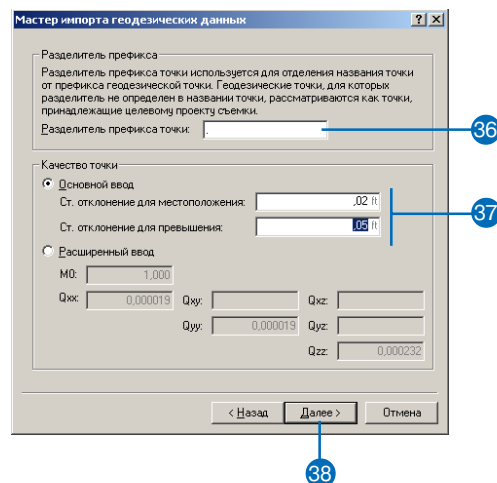
36. Введите символ разграничителя префикса точки.

37. Введите стандартные отклонения по умолчанию для местоположения и высоты.

38. Нажмите Далее.

39. Нажмите Обзор и перейдите к тому месту на диске, где вы хотите сохранить файл системного журнала (log file). Задайте имя этого файла и нажмите ОК. Вы можете также напрямую ввести путь доступа к файлу и его название.

40. Нажмите Готово, а затем ОК в диалоговом окне Мастер импорта геодезических данных.



Просмотр геодезических данных

Вы можете просматривать географию геодезических данных, хранящихся в наборах геодезических данных, папках и проектах без создания карты.

Например, вы можете воспользоваться закладкой Просмотр в ArcCatalog, чтобы получить визуальное подтверждение правильности импортированного файла.

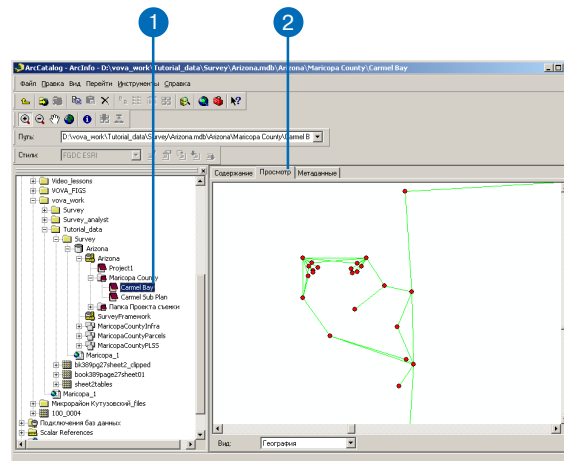
Вы можете идентифицировать определенные геодезические точки и измерения, отображаемые в окне просмотра.

См. также

Дополнительную информацию о функциональных особенностях ArcCatalog вы можете узнать из книги ArcCatalog. Руководство пользователя.

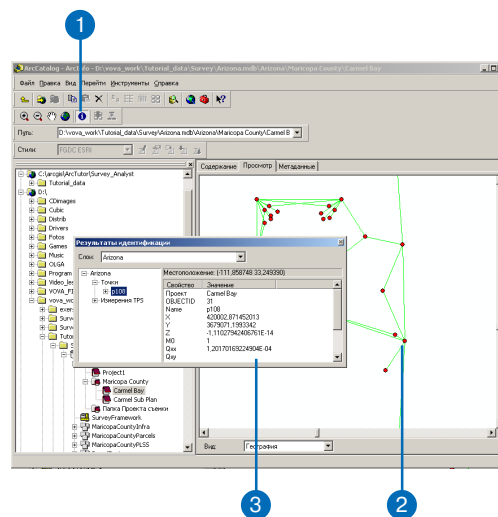
Просмотр геодезических точек и измерений

1. Выберите папку набора геодезических данных или проект, которые вы хотите просмотреть.
2. Выберите закладку Просмотр.



Идентификация геодезических точек и измерений

1. Нажмите кнопку Идентифицировать на панели Инструментов.
2. Выберите геодезическую точку или измерение, которые вы хотели бы идентифицировать, в окне просмотра.
3. Изучите детали, отображаемые в диалоговом окне Результаты идентификации.



Изучение и просмотр свойств съемки и метаданных

Чтобы получить дополнительную информацию о проекте съемки или наборе геодезических данных, обратитесь к их свойствам.

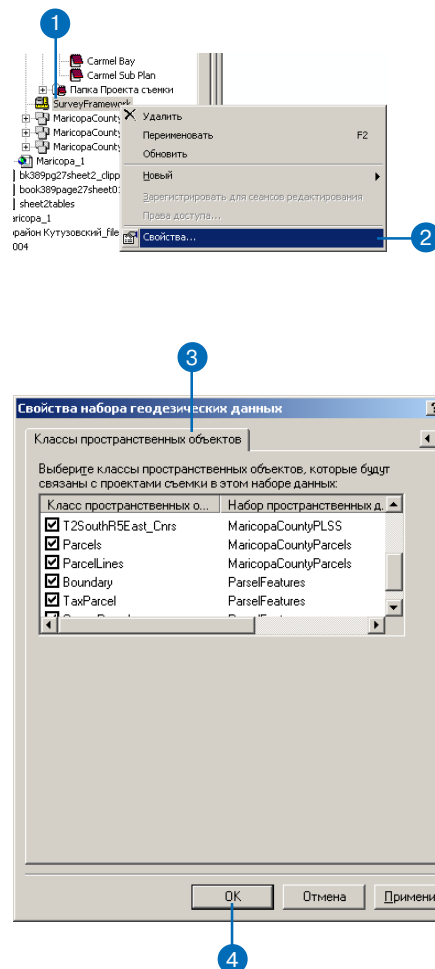
Дополнительная документация о содержании набора геодезических данных или проекта доступна в их метаданных. При необходимости эта документация может быть добавлена с использованием редактора метаданных.

См. также

Дополнительную информацию об использовании, создании и редактировании метаданных вы найдете в книге ArcCatalog. Руководство пользователя.

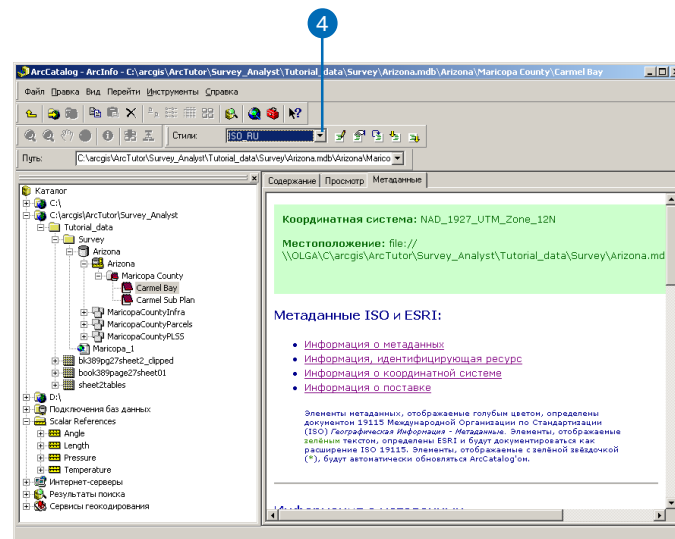
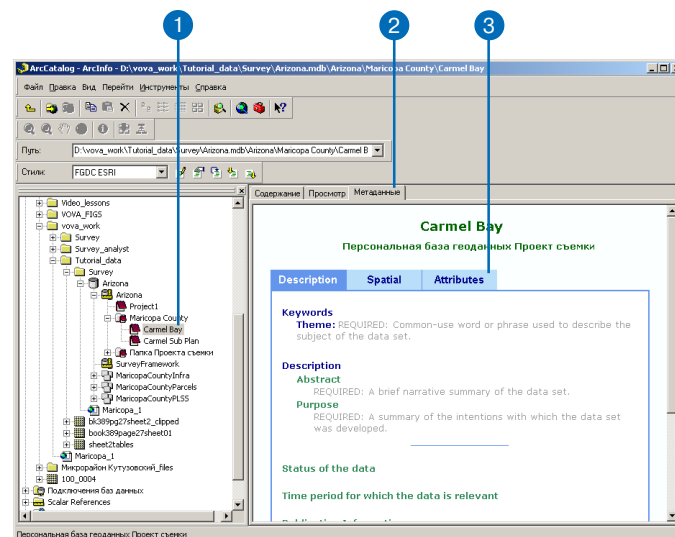
Изучение свойств набора геодезических данных и проекта съемки

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии набора геодезических данных или проекта съемки, свойства которых вы хотите изучить.
2. Выберите опцию Свойства.
3. Изучите свойства, воспользовавшись закладками диалогового окна Свойства набора геодезических данных. Вы можете изменить свойства набора геодезических данных или проекта.
4. Нажмите ОК.



Просмотр метаданных проекта

1. Выберите проект или набор геодезических данных.
2. Откройте закладку Метаданные.
3. Просмотрите закладки на странице метаданных, чтобы изучить определенные категории содержания метаданных.
4. В выпадающем меню Стили выберите любой стиль, чтобы изменить вид отображения метаданных.



Визуализация геодезических данных

5

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Изучение геодезических слоев
- Создание геодезических слоев
- Работа с условными обозначениями и надписями
- Визуализация информации о погрешностях
- Использование полей атрибутов для отображения объектов
- Представление проектов в геодезическом слое
- Обозначение символами связей пространственных объектов

В ArcMap существует возможность отображения геодезических данных, хранящихся в наборе геодезических данных, выполнять к ним запросы и редактировать их. Воспользовавшись *геодезическими слоями* для представления *измерений* и *геодезических точек*, вы можете визуализировать информацию из *наборов геодезических данных* и *проектов съемки* на карте.

Есть много способов для отображения ваших геодезических данных на карте. Например, вы можете:

- Подписывать точки и измерения на основании таких атрибутов, как название точки или измеренное значение.
- Отображать точки и измерения в нескольких подслоях с использованием различных условных обозначений для представления различных характеристик.
- Создавать легенду с расшифровкой условных обозначений.
- Отображать увеличенные эллипсы погрешностей для геодезических точек.
- Ограничивать отображение рамками геодезических объектов, которые либо принадлежат определенному набору проектов, либо на них ссылается определенный набор проектов.

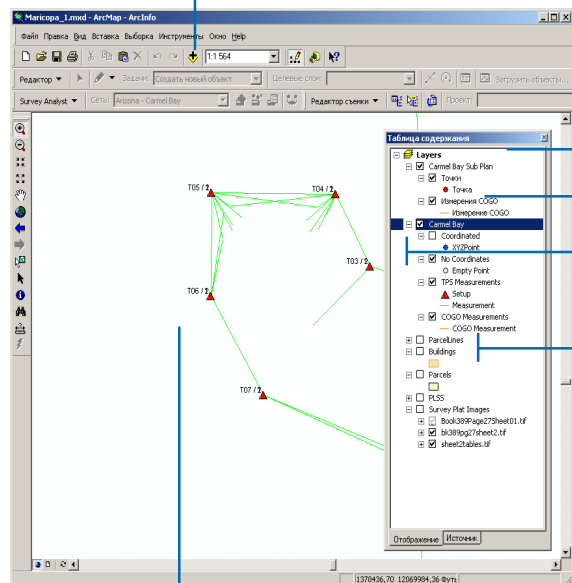
В этой главе вы узнаете о различных свойствах геодезических слоев и о том, как наиболее эффективно отобразить на карте свои геодезические данные в зависимости от решаемой вами задачи.

Изучение геодезических слоев

Вы создаете *геодезический слой* всякий раз, когда добавляете наборы геодезических данных или проекты съемки на карту. Как и другие картографические слои, геодезические слои появляются в таблице содержания документа карты.

Геодезический слой обладает определенными свойствами и набором условных знаков для отображения различных геодезических классов. *Составной слой* имеет набор *подслоев*. Наличие нескольких подслоев является типичной ситуацией; как правило, существует по меньшей мере один подслой для каждого поддерживаемого класса измерений и по меньшей мере один - для представления класса геодезических точек. Вы можете выбрать условный знак для каждого подслоя, чтобы контролировать, как отображается набор геодезических данных.

Щелкните здесь, чтобы добавить геодезический слой на карту.



Геодезические слои отображают точки и измерения, хранящиеся в наборе геодезических данных.

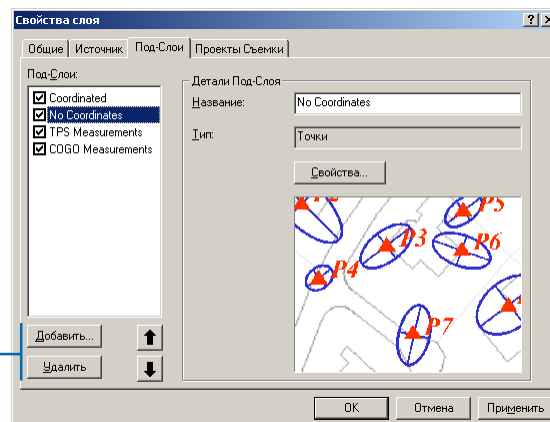
Подслои используются для отображения точек и измерений на основе их свойств.

Различные условные обозначения на карте позволяют по-разному отображать различные типы измерений.

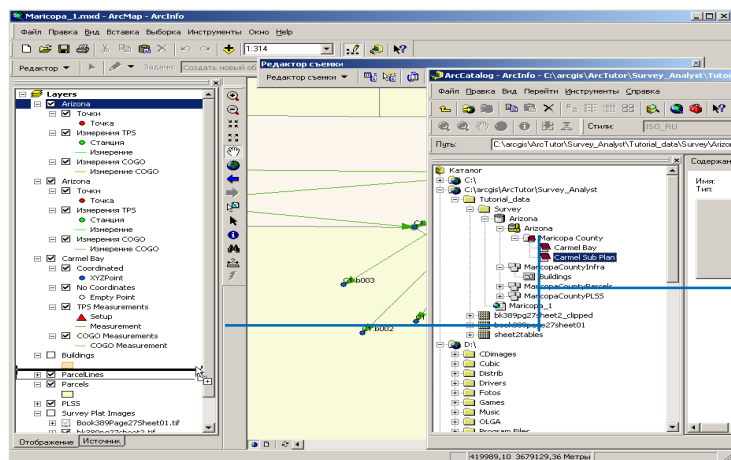
Для подслоев геодезических точек могут быть определены условные обозначения эллипсов погрешностей.

Подписи могут содержать пояснительный текст для геодезических объектов на карте.

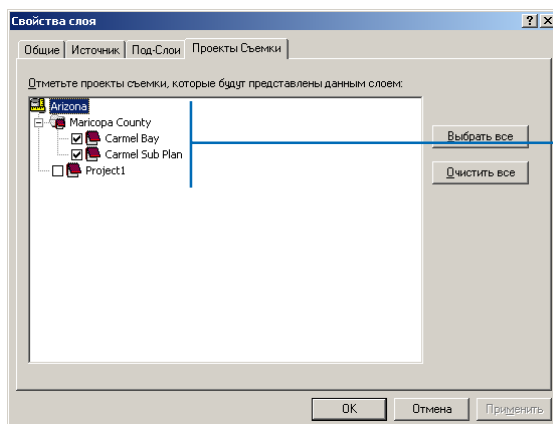
Используйте диалог Свойства слоя для добавления и удаления подслоев и изменения порядка их отображения.



Геодезические слои используются для представления одного или нескольких проектов съемки в наборе геодезических данных. Это обеспечивает гибкость в работе с данными, так как вы можете использовать единый геодезический слой для всех проектов съемки, либо добавлять геодезический слой для каждого проекта. Проекты, представленные геодезическим слоем, выбираются в диалоге Свойства слоя.



Вы можете перетаскивать наборы геодезических данных из ArcCatalog в ArcMap методом "перетаскивания" ("drag and drop").



Используйте диалоговое окно Свойства слоя для определения геодезических проектов, которые отображает геодезический слой.

Создание геодезических слоев

Если у вас нет предопределенного геодезического слоя, вы можете создать новый слой на основе существующих геодезических данных. Создайте геодезический слой, добавив проект, папку проекта или набор геодезических данных на карту. ArcMap создаст новый геодезический слой, который представляет набор добавленных вами проектов съемки.

Если геодезический слой на карте уже есть, вы можете либо добавить, либо удалить подслои для поддерживаемых геодезических классов, определить диапазон масштабов, при котором эти подслои являются видимыми, и определить способы их отображения.

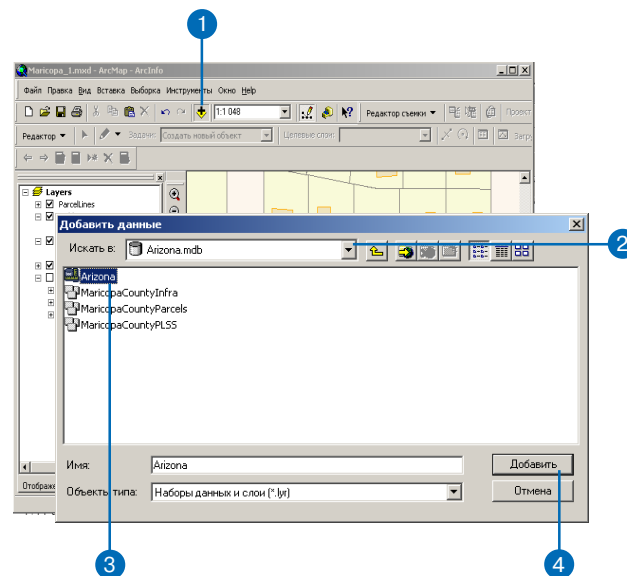
Подсказка

Добавление папки проекта
Вы можете добавить все проекты папки на карту, нажав на кнопку **Добавить данные**, перейдя к месту на диске, где хранится нужная папка, выбрав ее и нажав **Добавить** в диалоговом окне **Добавить данные**. Вы также можете взять и перетащить из ArcCatalog в ArcMap всю папку целиком.

Добавление набора геодезических данных в ArcMap

1. На стандартной панели инструментов ArcMap нажмите кнопку **Добавить**.
2. Щелкните на стрелке выпадающего меню **Искать в:** и перейдите к базе геоданных, в которой хранится набор геодезических данных, который вы хотите добавить на карту.
3. Выберите набор геодезических данных.
4. Нажмите **Добавить**.

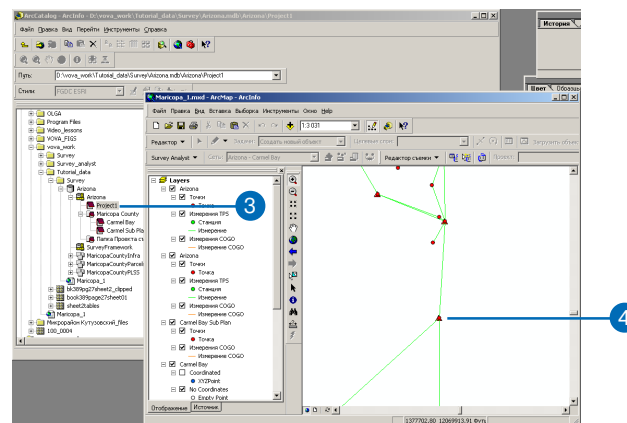
ArcMap создает новый слой на карте, который представляет все проекты, входящие в набор геодезических данных.



Добавление проекта съемки из ArcCatalog

1. Расположите окна ArcCatalog и ArcMap таким образом, чтобы на экране вы могли видеть оба окна одновременно.
2. Перейдите в ArcCatalog к проекту съемки, который вы хотите добавить на карту.
3. Щелкните кнопкой мыши и, удерживая ее, перетащите проект из ArcCatalog.
4. Поместите проект в область отображения карты в ArcMap.

ArcMap создает новый слой на карте, который представляет данный проект.



Подсказка

Свойства слоя

Вы можете открыть диалоговое окно Свойства слоя для геодезического слоя или подслой, дважды щелкнув мышью на названии слоя в таблице содержания.

Подсказка

Удаление подслой

Чтобы убрать подслой, щелкните на названии подслой в списке Слои и выберите опцию Удалить.

Подсказка

Порядок отображения подслоев

Чтобы отобразить подслой поверх какого-либо подслой или под ним, щелкните на названии подслой в Списке слоев и воспользуйтесь стрелками вверх и вниз, чтобы переместить его в нужное положение. Слой, расположенный в самой верхней части списка, будет отображаться поверх всех остальных.

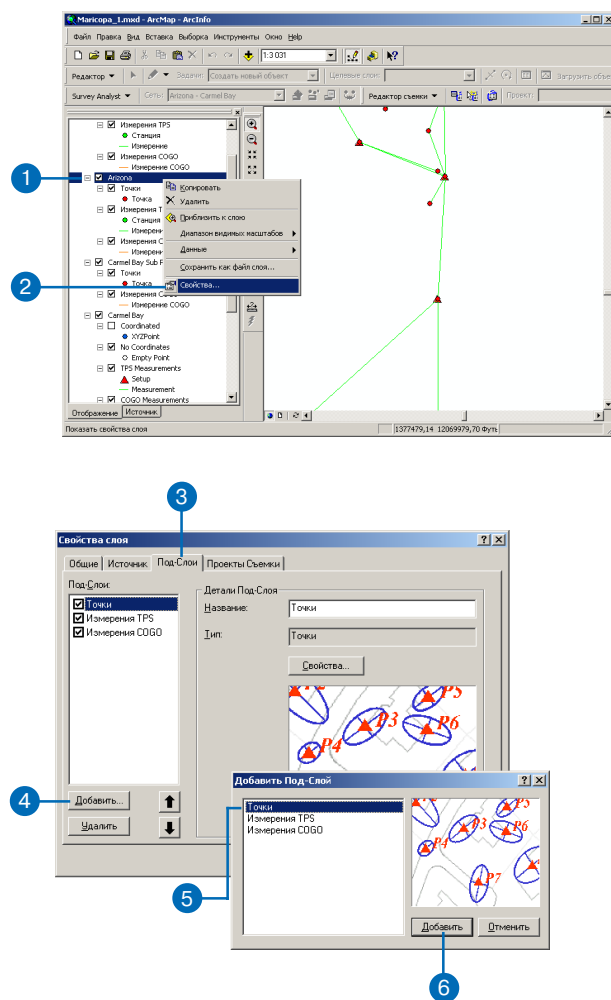
Подсказка

Свойства подслой

Чтобы получить доступ к свойствам подслой в диалоге Свойства слоя, щелкните на названии подслой и выберите опцию Свойства.

Добавление нового подслой к геодезическому слою

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии геодезического слоя, к которому вы хотите добавить новый подслой.
2. Выберите Свойства.
3. Откройте закладку Под-Слой в диалоговом окне Свойства слоя.
4. Нажмите Добавить.
5. Выберите название геодезического класса для типа подслой, который вы хотите добавить.
6. Нажмите Добавить в диалоговом окне Добавить подслой.
7. Нажмите ОК в диалоговом окне Свойства слоя.



Работа с условными обозначениями и надписями

Принятие решения о том, как представить данные на карте, является одним из самых важных в процессе составления карты.

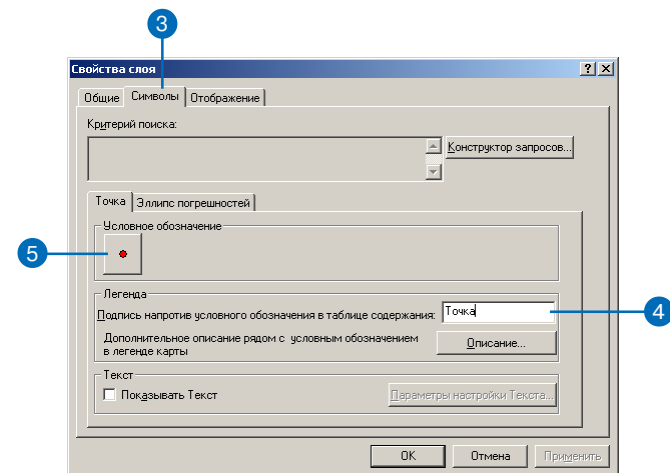
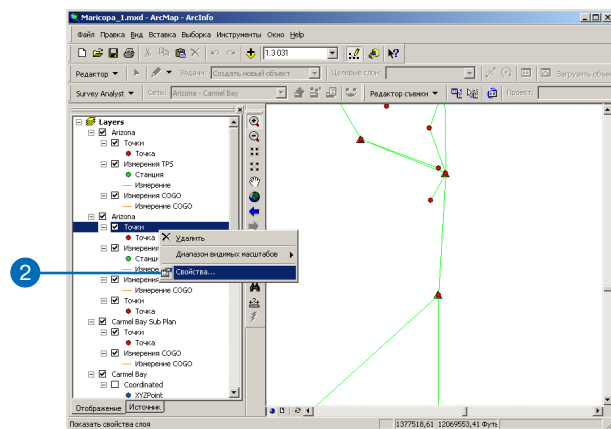
При работе с геодезическими данными вы должны учитывать, какая именно информация должна быть передана с помощью карты:

- Значения измерений
- Названия и высоты геодезических точек
- Эллипсы погрешностей для оценки надежности координат
- Интервалы достоверности координат
- Принадлежность геодезических объектов конкретному проекту съемки
- Связанность геодезических точек с пространственными объектами

Используя условные обозначения и надписи, вы можете передавать пользователю ваших геодезических данных информацию в наиболее доступном виде.

Создание условного обозначения для точек подслоя

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии подслоя геодезических точек.
2. Нажмите Свойства.
3. Выберите закладку Символы.
4. Наберите пояснительный текст, который будет отображаться рядом с символом в легенде.
5. Нажмите кнопку Символ.



Подсказка

Выбор символа

Вы можете открыть диалоговое окно *Выбора символа*, дважды щелкнув на условном обозначении в таблице содержания.

Подсказка

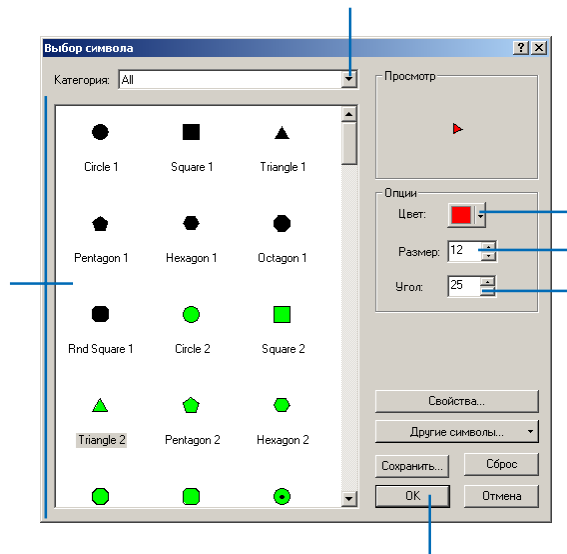
Редактор свойств символа

Чтобы открыть дополнительные опции символов, нажмите *Свойства* в диалоговом окне *Выбор символа*.

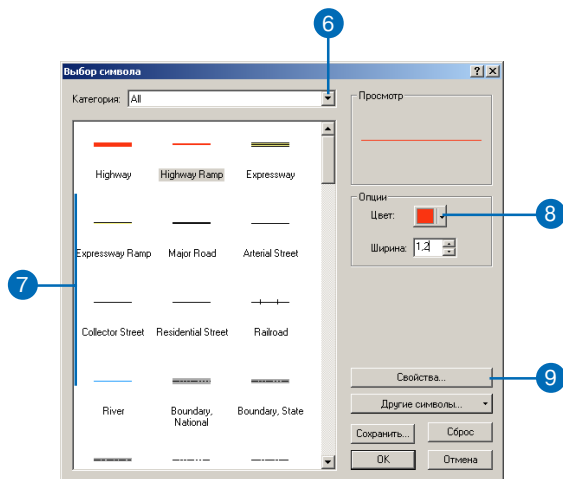
См. также

Дополнительную информацию о работе с Редактором свойств символов вы найдете в книге ArcMap. Руководство пользователя.

6. В выпадающем меню Категория выберите категорию точечного символа.
7. Просмотрите предлагаемые символы и выберите тот, который вы хотите использовать.
8. Щелкните Цвет, чтобы выбрать цвет для нового символа.
9. Наберите значение для размера символа.
10. Введите значение угла поворота, если вы хотите, чтобы символ был расположен под определенным углом.
11. Нажмите ОК в диалоговом окне Выбор символа.
12. Нажмите ОК в диалоговом окне Свойства слоя.



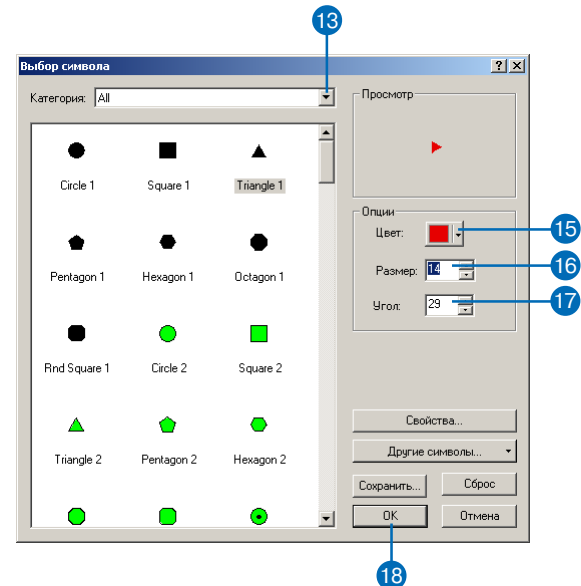
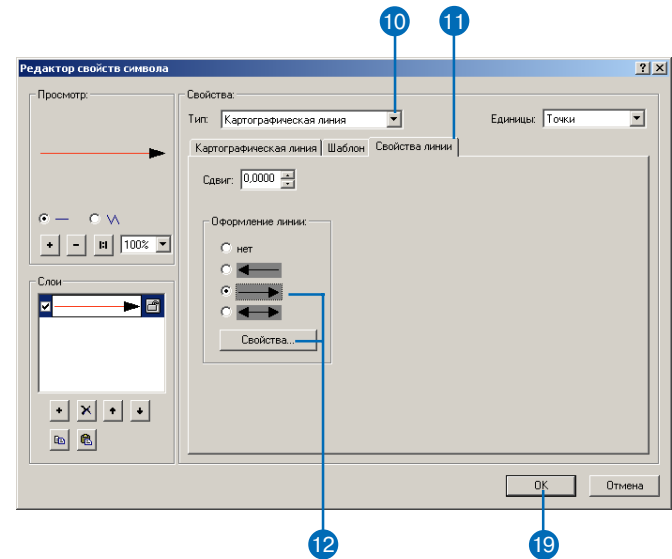
1. Щелкните правой кнопкой мыши на подслое Измерения TPS, для которого вы хотите изменить условные обозначения, используемые для отображения объектов.
2. Нажмите Свойства.
3. Откройте закладку Символы.
4. Выберите закладку Измерение.
5. Нажмите кнопку Символ, чтобы изменить условное обозначение инструментальных измерений (линейный символ).
6. Откройте выпадающее меню Категория и выберите линейный символ.
7. Просмотрите предлагаемые символы и выберите символ линии, который вы хотите использовать.
8. Щелкните Цвет для выбора цвета нового символа.
9. Нажмите Свойства. ►



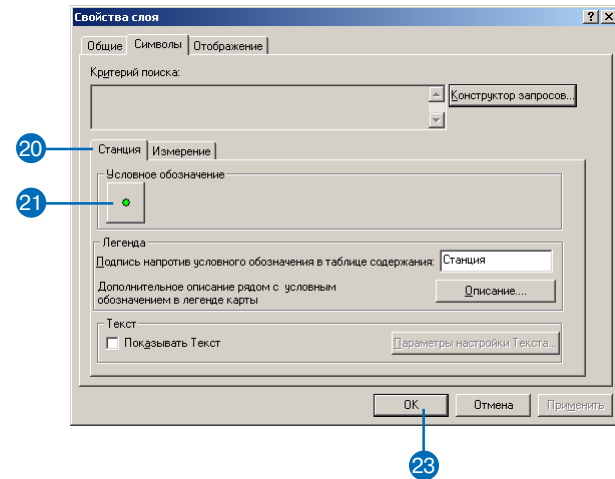
10. В выпадающем меню Тип свойств выберите тип, который вы хотите использовать.

В данном примере выбран картографический символ линии (cartographic line symbol), чтобы для показа конечной точки каждого измерения можно было использовать стрелку.

11. Откройте закладку Свойства линии.
12. Выберите стиль оформления линии, который вы хотите использовать, и откройте Свойства.
13. В выпадающем меню Категория выберите категорию точечного символа.
14. Просмотрите предлагаемые символы и выберите тот, который вы хотите использовать.
15. Выберите цвет для нового символа.
16. Наберите значение размера символа.
17. Наберите значение угла поворота символа, если вы хотите расположить условное обозначение под углом.
18. Нажмите ОК в диалоговом окне Выбор символа.
19. Нажмите ОК в Редакторе свойств символа. ►

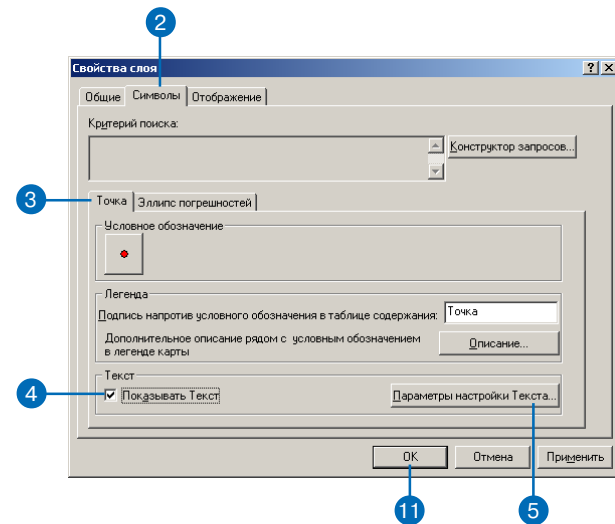


20. Откройте закладку Станция.
21. Нажмите кнопку Выбор символа, чтобы изменить символ инструментальной станции.
22. Повторите шаги 13–18.
23. Нажмите ОК в диалоговом окне Свойства слоя.

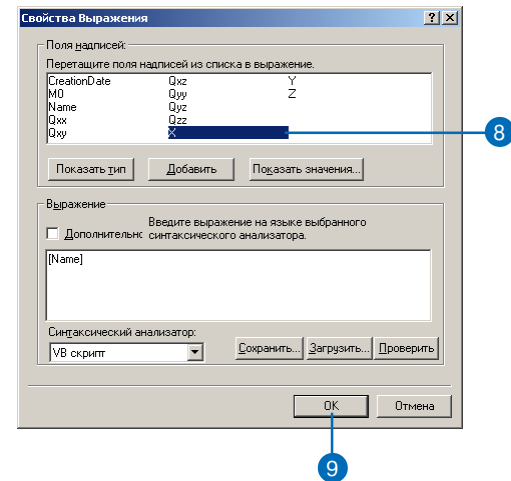
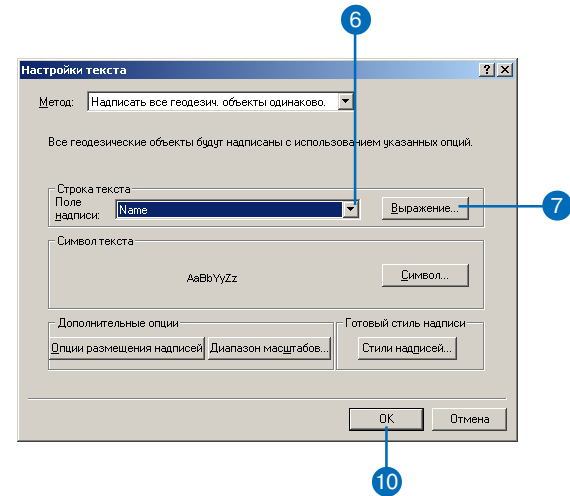


Надписывание всех геодезических точек подслоя

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии подслоя, объекты которого вы хотите подписать, и выберите Свойства.
2. Откройте закладку Символы.
3. Выберите закладку Точка.
4. Отметьте опцию Показывать текст.
5. Нажмите Параметры настройки текста.



6. В выпадающем меню Поле надписи выберите поле, которое вы хотите использовать для надписывания объектов.
7. Нажмите Выражение.
8. Дважды щелкните, по порядку, любые дополнительные поля, содержание которых вы хотите добавить в конец надписи.
9. Нажмите ОК в диалоговом окне Свойства выражения.
10. Нажмите ОК в диалоговом окне Настройки текста.
11. Нажмите ОК в диалоговом окне Свойства слоя.

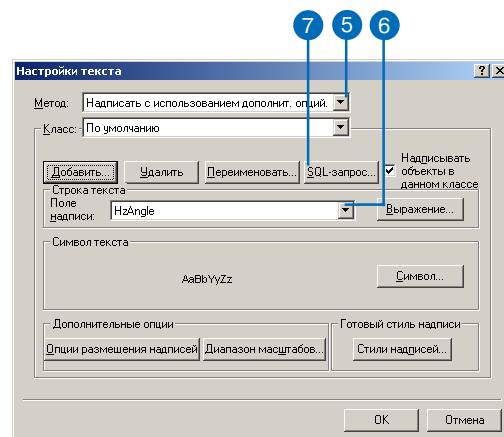
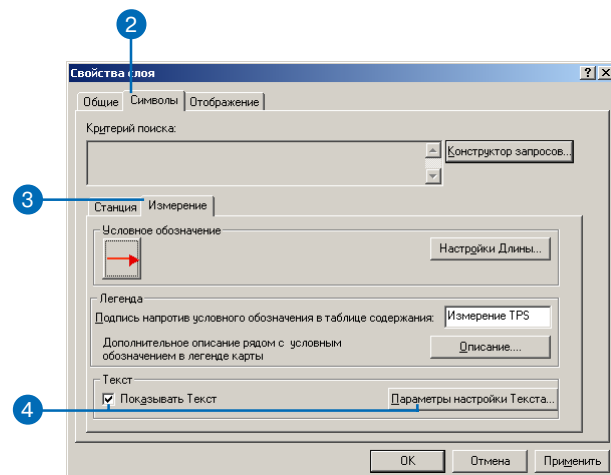


Надписывание поднабора геодезических объектов в подслое

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии подслоя в таблице содержания, объекты которого вы хотите надписать, и выберите опцию Свойства.
2. Откройте закладку Символы.
3. Выберите закладку Измерение или Станция в зависимости от того, какие объекты вы хотите надписать.

В данном примере, это закладка Измерение для наблюдений, полученных с помощью прибора TPS.

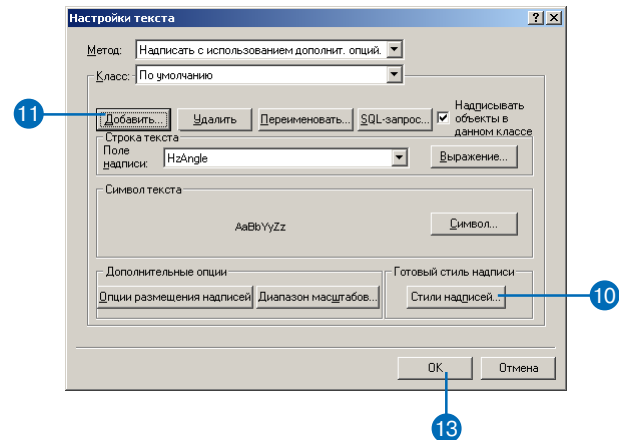
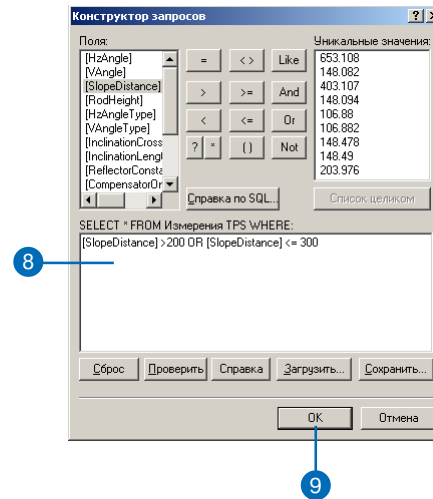
4. Отметьте опцию Показать текст и нажмите Параметры.
5. В выпадающем меню Метод выберите Надписать с использованием дополнительных опций.
6. В выпадающем меню Поле надписи выберите поле, значения которого вы хотите использовать как подписи к объектам.
7. Нажмите SQL - запрос. ►



8. Используйте операторы и поля из левого списка, чтобы составить выражение для определения поднабора геодезических объектов, которые вы хотите надписать.

В данном примере, это измерения, полученные с помощью прибора TPS, наклонные расстояния которых находятся в диапазоне от 200 до 300 футов; они будут надписаны с использованием горизонтальных углов.

9. Нажмите ОК.
10. Нажмите Стили надписей, чтобы выбрать требуемый стиль - например, шрифт и размер надписи.
11. Если вы хотите создать дополнительные поднаборы геодезических объектов для надписывания, нажмите Добавить и наберите название нового класса.
12. Повторите шаги 7–10, чтобы создать дополнительные поднаборы геодезических объектов, которые вы хотели бы надписать.
13. Нажмите ОК.



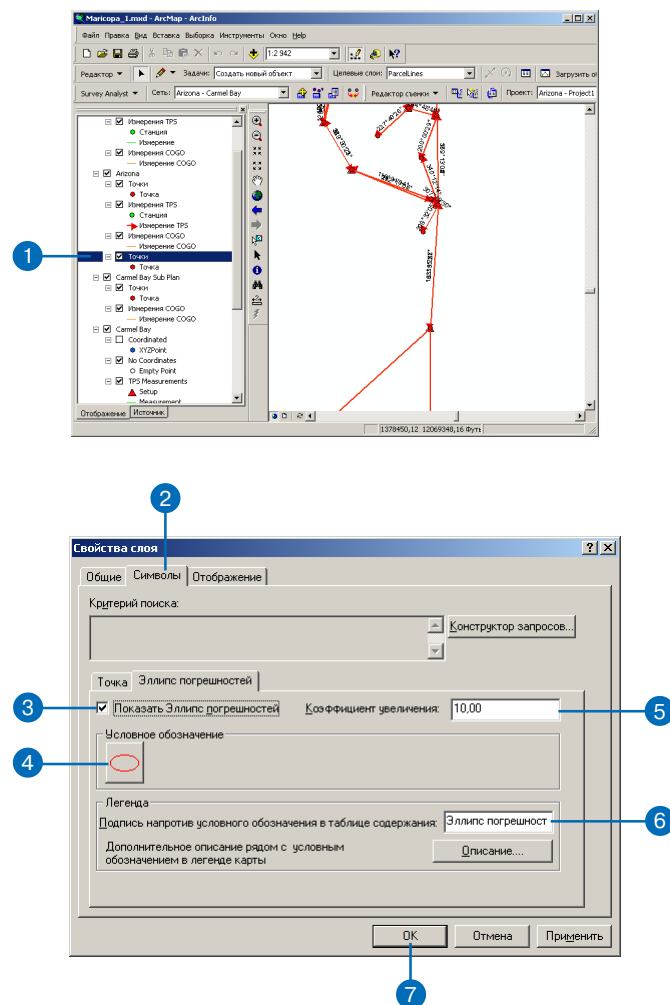
Визуализация информации о погрешностях

Для тех случаев, когда информация о погрешностях доступна для геодезической точки в виде матрицы ковариаций, вы можете отобразить эту информацию для ГИС-координаты точки. Если вы измените ГИС-координату, воспользовавшись закладкой Менеджер координат, информация о погрешностях на карте тоже будет обновлена.

Поскольку эллипсы погрешностей являются видимыми только при очень крупных масштабах карты, вы можете выбрать коэффициент увеличения, основываясь на тех масштабах карты, которыми вы обычно пользуетесь. Таким способом вы можете получить представление об относительных величинах погрешностей в значениях координат.

Отображение эллипсов погрешностей для геодезических точек

1. Дважды щелкните на названии подслоя геодезических точек, для которого вы хотите отобразить эллипсы погрешностей.
2. Откройте закладку Символы.
3. Поставьте отметку напротив опции Показать эллипс погрешностей.
4. Нажмите Выбор символа, если вы хотите изменить условные обозначения для эллипсов погрешностей.
5. Введите значение коэффициента увеличения эллипса погрешностей для отображения его на карте.
6. Наберите текстовое описание, которое будет использовано в легенде подслоя геодезических точек.
7. Нажмите ОК.



Использование полей атрибутов для отображения объектов

Воспользовавшись запросом к подслою на основании их атрибутов, вы можете показывать геодезические точки и измерения на карте различными способами в зависимости от атрибутов геодезических классов, которые представляют подслои. Например, вы можете использовать различные символы для геодезических точек, расположенных выше или ниже определенной высотной отметки. Вы можете также выбрать набор проектов съемки, которые должны быть представлены геодезическим слоем.

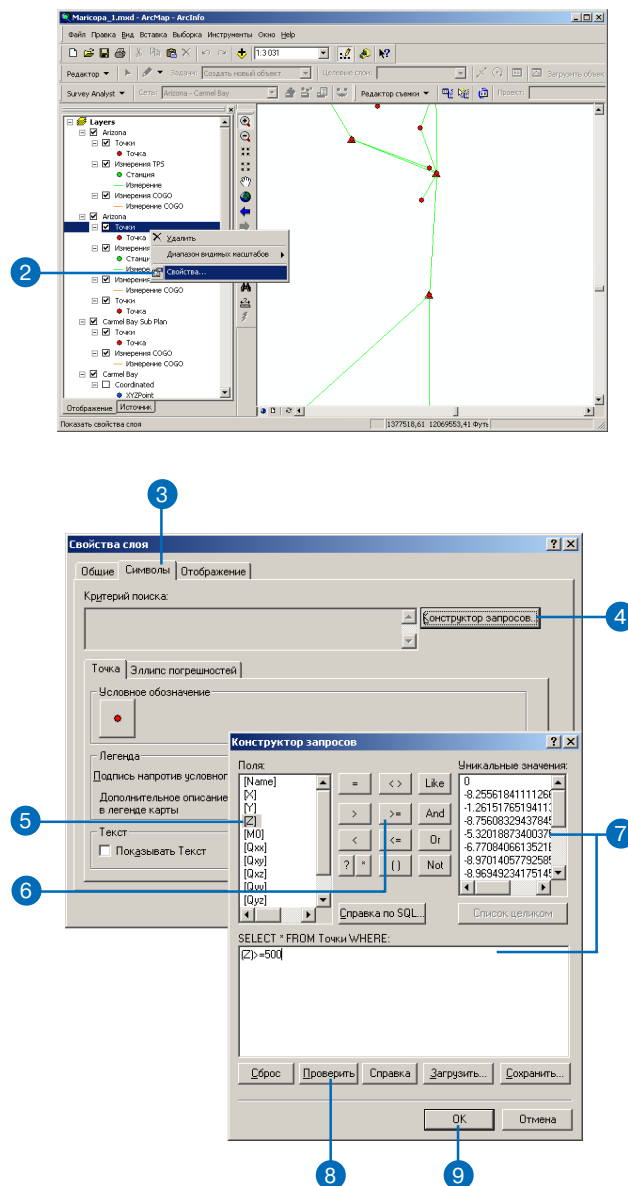
Подсказка

Использование оператора НЕ (NOT)

При отображении двух подслоев одного и того же класса, часто бывает необходимо формулировать запросы, в которых один из подслоев противопоставлен другому. Иначе символы будут прорисовываться один поверх другого. Вы можете избежать этого, повторив запрос и поставив оператор NOT перед названием соответствующего подслоя.

Определение того, какие геодезические объекты будут отображаться на основе их полей атрибутов

1. Щелкните правой кнопкой мыши на подслое геодезических точек.
2. Нажмите Свойства.
3. Выберите закладку Символы.
4. Нажмите Конструктор запросов.
5. Дважды щелкните на поле, которое вы хотите использовать в запросе.
6. Выберите требуемый логический оператор.
7. Просмотрите список уникальных значений и выберите значение, которое вы хотите использовать при конструировании запроса или введите значение в окне запроса.
8. Нажмите Проверить, чтобы подтвердить правильность запроса.
9. Нажмите OK.



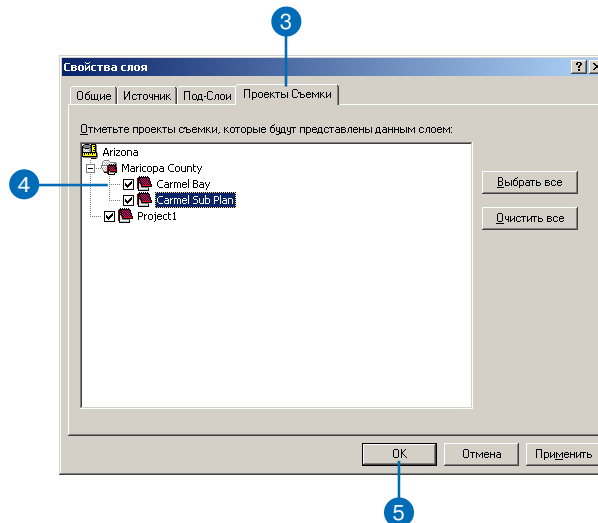
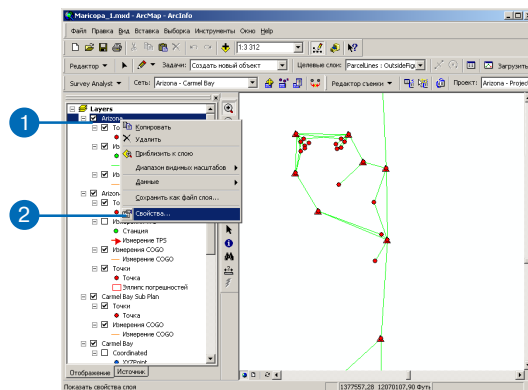
Представление проектов в геодезическом слое

При отображении геодезической информации на карте зачастую вам необходимо просматривать ее, основываясь на конкретном проекте или наборе проектов.

Геодезический слой отображает целый ряд проектов съемки. Изменить то, какие проекты съемки представлены слоем, легко в диалоге Свойства слоя.

Изменение проектов, представленных в геодезическом слое

1. Щелкните правой кнопкой мыши на слое с геодезическими данными.
2. Выберите опцию Свойства.
3. Откройте закладку Проекты съемки.
4. Разверните папки съемки и отметьте проекты, которые вы хотите сделать видимыми в геодезическом слое.
5. Нажмите ОК.



Обозначение символами связей пространственных объектов

Геодезические точки часто представляют местоположение пространственных объектов. Когда эти объекты представлены в виде слоев карты, вы можете связать их с точками геодезической съемки. Эти связи могут быть показаны на карте.

Помимо этого, вы можете отобразить вершины пространственных объектов, основываясь на их связях с геодезическими точками. Вершины пространственных объектов могут находиться в трех различных *состояниях*: по отношению к геодезическим данным:

- Несвязанные
- Связанные с геодезическими точками
- Связанные с геодезическими точками и привязанные к ним.

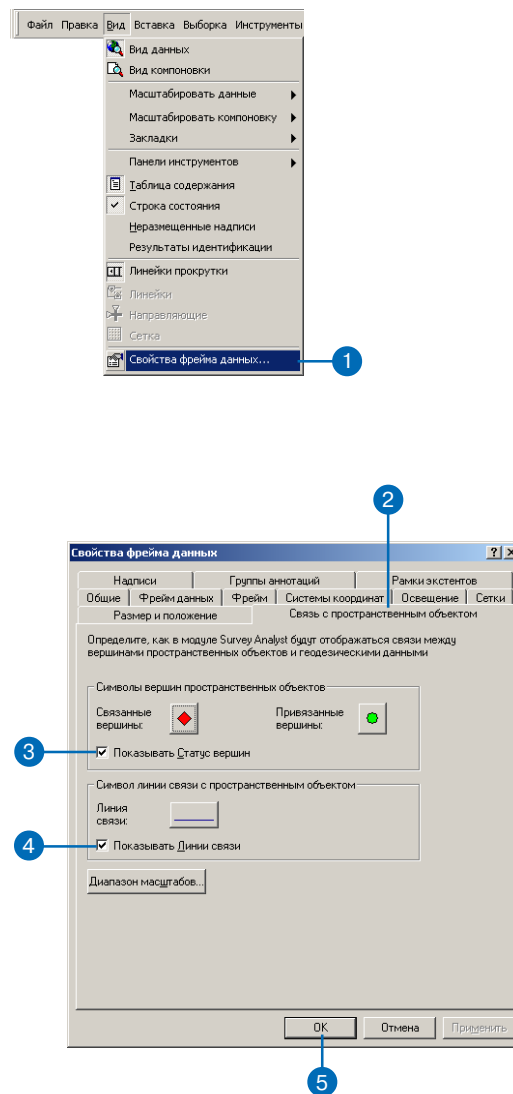
Вы можете определить для себя возможность отображать или нет эту информацию; а также подобрать условные обозначения, которые будут использоваться для представления различных состояний связей.

См. также

Чтобы узнать, как создавать связи и обновлять геометрию объектов на основании этих связей, обратитесь к Главе 8 “Редактирование геометрии пространственных объектов”.

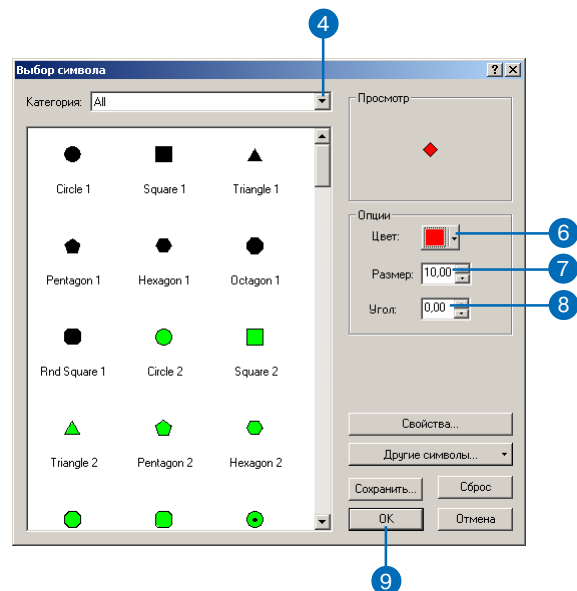
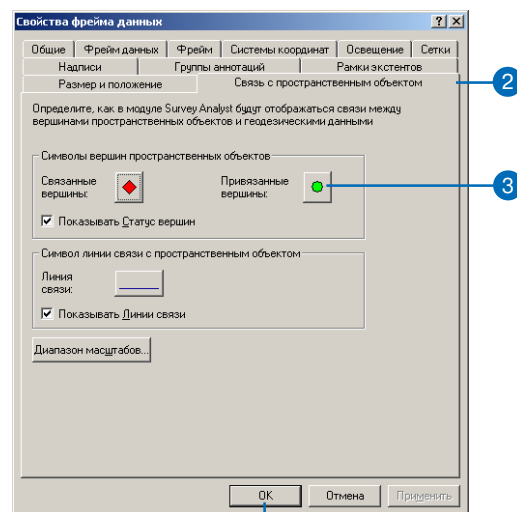
Включение символов для связей пространственных объектов

1. В Главном меню выберите Вид, а затем опцию Свойства фрейма данных.
2. Выберите закладку Связь с пространственным объектом.
3. Отметьте опцию Показывать статус вершин, чтобы отобразить символ связи для вершин пространственных объектов, которые связаны, и символ замыкания для привязанных вершин пространственных объектов.
4. Отметьте опцию Показывать линии связи, чтобы отобразить линии связей между геодезическими точками и вершинами пространственных объектов.
5. Нажмите ОК.



Изменение условных обозначений для связей пространственных объектов

1. В меню Вид выберите опцию Свойства фрейма данных.
2. Откройте закладку Связи пространственных объектов.
3. Нажмите кнопку Выбор символа для состояния “привязанные вершины”.
4. В выпадающем меню Категория выберите категорию символа.
5. Просмотрите предлагаемые символы и выберите то условное обозначение, которое вы хотите использовать.
6. Выберите Цвет, чтобы выбрать цветовое оформление нового условного обозначения.
7. Введите значение размера символа.
8. Введите значение угла поворота символа, если вы хотите, чтобы он был повернут на определенный угол.
9. Нажмите ОК в диалоговом окне Выбор символа.
10. Нажмите кнопку ОК в диалоговом окне Свойства фрейма данных.
11. Нажмите ОК в диалоговом окне Свойства фрейма данных.



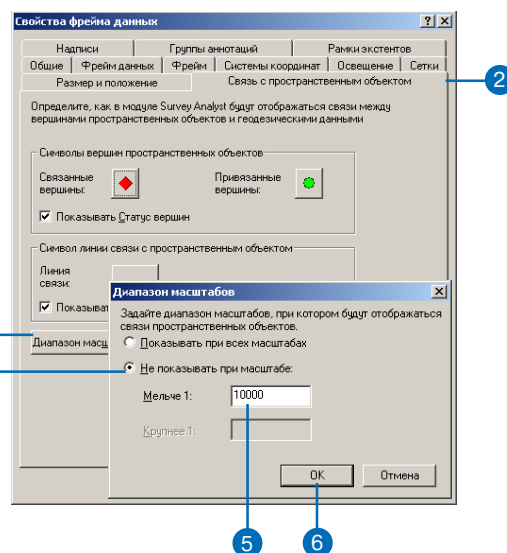
Диапазон масштабов для символов связей пространственных объектов

В некоторых случаях вы не хотите отображать связи при очень мелких масштабах. Вы можете задать минимальный масштаб, при котором связи будут показаны условными знаками, в диалоговом окне Свойства фрейма данных.

Изменение диапазона масштабов для условных обозначений связей пространственных объектов

1. В меню Вид выберите опцию Свойства фрейма данных.
2. Откройте закладку Связи пространственных объектов.
3. Нажмите Диапазон масштабов.
4. Отметьте опцию Не показывать при масштабе.
5. Введите значение минимального масштаба в окне для ввода текста Мельче 1:.
6. Нажмите ОК в диалоговом окне Диапазон масштабов.
7. Нажмите ОК в диалоговом окне Свойства фрейма данных.

В данном примере условные обозначения линий связей и вершин пространственных объектов не будут отображаться при масштабе мельче 1:10000.



Использование проводника Survey Explorer

6

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Общие принципы изучения геодезических данных
- Панель инструментов Редактор съемки
- Работа с проводником Survey Explorer
- Создание списков объектов
- Выбор геодезических объектов
- Переход к зависимостям
- Переход к деталям
- Опции выделения цветом на карте
- Использование контекстного меню Активного объекта

Вы можете изучать и редактировать свои геодезические данные в проводнике *Survey Explorer*. Важно иметь возможность визуализировать *геодезические точки* и *измерения* способами, описанными в предыдущей главе. Вам также необходимо иметь возможность видеть и анализировать числовые значения измерений и *координат*, хранящихся в вашем *наборе геодезических данных*. Чтобы получить доступ к этой информации, используются инструменты и команды, которые позволяют добавлять в проводник Survey Explorer таблицы (списки) с координатами, измерениями и *вычислениями*.

Выполняя упражнения из этой главы, вы будете использовать Survey Explorer для:

- Выбора записей для геодезических объектов из списка
- Применения различных операций к выбранным записям для геодезических объектов
- Перехода от выбранных *геодезических объектов* к зависимым объектам в сети вычислений
- Перемещения вперед-назад от страниц к страницам списка, хранящимся в пакете (стеке)
- Просмотра деталей хранящегося геодезического объекта

В этой главе рассказывается о важнейших инструментах и командах, используемых для изучения набора геодезических данных, а также о тонкостях, которые следует учитывать при работе с Survey Explorer.

Общие принципы изучения геодезических данных

Ниже рассказывается об общих принципах изучения ваших геодезических данных с использованием проводника Survey Explorer.

1. Запустите ArcMap.
2. Откройте существующий документ карты или создайте новый.



Кнопка Открыть

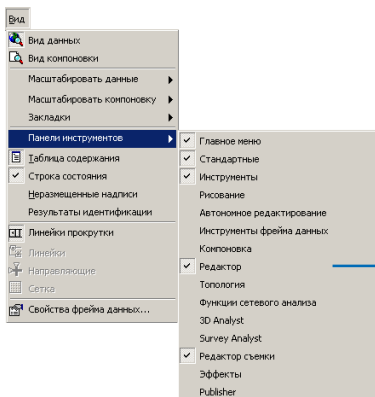
Кнопка Новый файл карты

3. Добавьте на карту набор геодезических данных или проект съемки, которые вы хотите редактировать.



Кнопка Добавить данные

4. Добавьте на карту проекты съемки, которые вы хотите изучить.



Добавьте к карте панель инструментов Редактор съемки

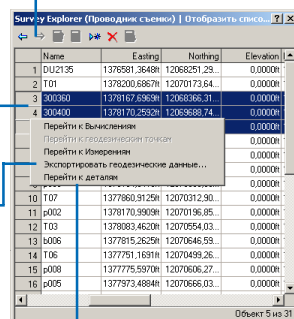
В документе карты будут созданы геодезические слои.

5. Добавьте к карте панель инструментов Редактор съемки.
6. Откройте Survey Explorer и отобразите страницы списка с геодезическими объектами.
7. Перейдите к деталям объектов списка или к новым таблицам (спискам) с зависимыми объектами.
8. Просмотрите страницы, открытые в Survey Explorer.
9. Закройте Survey Explorer.

Просмотрите набор страниц

Выберите из списка

Перейдите к зависимым объектам



Name	Easting	Northing	Elevation
1 012135	1378591.3649m	12068291.29	0.0000m
2 T01	1378200.6867m	12070173.64	0.0000m
3 300360	1378167.6363m	12068365.31	0.0000m
4 300400	1378170.2550m	12068688.74	0.0000m
Перейти к Вычислениям			0.0000m
Перейти к Геодезическим точкам			0.0000m
Перейти к Измерениям			0.0000m
Экспортировать геодезические данные...			0.0000m
Перейти к деталям			0.0000m
10 T07	1377860.9125m	12070112.90	0.0000m
11 p002	1378170.9909m	12070196.05	0.0000m
12 T03	1378083.4620m	12070554.03	0.0000m
13 b006	1377815.2625m	12070646.59	0.0000m
14 T06	1377751.1631m	12070499.26	0.0000m
15 p008	1377775.5570m	12070606.27	0.0000m
16 p005	1377873.4884m	12070666.03	0.0000m

Создайте страницу списка

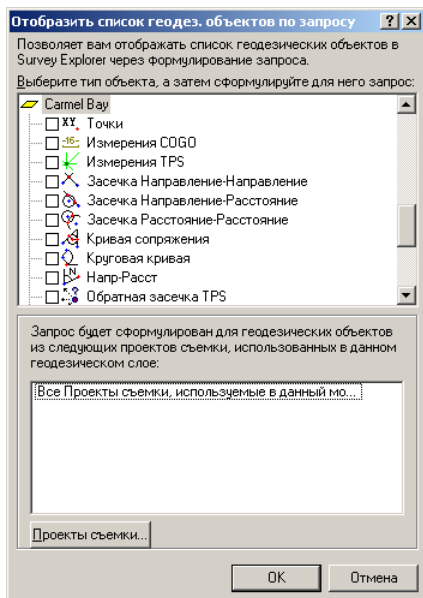
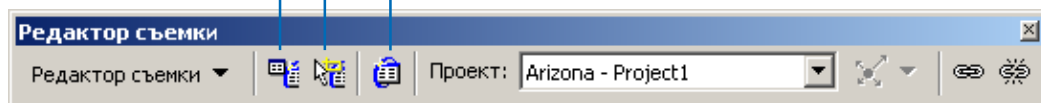
Перейдите к деталям

Панель инструментов Редактор съемки

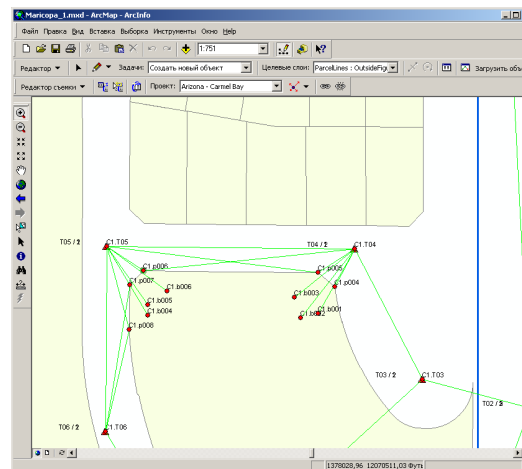
Команда Отобразить список геодезических объектов по запросу: позволяет вам добавлять списки геодезических объектов в Survey Explorer через формулирование запроса.

Инструмент Отобразить список геодезических объектов: позволяет вам добавлять списки с точками и измерениями в Survey Explorer, растянув рамку на карте и, таким образом, выбрав их.

Кнопка Survey Explorer: открывает Survey Explorer.



Использование диалогового окна Отобразить список геодезических объектов по запросу



Использование инструмента Отобразить список геодезических объектов

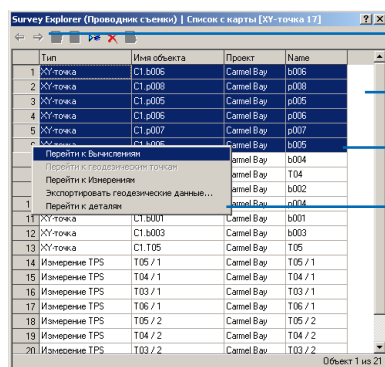
Работа с проводником Survey Explorer

Изучайте и редактируйте геодезические объекты в проводнике Survey Explorer. Survey Explorer - это контейнер для страниц с геодезической информацией. Вы создаете эти страницы в ходе работы. Существует два типа страниц: первый тип, который называется *Страница списка*, содержит записи о различных геодезических объектах, и второй тип, который носит название *Страница деталей*, отображает детальную информацию об индивидуальных геодезических объектах.

Можно выделить несколько стадий работы с Survey Explorer. Сначала воспользуйтесь инструментами или командами, чтобы

отобрать объекты из набора геодезических данных; для отображения этой выборки создается Страница списка. Далее, выберите объекты из данного списка. После этого вы можете либо перейти от выборки к зависимым геодезическим объектам *сети вычислений*, либо вы можете открыть Страницу деталей для хранящегося геодезического объекта.

Используя кнопки Вперед и Назад, вы можете переходить от одной страницы Survey Explorer к другой.

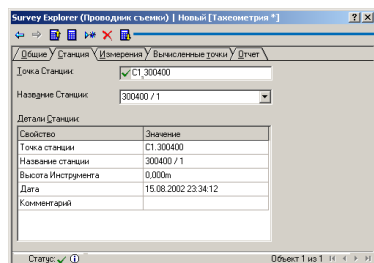


Кнопки Вперед и Назад позволяют вам переходить от одной странице Survey Explorer к другой.

Геодезические точки могут отображаться как атрибутированные страницы списка.

Выбранные геодезические объекты используются для начала перехода от одних объектов к другим и для других действий.

Меню перемещений позволяет исследовать связанные геодезические объекты в наборе геодезических данных.



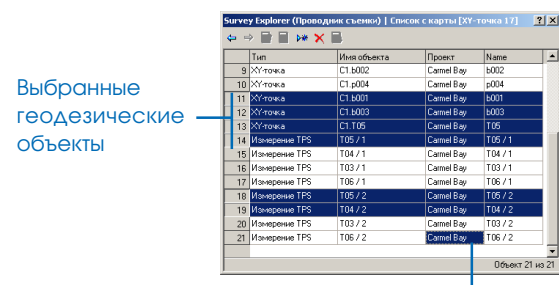
Активные и зависимые вычисления могут обрабатываться с использованием инструментов панели Survey Explorer.

Детали вычислений отображаются на страницах деталей.

Что такое выбранные, активные и подсвеченные геодезические объекты?

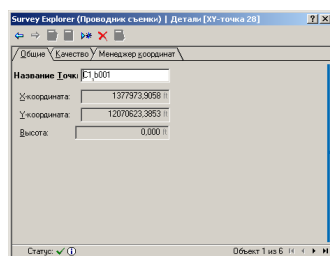
Выборка геодезических объектов отображается на странице списка как одна выделенная строка или несколько выделенных строк.

Геодезический объект является активным, если в Survey Explorer открыта его страница деталей, либо если это последняя выбранная в списке строка. В конкретный момент времени может быть активным только один геодезический объект.

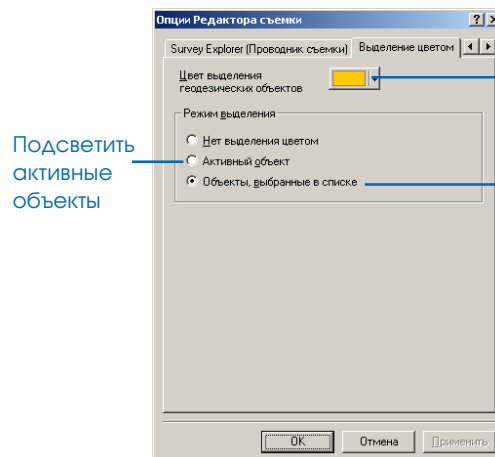
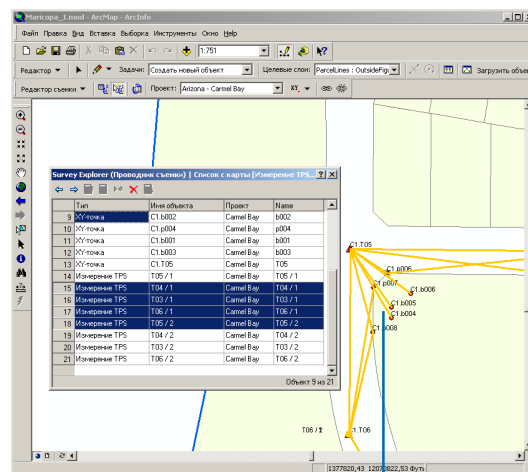


Выбранные геодезические объекты

Активный геодезический объект



Активный геодезический объект на странице деталей



Если выбранные или активные объекты - это точки или измерения, вы можете выделить их на карте цветом. В вашем распоряжении есть различные опции выделения цветом геодезических точек и измерений.

Создание списков объектов

Существует несколько способов добавить страницы в Survey Explorer. Страница добавляется, когда вы:

- Растягивайте рамку вокруг объектов на карте с использованием инструмента **Отобразить список геодезических объектов**.
- Используйте команду определения запроса в Survey Explorer.
- Открываете страницу деталей для геодезического объекта.
- Переходите от набора геодезических объектов к другому связанному с ним набору, от пространственных объектов к вычислениям, от объекта, выбранного в списке Survey Explorer, к странице деталей. ►

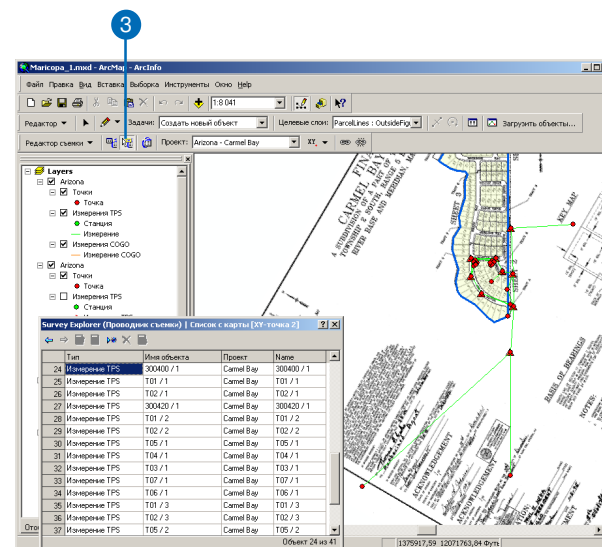
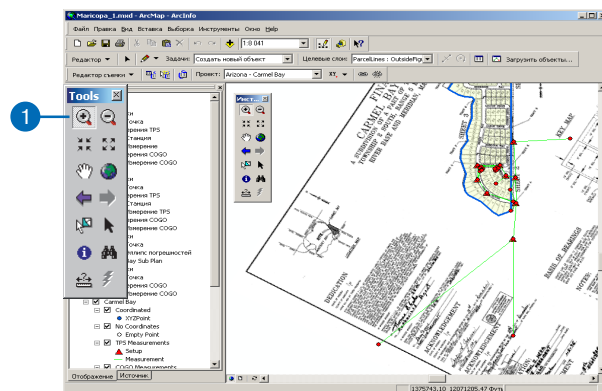
Подсказка

Автоматическое открытие проводника Survey Explorer
Survey Explorer откроется автоматически при использовании вами инструмента **Отобразить список геодезических объектов** или команды **Отобразить список геодезических объектов по запросу**.

Использование инструмента **Отобразить список геодезических объектов**

1. Выберите инструмент **Увеличить**.
2. Щелкните мышью в области карты и растяните рамку, чтобы увеличить интересующую вас область с измерениями и точками, которые вы хотите изучить.
3. Выберите инструмент **Отобразить список геодезических объектов**.
4. Растяните рамку вокруг геодезических точек и измерений, список которых вы хотите отобразить.

Откроется Survey Explorer, и будет добавлена новая страница списка, которая содержит измерения и точки, выбранные вами на карте.



Можно отображать два типа списков. Первый тип характеризуется наличием смешанного набора записей, которые могут, например, содержать информацию о геодезических точках, измерениях координатной геометрии и смеси различных вычислений. Такой тип носит название *смешанного списка*.

Другим типом списка является *унифицированный список*. Он содержит записи, которые представляют геодезические объекты одного и того же типа.

Вы можете определить, какие геодезические слои используются в инструменте Отобразить список геодезических объектов, воспользовавшись диалоговым окном Определить геодезические слои, доступные для выборки.

Вычисления - это геодезические объекты, которые не видны непосредственно на карте. Вы можете добавлять объекты вычислений в списки Survey Explorer, используя команду Отобразить список геодезических объектов по запросу. ►

Подсказка

Как изменить размер столбцов на странице ведомости?

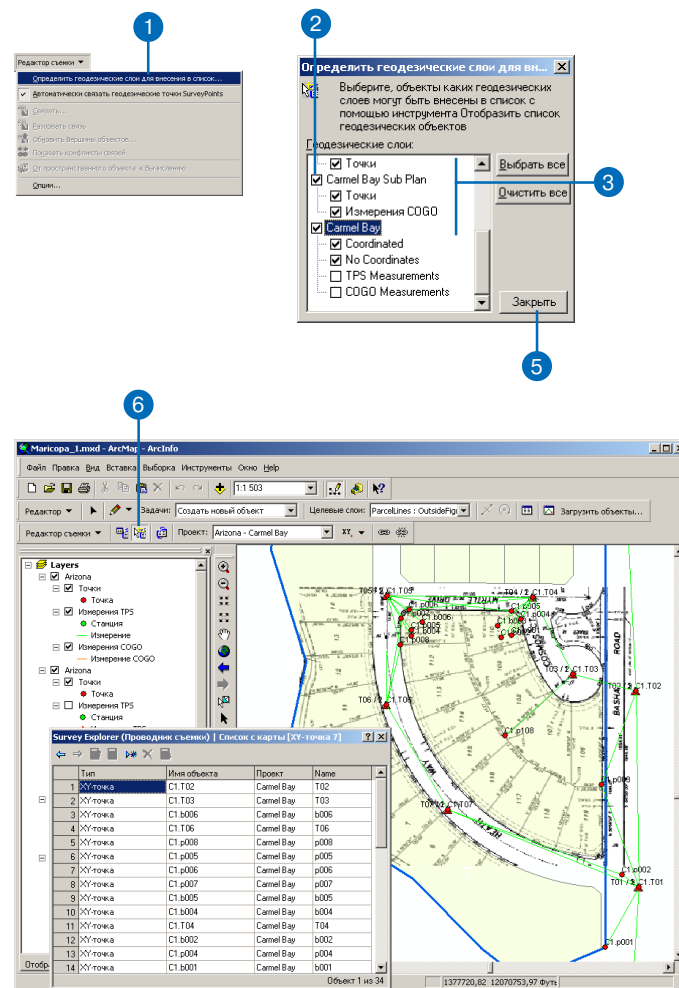
Щелкните мышью и сдвигайте разграничитель столбцов влево или вправо, чтобы изменить ширину столбца.

Фильтрация объектов, используемых при работе с инструментом Отобразить список геодезических объектов

1. В меню Редактор съемки на панели инструментов Редактор съемки выберите опцию Определить геодезические слои для внесения в список.
2. Отметьте геодезические слои, объекты которых вы бы хотели включить в список.
3. Отметьте подслои из указанных вами геодезических слоев, объекты которых вы хотите включить в списки.
4. Снимите отметки напротив подслоев отмеченных вами геодезических слоев, объекты которых вы не хотите включать в списки.
5. Нажмите Закрывать.
6. Воспользуйтесь инструментом Отобразить список геодезических объектов.
7. Щелкните мышью и растяните рамку вокруг геодезических точек и измерений, список которых вы хотите создать.

Survey Explorer отображает новую отфильтрованную страницу списка, содержащую измерения и точки, попадающие внутрь заданной вами области и хранящиеся в подслоях, отмеченных вами в диалоге Определить геодезические слои для работы со списком.

В данном примере показан унифицированный список геодезических точек.



Используйте это диалоговое окно для выбора классов геодезических объектов, которые вы хотите добавить в список, выбора проектов, которым будут принадлежать эти объекты, и для формулирования специфического запроса для каждого класса на основании атрибутов объектов.

Диалоговое окно Отобразить список геодезических объектов по запросу оперирует с информацией наборов геодезических данных, представленной на карте в виде геодезических слов. Когда вы определяете запрос, вы делаете это для каждого геодезического слоя. Это позволяет вам в дальнейшем ►

Подсказка

Изменение размера окна Survey Explorer

Подведите курсор мыши к краю или углу окна диалога, затем щелкните мышью и растягивайте окно за угол или за край, пока Survey Explorer не будет отображаться в окне нужного вам размера.

Подсказка

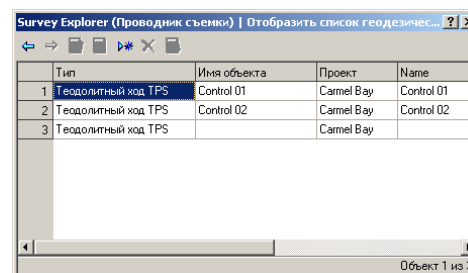
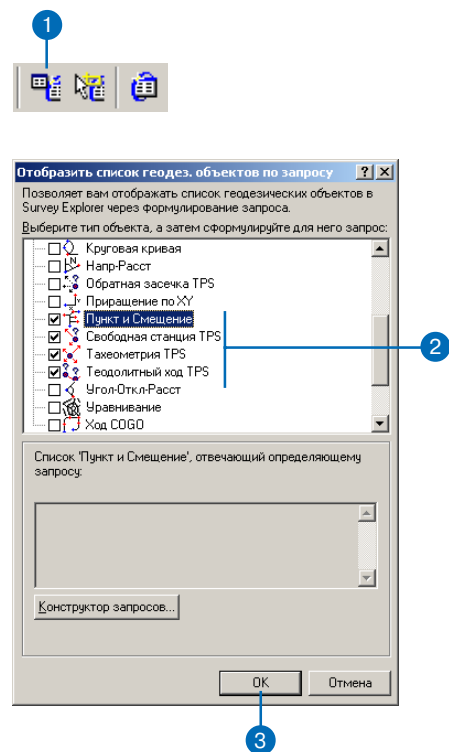
Какие атрибуты отображаются в смешанном списке?

Survey Explorer отобразит только атрибуты, являющиеся общими для всех геодезических объектов, включенных в список.

Добавление страниц ведомостей на основании определенных геодезических классов

1. На панели инструментов Редактор съемки выберите Отобразить список геодезических объектов по запросу.
2. Отметьте геодезические классы, объекты которых вы хотите включить в список.
3. Нажмите ОК.

Survey Explorer отобразит новую страницу списка, содержащую все геодезические объекты из отмеченных вами в диалоге Отобразить список геодезических объектов по запросу.



В этом примере показан смешанный список вычислений.

уточнять критерии поиска, основываясь на свойствах геодезического слоя, в частности на проектах съемки и *подслоях*.

Вы можете использовать диалог запроса для создания уточненного списка путем выбора поднабора проектов, представленных на карте.

Подсказка

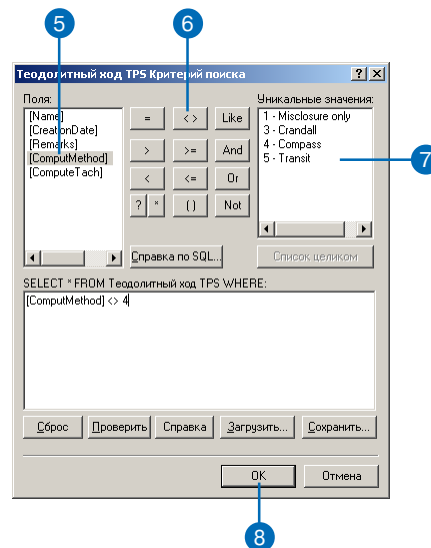
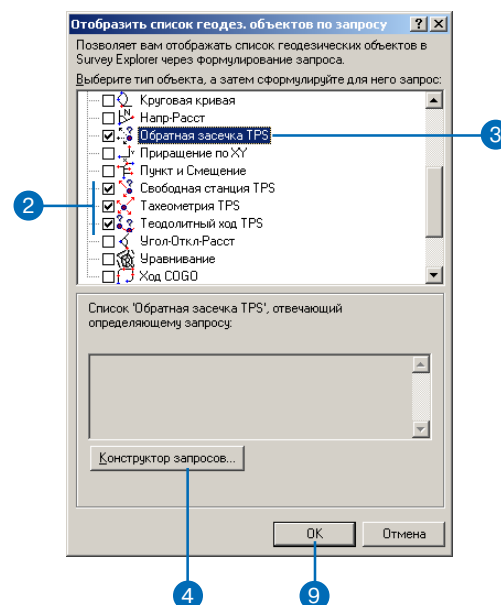
Проверка запроса

После формулирования запроса, нажмите кнопку *Проверить*, чтобы получить информацию о правильности сконструированного выражения.

Добавление страниц списка на основе атрибутов геодезических классов

1. На панели инструментов Редактор съемки выберите *Отобразить список геодезических объектов по запросу*.
2. Отметьте геодезические классы, объекты которых вы хотите включить в список.
3. Выберите геодезический класс, для которого вы хотите уточнить список, основываясь на атрибутах класса.
4. Нажмите кнопку *Конструктор запросов*.
5. Дважды щелкните на названии поля, которое вы хотите использовать в запросе.
6. Выберите логический оператор, который вы хотите использовать.
7. Дважды щелкните, чтобы выбрать значение из списка *Уникальных значений*, которое вы хотите использовать как часть запроса, или введите значение в окне запроса.
8. Нажмите *ОК* в диалоговом окне *Критерий поиска*.
9. Нажмите *ОК* в диалоговом окне *Отобразить список объектов по запросу*.

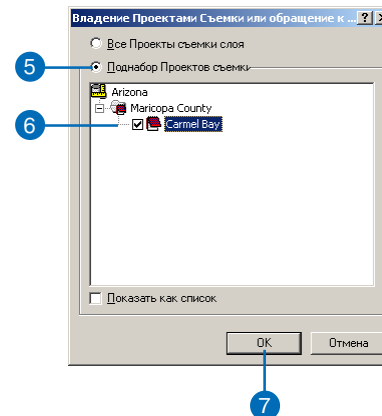
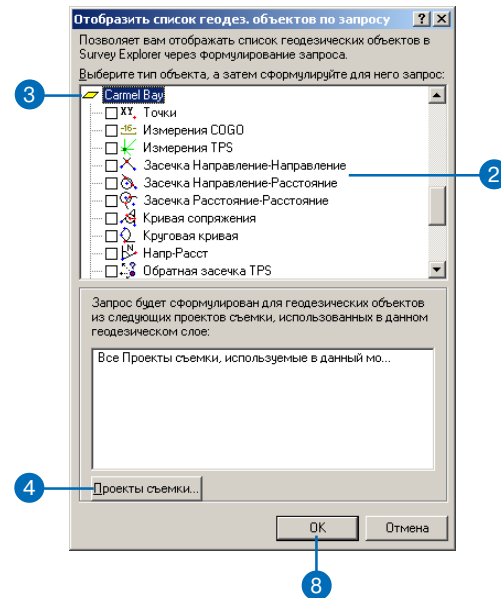
Страница списка, добавленная в данном примере, представляет собой набор вычислений TPS, из которых исключены вычисления теодолитного хода, уравнение которых выполнялось по методу компаса.



Добавление страниц списка на основе проектов

1. На панели инструментов Редактор съемки выберите Отобразить список геодезических объектов по запросу.
2. Отметьте геодезические классы, объекты которых вы хотите включить в список.
3. Щелкните на названии геодезического слоя.
4. Нажмите кнопку Проекты съемки.
5. Выберите опцию Поднабор проектов съемки.
6. Отметьте проекты, объекты которых вы хотите включить в список геодезических объектов.
7. Нажмите ОК в диалоговом окне Владение к проектами съемки...
8. Нажмите ОК в диалоговом окне Отобразить список геодезических объектов по запросу.

В данном примере, все геодезические точки, принадлежащие проекту Carmel Bay или обращающиеся к нему, будут отображены в унифицированном списке.



Выбор геодезических объектов

Выбирайте геодезические объекты на страницах списка Survey Explorer нажатием на номер строки объектов. Вы можете утверждать, что геодезический объект выбран, когда все ячейки в его строке выделены цветом, а поле с номером находится в “утопленном” положении. Вы можете добавлять геодезические объекты к существующей выборке, удерживая клавишу Ctrl и выбирая дополнительные номера записей объектов, которые вы хотите добавить в выборку. Вы можете также выбирать сразу несколько геодезических объектов, удерживая клавишу Shift и выбрав два номера строк, которые ограничивают блок строк.

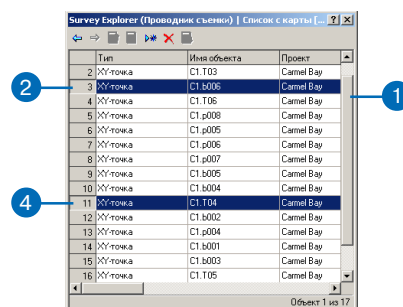
Подсказка

Удаление геодезических объектов из выборки

Чтобы убрать геодезические объекты из выборки, нажмите клавишу Ctrl и, удерживая ее, выберите номера в крайнем левом столбце списка Survey Explorer.

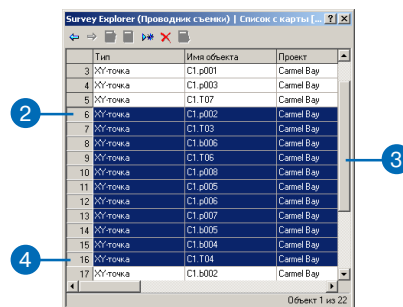
Выбор одного или нескольких геодезических объектов

1. Просмотрите страницу списка, чтобы найти строку для геодезического объекта, который вы хотите выбрать.
2. Щелкните на номере строки в крайнем левом столбце списка.
3. Просмотрите список, чтобы найти остальные объекты, которые вы хотите добавить в выборку.
4. Расширьте выборку, удерживая клавишу Ctrl и повторяя шаг 2.



Выбор ряда геодезических объектов в блоке строк

1. Просмотрите страницу списка, чтобы найти первую строку блока строк, которые вы хотите выбрать.
2. Нажмите на номер строки в крайнем левом столбце списка.
3. Просмотрите список, чтобы найти последнюю строку блока строк, которые вы хотите выбрать.
4. Удерживая клавишу Shift, щелкните мышью в левом крайнем столбце списка.



Переход к зависимостям

В главе 3, “Основные понятия модуля Survey Analyst” рассказывается о том, как вычисления зависят от хранящихся измерений и геодезических точек, которые они используют.

Переход к этим зависимостям может быть осуществлен с помощью Survey Explorer, который позволяет вам находить хранящиеся вычисления с использованием меню передвижения.

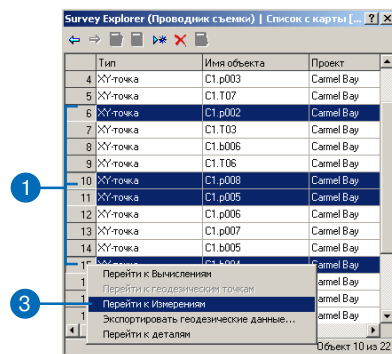
Эта функция полезна, так как, хотя вычисления и не отображаются напрямую на карте, вы можете легко идентифицировать конкретные вычисления, исходя из местоположения используемых ими измерений на карте и геодезических точек, определяемых ими.

Самый простой путь получить доступ к вычислениям - воспользоваться инструментом Создать список геодезических объектов, выбрать точки и измерения в списке, а затем перейти к вычислениям, используя меню передвижения.

Переход от выбранных геодезических точек к списку измерений

1. Выберите геодезические точки в Survey Explorer.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на крайнем левом столбце в Survey Explorer.
3. Выберите Перейти к измерениям.

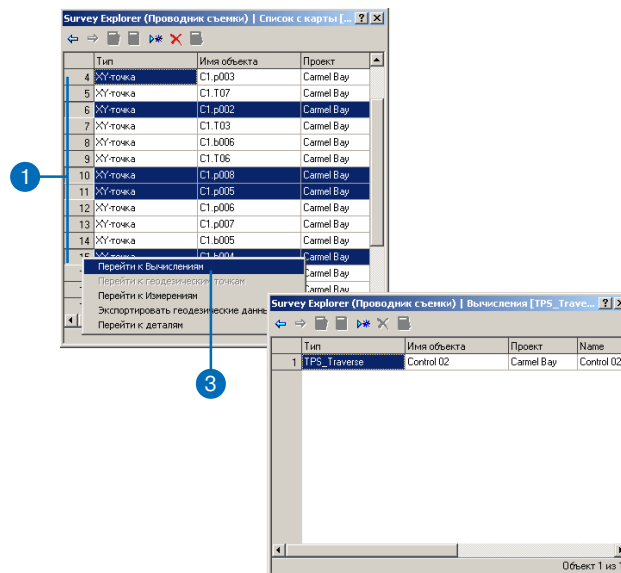
Новая страница списка для вычислений будет добавлена в Survey Explorer.



Переход от выбранных измерений к списку их вычислений

1. Выберите измерения в Survey Explorer.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на крайнем левом столбце в Survey Explorer.
3. Выберите Перейти к вычислениям.

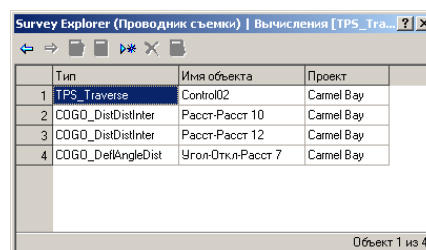
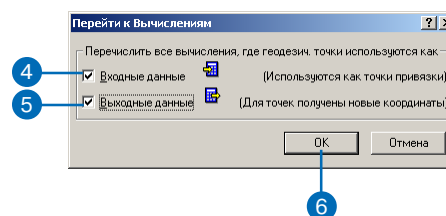
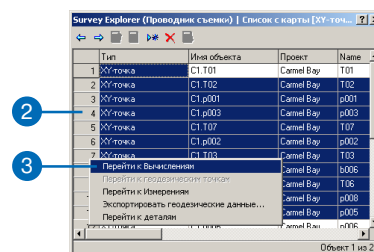
Новая страница списка для вычислений будет добавлена в Survey Explorer. В данном примере, все измерения используются в вычислениях одного теодолитного хода.



Переход от выбранных геодезических точек к списку зависимых вычислений

1. Выберите геодезические точки в Survey Explorer.
2. Щелкните правой кнопкой мыши в крайнем левом столбце Survey Explorer.
3. Выберите Перейти к вычислениям.
4. Отметьте опцию использования выбранных геодезических точек, если вы хотите создать список вычислений, использующих выбранные точки как входные данные.
5. Отметьте опцию предоставления координат для выбранных геодезических точек, если вы хотите создать список вычислений, которые имеют целью выбранные точки.
6. Нажмите OK.

Новая страница списка вычислений будет добавлена в Survey Explorer.



Переход к деталям

Вам понадобится просматривать и редактировать числовые значения для измерений и координат и детали геодезических точек и вычислений, а также работать с ними. Добавление страниц деталей в Survey Explorer - это простая операция: выберите вычисления и в меню переходов нажмите Перейти к деталям.

Если вы выберете более одного геодезического объекта, вы сможете переходить от одной страницы деталей к другой, используя кнопки Следующий объект и Предыдущий объект.

Подсказка

Быстрый переход к первой и последней странице деталей
Вы можете перескочить на первую страницу деталей, нажав кнопку Первый объект. Аналогично, если вы хотите перескочить на последнюю страницу деталей, нажмите кнопку Последний объект.

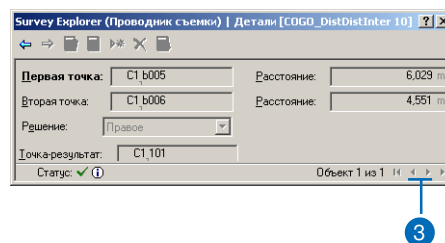
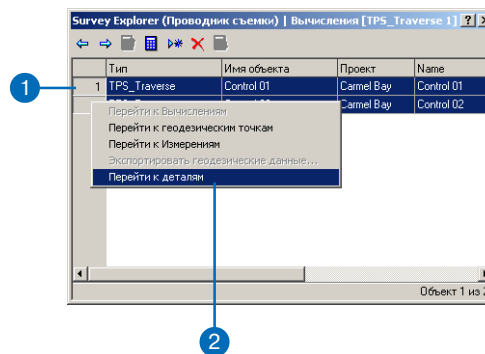
Переход к деталям вычислений

1. Выберите из списка вычисления, для которых вы хотите просмотреть страницы деталей.

2. Щелкните правой кнопкой мыши на крайнем левом столбце списка и выберите опцию Перейти к деталям.

Новый набор страниц деталей для выбранных вычислений будет добавлен в Survey Explorer.

3. Используйте кнопки Предыдущий объект и Следующий объект, чтобы просмотреть все страницы деталей.



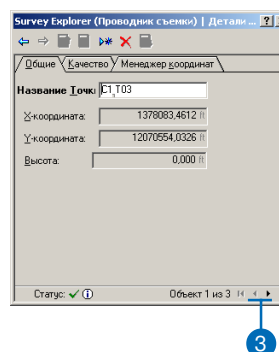
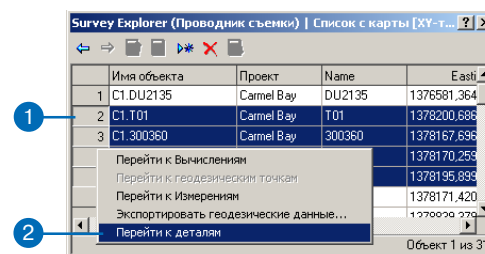
Переход к деталям геодезических точек

1. Выберите геодезические точки из списка, для которых вы хотите отобразить страницы деталей.

2. Щелкните правой кнопкой мыши на крайнем левом столбце списка и выберите опцию Перейти к деталям.

Новый набор страниц деталей для выбранных геодезических точек будет добавлен в Survey Explorer.

3. Используйте кнопки Предыдущий объект и Следующий объект, чтобы просмотреть все страницы деталей.

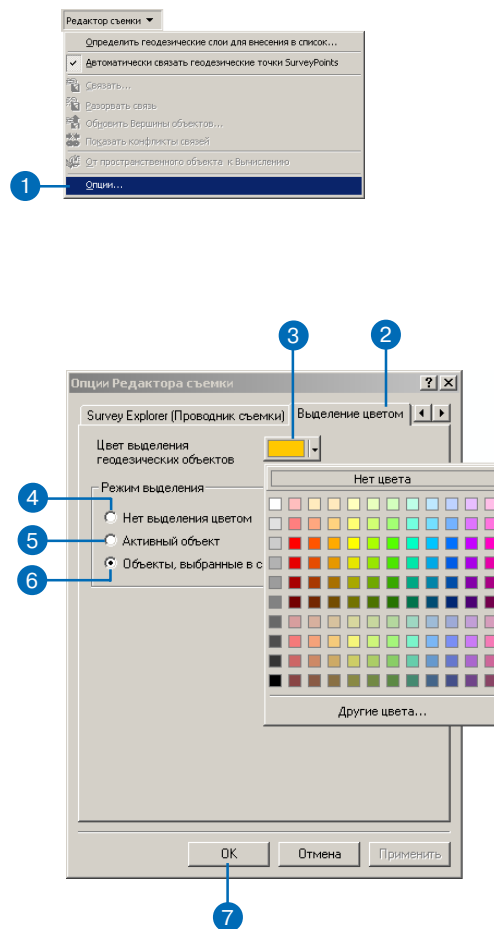


Опции выделения цветом на карте

Измерения и геодезические точки, выбранные в Survey Explorer, по умолчанию выделяются на карте цветом. Вы можете выбрать цвет подсветки или выключить опцию подсветки. Вы можете также определить, что выделяться цветом будут только активные объекты. Эта опция полезна, когда вы, например, просматриваете целый ряд страниц деталей для геодезических точек. Цветом будет выделяться только та точка, для которой вы в данный момент просматриваете страницу деталей.

Изменение опций подсветки

1. В меню Редактора съемки выберите Опции.
2. Откройте закладку Выделение цветом.
3. Щелкните на кнопке Цвет, чтобы выбрать другой цвет подсветки.
4. Отметьте опцию Нет выделения цветом, чтобы отключить функцию выделения объектов цветом на карте.
5. Отметьте опцию Активный объект, чтобы активизировать выделение цветом на карте только активных объектов.
6. Отметьте опцию Объекты, выбранные в списке для всех выбранных объектов.
7. Нажмите ОК.



Использование контекстного меню Активного объекта

В предыдущих разделах рассказано, как вы можете использовать карту для перехода к геодезическим объектам в Survey Explorer. Вы можете также использовать страницы списка Survey Explorer для управления экстендом карты путем масштабирования или панорамирования изображения с целью отображения конкретных геодезических точек и измерений. Для этого воспользуйтесь контекстным меню Активного объекта.

Вы можете использовать это контекстное меню для подсветки измерений или геодезических точек.

Подсказка

Увеличение изображения Активного объекта

Вы можете увеличить изображение точки или измерения, нажав правую клавишу мыши на ячейке в строке страницы списка и выбрав опцию Приблизить к.

Подсказка

Использование контекстного меню Активного объекта на странице деталей

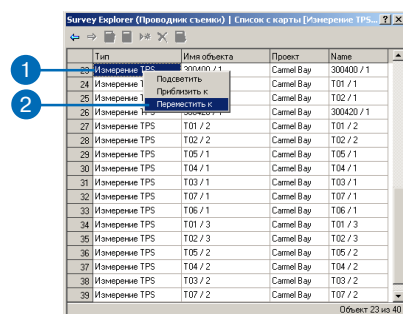
Нажмите правую клавишу мыши в любом месте страницы деталей, чтобы открыть контекстное меню Активного объекта.

Смещение изображения к геодезической точке или измерению

1. Щелкните правой кнопкой мыши на любой ячейке записи для измерения или геодезической точки, изображение которых вы хотите увидеть на карте.

2. Нажмите Переместить к.

Область отображения карты смещается, и выбранная геодезическая точка или измерение оказываются в центре карты.



Использование вычислений

7

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Редактирование геодезических данных - обзор
- Панель инструментов Редактор съемки
- Использование страниц деталей вычислений
- Панель инструментов Survey Explorer
- Определение статуса вычислений
- Создание новой геодезической точки
- Подготовка среды вычислений
- Использование простых вычислений COGO
- Вычисления с использованием засечек
- Вычисления с использованием окружностей
- Использование вычисления “Пункт и смещение”
- Использование хода COGO
- Изучение и использование вычислений TPS
- Предоставление отчетов о результатах вычислений

В предыдущих главах вы узнали, как импортировать геодезические данные и как отображать и изучать *геодезические точки, измерения и вычисления*, хранящиеся в наборе геодезических данных.

В этой главе рассказывается о вычислениях, используемых для координатной геометрии (COGO), и о вычислениях, используемых для обработки измерений, полученных при проведении съемок с использованием приборов TPS. Вы узнаете о назначении каждого из рассматриваемых вычислений и о том, как применить вычисление для определения координат геодезических точек.

В этой главе вы также познакомитесь с возможностью создания отчетов для выполненных вычислений.

Редактирование геодезических данных - обзор

В этом разделе приведены общие принципы редактирования геодезических данных с использованием Редактора съемки и Редактора.

1. Запустите ArcMap.
2. Откройте документ карты или создайте новый документ.



Кнопка Открыть
Кнопка Новый файл
карты

3. Добавьте на карту набор геодезических данных или проект съемки, который вы хотите редактировать.

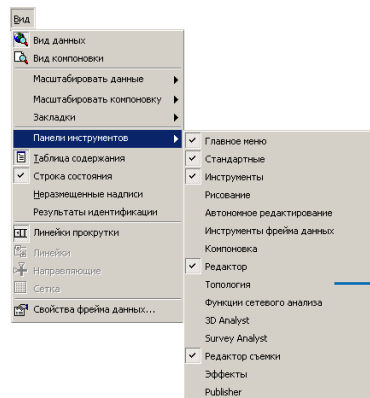


Кнопка Добавить
данные

4. Добавьте на карту проекты съемки и классы пространственных объектов, которые вы хотите редактировать.

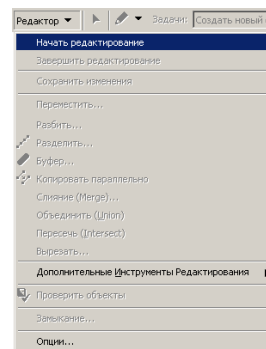
В документе карты создаются геодезические слои и слои пространственных объектов.

5. Добавьте в меню карты панели инструментов Редактор съемки и Редактор.



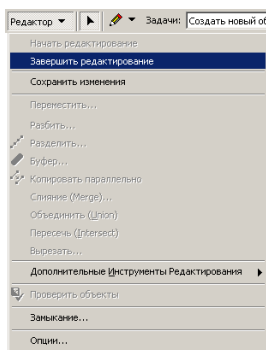
Добавьте
панели
инструментов
Редактор
съемки и
Редактор в
меню карты

6. В меню Редактор выберите опцию Начать редактирование.



Это позволяет начать сеанс редактирования. Помимо создания и изменения пространственных объектов и их атрибутов, во время сеанса редактирования вы можете также создавать и редактировать в базе геоданных геодезические объекты.

7. Выберите целевой проект из проектов, представленных на карте, который будет содержать все новые геодезические объекты.
8. Создайте новые геодезические точки и вычисления; отредактируйте существующие геодезические точки и вычисления.
9. В меню Редактор выберите опцию Завершить редактирование и нажмите Да при появлении подсказки о сохранении изменений.



Вам не нужно сохранять документ карты. Изменения, внесенные вами в базу данных, будут видны, когда вы в следующий раз захотите отобразить данные.

Дополнительную информацию о редактировании в ArcMap вы можете найти в книге Редактирование в ArcMap или в Главе 8 “Редактирование геометрии пространственных объектов”.

Панель инструментов Редактор съемки

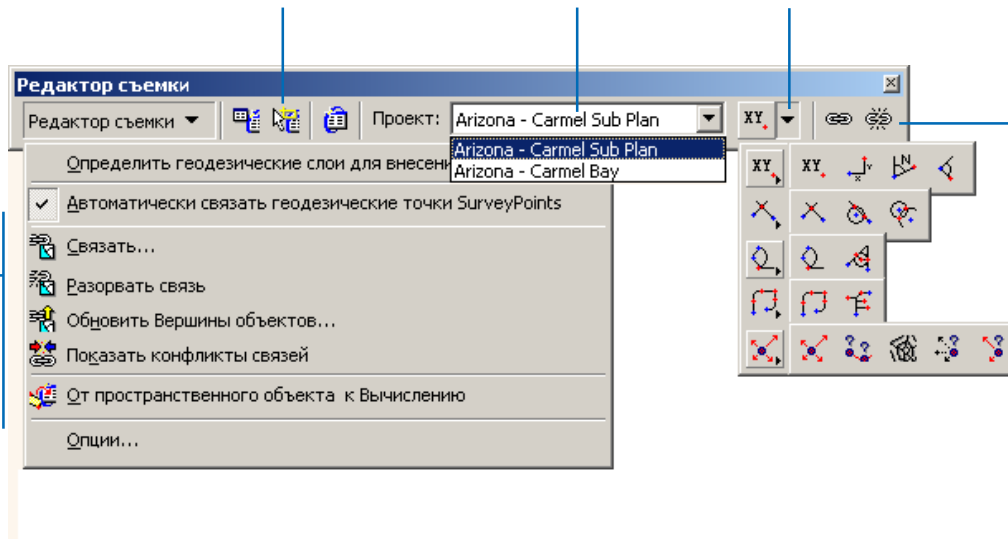
Инструмент Отобразить список геодезических объектов позволяет вам добавлять списки точек и измерений в проводник Survey Explorer посредством выбора прямоугольной области на карте.

Открывающийся список Целевой проект задает проект, которому будут принадлежать новые геодезические объекты.

Палитра инструментов Вычисление помогает вам в создании нового вычисления и страницы деталей.

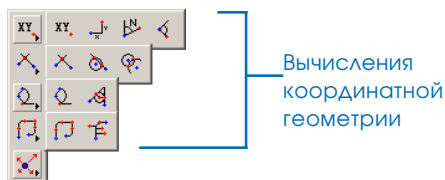
Инструменты связывания позволяют связывать вершины пространственных объектов и геодезические точки или разрывать связь между ними.

Команды Редактора съемки

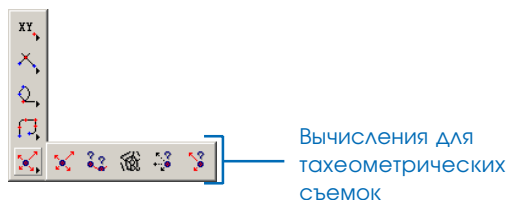


Использование страниц деталей вычислений

Как вы узнали из предыдущей главы, существует несколько способов добавления страниц в проводник Survey Explorer при изучении вами данных. Пустые страницы деталей вычислений также добавляются в Survey Explorer, когда вы выбираете инструмент из палитры Вычисление. Страница деталей для вычислений позволяет вам добавлять новые параметры к создаваемым вами вычислениям.



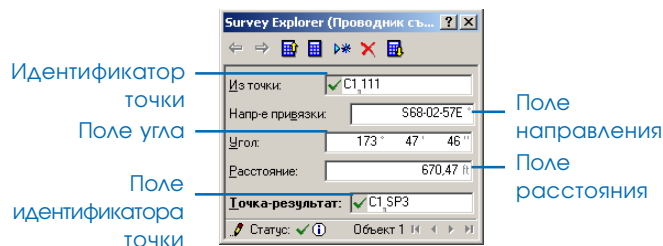
Вычисления координатной геометрии



Вычисления для тахеометрических съемок

Палитра Вычисление группирует инструменты, используемые для работы внутри каждого пакета вычислений.

Хотя страницы деталей вычислений могут быть различными, все они имеют общую среду со стандартными полями ввода для определенных типов информации. Например, при определении конкретной геодезической точки, которую вы будете использовать в вычислениях, вам необходимо задать ее название - вы делаете это в *поле идентификатора точки*. Для ввода различных типов измерений доступны дополнительные поля. Углы вы вводите в *поле Угол*, расстояния - в *поле Расстояние*, а направления - в *поле Направление*.

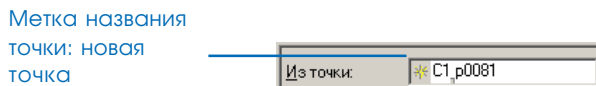
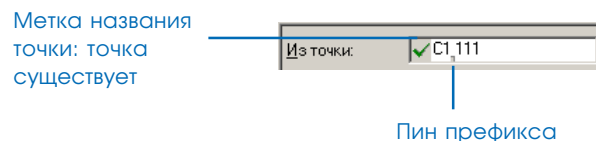


Вычисление "угол отклонения-расстояние", для которого показаны различные входные поля.

Поле идентификатора поля

Для идентификации точек, используемых в вычислениях и служащих либо источником координат, либо целью (то есть вычисляются их координаты), на каждой странице вычислений отображаются поля идентификаторов точек. Поле идентификатора точки выполняет важную функцию, обеспечивая наличие:

- *Пина префикса*, разделяющего строки префикса и названия точки;
- *Метки названия точки*, которая помогает быстро визуальное определить после каждого нажатия клавиши, существует или нет точка с введенным вами названием в наборе геодезических данных.



Поле Угол

Углы используются как входные данные в некоторых вычислениях COGO, а также для большинства вычислений, обрабатывающих измерения TPS. Поле угла используется для представления *горизонтальных углов* и *углов зенита* (вертикальных углов).

Горизонтальные углы образуются при пересечении двух линий в горизонтальной плоскости и используются как в вычислениях COGO, так и при обработке измерений TPS. Горизонтальный угол представляет собой разность между двумя отсчетами на горизонтальном круге инструмента TPS.

Вертикальные углы образуются при пересечении двух линий в вертикальной плоскости и вводятся для углов зенита, измеряемых по вертикальному кругу инструмента TPS.

Помимо использования в качестве входных данных, поле угла может применяться для отчетов об углах между линиями. Поле угла обеспечивает следующую функциональность:

- Поля ввода для каждой подъединицы измерения.
- Визуальную идентификацию *единицы отображения*.

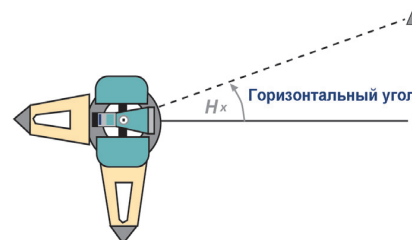
Вы можете использовать опции карты для изменения формата отображения и единиц измерения углов, а также вы можете создавать свою пользовательскую угловую единицу измерения. Системой поддерживаются следующие угловые единицы измерения:

- Грады/гоны
- Десятичные градусы
- Градусы-минуты-секунды

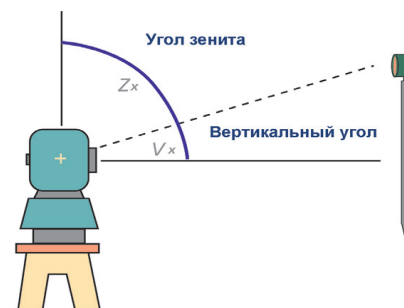
Угол: — Обозначение единицы отображения для десятичного градуса

Угол: — Обозначение единицы отображения для десятичного гона (града)

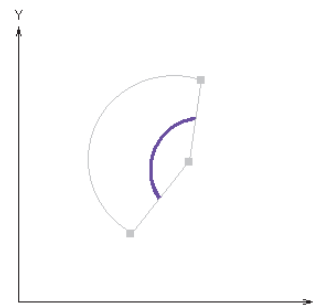
Угол: — Подединица: градус дуги



Горизонтальные углы, измеряемые с помощью электронного тахеометра



Углы зенита (вертикальные), измеряемые с помощью электронного тахеометра



Горизонтальный угол, вводимый в вычисление COGO

Поле Направление

Направления используются как входные данные во многих вычислениях. Поля направлений, отображаемые в списках вычислений, применяются для ввода *румбов* или *азимутов* между исходной геодезической точкой и вычисленной геодезической точкой. Направления основываются на *сетке меридианов*. В случае вычислений TPS, направления отсчитываются относительно нулевого отсчета ориентированного или неориентированного горизонтального круга инструмента TPS.

Помимо ввода, поле Направление может использоваться для представления данных об азимутах или румбах между двумя существующими точками.

Поле направления предоставляет:

- Возможность переключения между режимами ввода румбов или азимутов путем изменения единиц отображения
- Поля ввода для каждой подъединицы измерения
- Визуальную идентификацию единицы отображения

Используйте опции Редактора съемки для изменения формата отображения и единиц измерения для направлений. Поддерживаются следующие единицы измерения:

- Азимут на север, основанный на значениях в градуса/гонах, десятичных градусах и градусах-минутах-секундах.

Формат
азимута

Напр-е привязки: 111.9508 °

Единица
отображения для
десятичного градуса

Подъединица: минута дуги

Формат
азимута

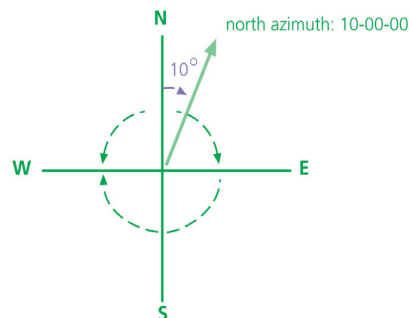
Напр-е привязки: 111 ° 57 ' 03 "

Единица
отображения для
секунд дуги

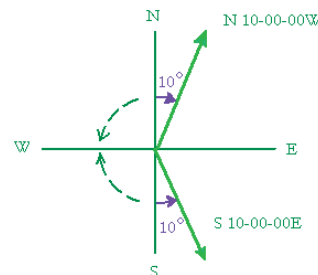
- Румб по квадрантам на основе градусов-минут-секунд

Формат румба квадранта

Напр-е привязки: S68-02-57E °



Направление азимута на север



Направление румба квадранта

Поля Длина и Высота

Длины используются как входные данные в большинстве вычислений. Поле длины, отображаемое в списке вычислений, может быть использовано для ввода расстояний или длин, а также для предоставления данных о них, либо для ввода и представления следующих параметров:

- Длины горизонтальной линии между исходной геодезической точкой и вычисленной геодезической точкой.
- Длины дуги окружности, длины ее хорды или радиуса
- Значений стандартных отклонений и допустимых погрешностей горизонтальных и наклонных расстояний
- Наклонного расстояния между двумя геодезическими точками

Высоты используются в вычислениях тахеометрических съемок для предоставления данных или ввода следующих значений:

- Высоты инструмента
- Высоты цели
- Значений стандартных отклонений и допустимых погрешностей для значений высот

Вы можете использовать опции Редактора съемки для изменения единиц отображения для длин и высот, а также вы можете создавать свои собственные пользовательские единицы измерения длин и высот. Поддерживаемые единицы измерения - метры, международные футы и футы США.

Расстояние:

Поле Длина: расстояние в футах

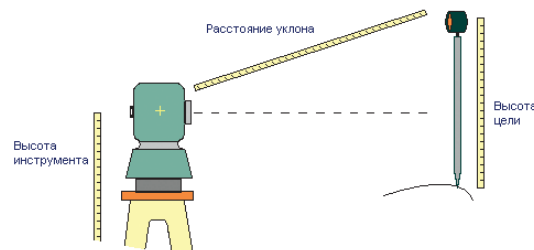
Ст. отклонение для превыш

Поле Высота: значение стандартного отклонения для высоты в метрах

Детали Станции:

Свойство	Значение
Точка станции	Ст.300400
Название станции	300400 / 1
Высота Инструмента	1.676m

Поле высоты: высота инструмента в метрах



Наблюдения высоты и длины для измерений, получаемых с помощью инструмента TPS

Поля координат

Координаты могут включать значения по оси X, Y и по высоте, которые используются для определения местоположения точки в пространстве с началом координат, основанном либо на системе координат проекции или геодезической системы координат, либо на вертикальном датуме. В модуле Survey Analyst за этот датум принимается средний уровень моря. Поля координат используются для отображения и ввода значений координат геодезических точек; они предназначены для ввода одного из следующих значений:

- X координаты
- Y координаты
- Z координаты (высоты)

Вы можете воспользоваться опциями Редактора съемки для изменения единиц отображения для координат системы координат проекции или координат геодезической (географической) системы координат. Географические координаты поддерживаются в градусах-минутах-секундах, а спроецированные координаты - в метрах, международных футах и футах США.

X-координата:	1376853,5412 ft
Y-координата:	12070989,6241 ft
Высота:	26,591 m

— Координаты

Ввод значений с использованием карты

В предыдущих разделах рассказывалось, как добавить значения измерений и названия точек на страницы деталей вычислений. Часто точки, необходимые для вычислений, отображаются на карте. Помимо этого, значения, используемые в построениях координатной геометрии, можно получить, основываясь на относительной геометрии геодезических точек и пространственных объектов, представленных на карте.

Помимо прямого ввода (набора с клавиатуры) названий точек и значений вычислений, существуют другие методы заполнения полей, основанные на использовании карты.

Каждая страница вычислений работает совместно с инструментом карты, который носит название *Вычисление*. Этот инструмент позволяет интегрировать страницы вычислений и карту. Он использует среду замыкания Редактора.

При работе со страницами деталей, вы можете использовать инструмент Вычисление для получения информации с карты. Инструмент позволяет вам осуществлять ввод значений в поля путем привязки и выбора геометрии объекта либо путем вытягивания направлений и длин.

Когда определенное поле является текущей целью для ввода данных - или *полем фокуса* - название поля отображается жирным шрифтом, давая визуальное указание на то поле, в которое будут вводиться данные.

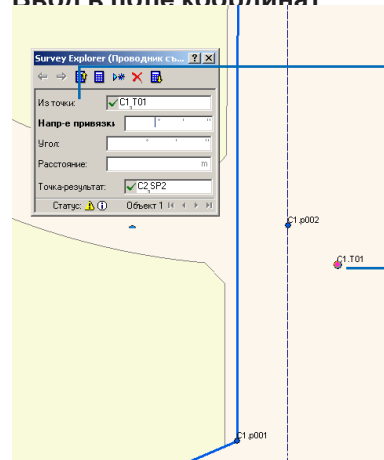
В этом разделе проиллюстрированы базовые понятия работы с инструментом Вычисление и различными полями фокуса.

Текст поля, находящегося в фокусе, выделен жирным шрифтом



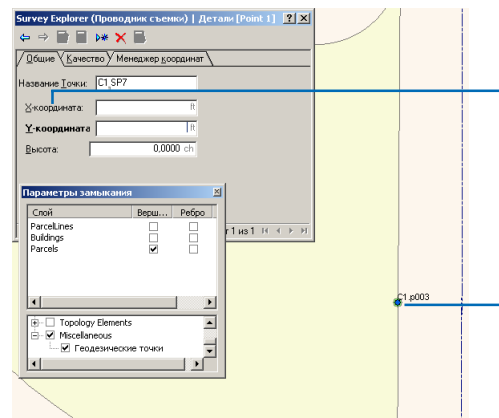
Ввод в поле точки

Ввод в поле координат



Текст, выделенный жирным шрифтом, указывает на то, что поле идентификатора точки находится в фокусе.

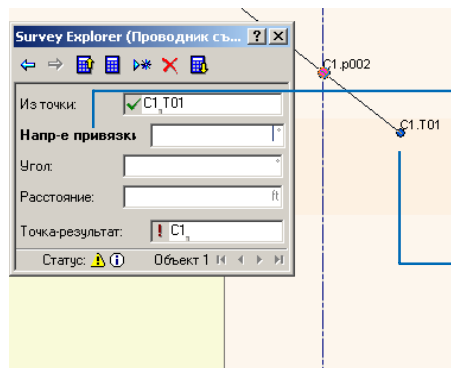
Привяжитесь к геодезической точке, которую вы хотите добавить в поле идентификатора точки, и щелкните на ней мышью.



Текст в поле координаты X выделен жирным шрифтом. Поле координаты находится в фокусе.

Привяжитесь и щелкните мышью в том месте на карте, которое соответствует координатам, которые вы хотите ввести в поля X и Y.

Ввод в поле Направление методом одного щелчка

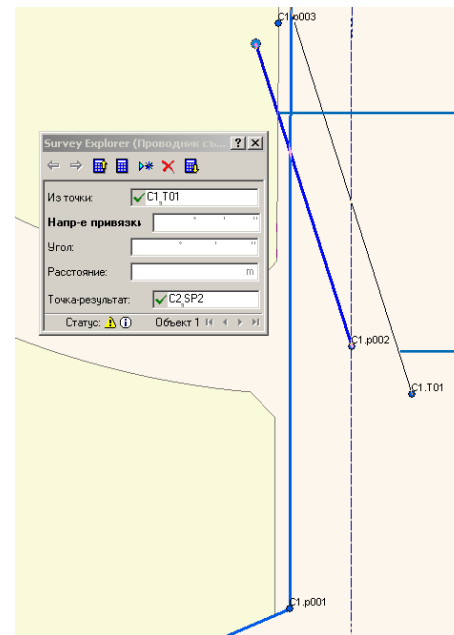


Текст поля направления выделен жирным шрифтом и находится в фокусе.

Положение точки "Из точки" определяет начало линии направления. Щелкните на карте в том месте, где находится конечная точка вектора.

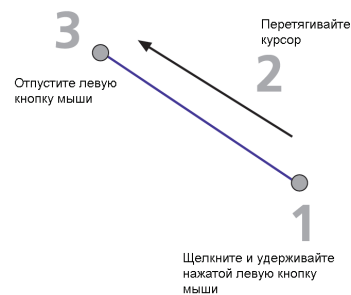


Ввод в поле Направление методом перетаскивания (drag)

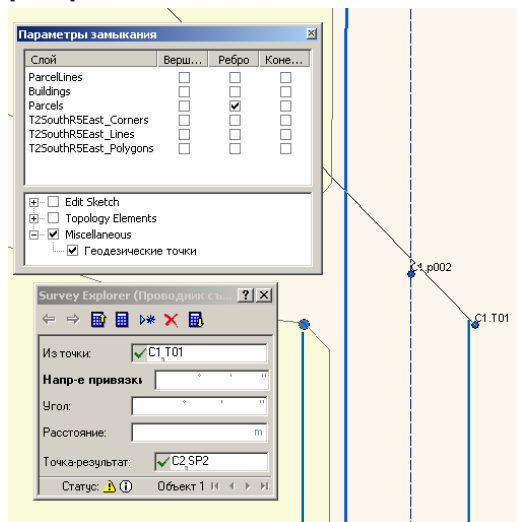


Перетащите линию, определяющую направление, которое вы хотите ввести; отпустите левую клавишу мыши в любом месте карты, либо после привязки к известному положению.

Обратная связь карты указывает на направление переноса.



Ввод в поле Направление путем привязки к ребрам



Привяжитесь к ребру пространственного объекта, чтобы зафиксировать направление ребра.

Поскольку каждый сегмент может иметь два возможных направления, используемое значение направления зависит от того, ближе к какому концу сегмента вы щелкните мышью.

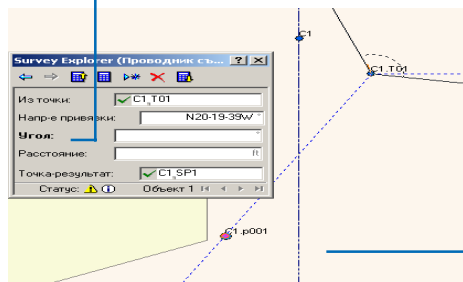
Направление обратной связи карты показывает, к какой стороне сегмента привязан курсор.

Ввод в поле Угол

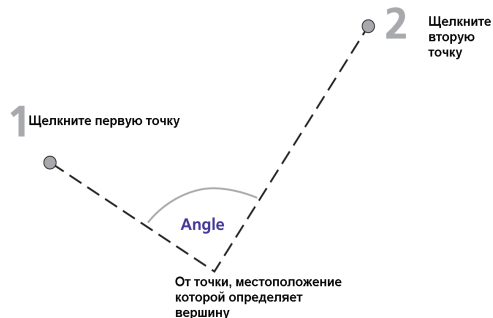
Вы можете ввести угол с карты путем определения двух направлений, использующих любую комбинацию из методов определения направлений, о которых было рассказано ранее в этом разделе. Вводимый угол задается как разность между двумя направлениями.

Ввод в поле Угол с использованием метода двух щелчков

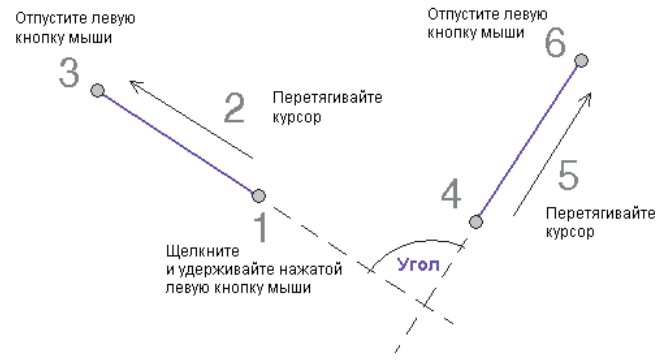
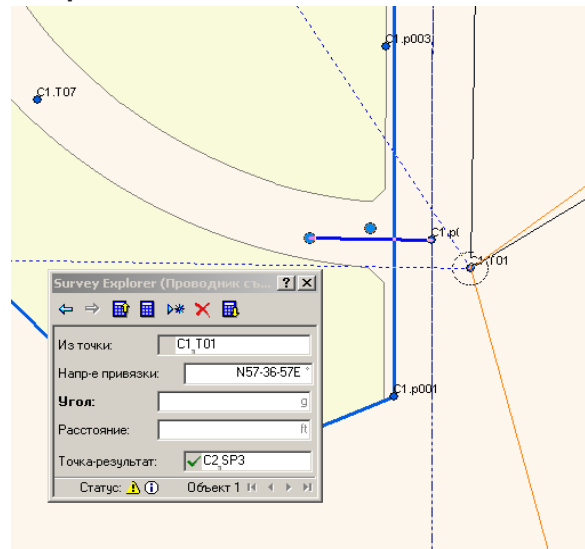
Слово **Угол** выделено жирным шрифтом; поле **Угол** находится в фокусе.



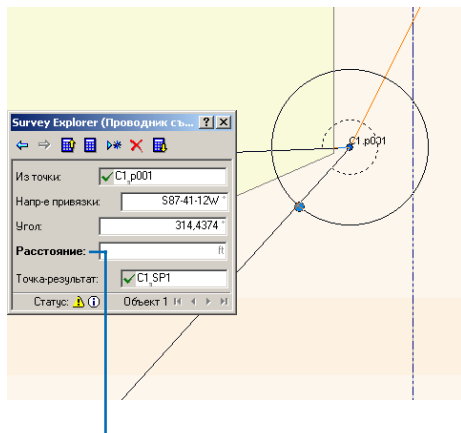
Определите щелчком мыши два местоположения на карте, таким образом, чтобы точка "Из точки" была вершиной угла, который вы хотите ввести.



Ввод в поле Угол путем перетаскивания двух направлений

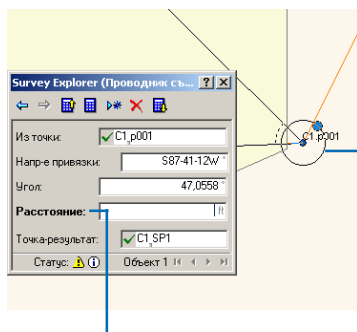


Ввод в поле Расстояние методом щелчка



Жирный шрифт указывает на то, что поле находится в фокусе.

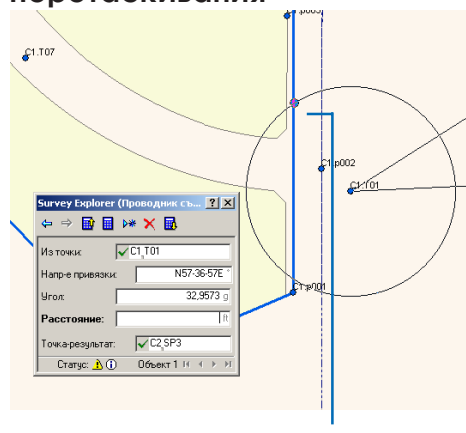
Ввод в поле Расстояние путем привязки к ребрам



Расстояние совпадает с длиной привязанного сегмента пространственного объекта.

Жирный шрифт указывает на то, что поле Расстояние находится в фокусе.

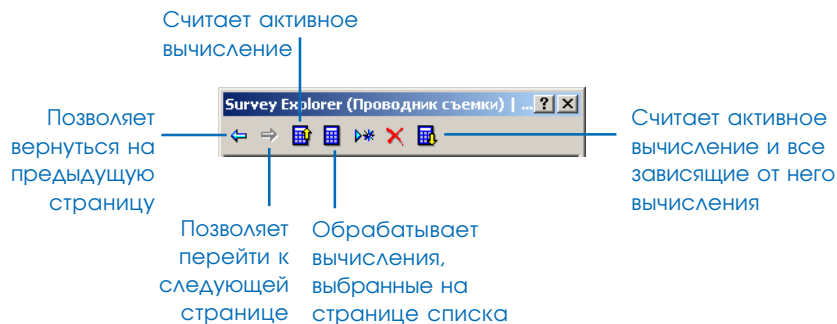
Ввод в поле Расстояние методом перетаскивания



Перетащите расстояние. Вы можете привязаться к геометрии пространственного объекта или геодезическим точкам.

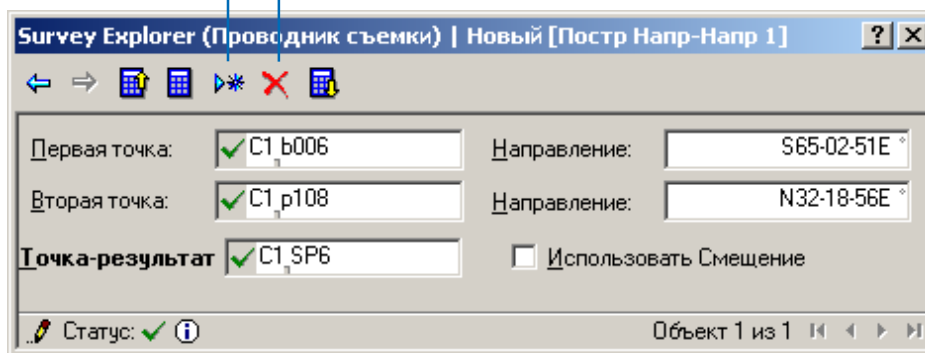


Панель инструментов Survey Explorer



Добавляет новую страницу деталей того же типа, что и активная страница (Adds a new page of details of the same type as the active page) - points to the sixth icon (grid with plus).

Удаляет активный объект (Deletes active object) - points to the seventh icon (red X).

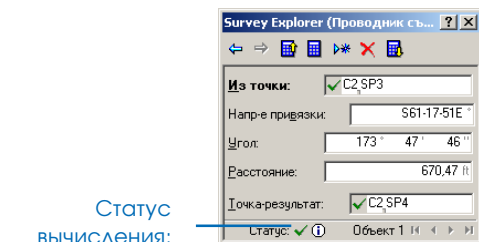


Проводник Survey Explorer со своей панелью инструментов

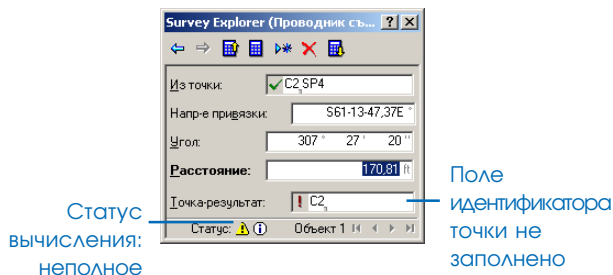
Определение статуса вычислений

Вычисление всегда находится в одном из четырех состояний, или имеет статус *действительного*, *неполного*, *устаревшего* или *неверного*. Статус вычисления отображается в виде иконки в строке состояния страницы деталей.

Вычисление является действительным, когда последние редакторские правки, внесенные в вычисление, сохранены, и оно успешно посчитано.

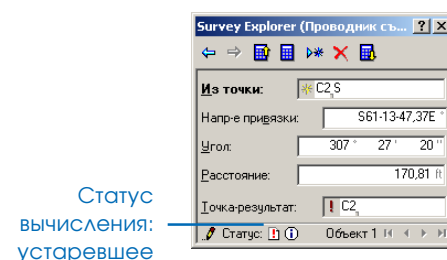


Вычисление является неполным до тех пор, пока не определены все необходимые параметры вычисления.



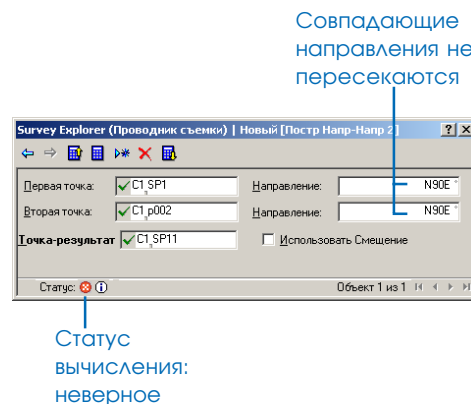
После редактирования сохраненного вычисления оно является устаревшим до тех пор, пока оно не будет заново пересчитано. Вычисление может быть также устаревшим, если одна или несколько точек, которые оно использует как источник координат, были отредактированы. Если вы вносите в вычисление изменения, которые приводят к его устареванию, любые другие вычисления, которые зависят от этого вычисления, также меняют свой статус на статус устаревших вычислений.

При работе с вычислениями, существуют ограничения, которые определяют, когда вычисление имеет или не имеет решения. Эти ограничения могут быть геометрическими, либо определяться допустимыми погрешностями.



Например, существует геометрическое ограничение для вычисления пересекающихся направлений; решения нет в том случае, если направления идентичны (совпадают), поскольку в этом случае они никогда не пересекутся.

Модуль Survey Analyst присваивает статус неверных тем вычислениям, которые находятся за пределами геометрических ограничений или допустимых погрешностей.



Вы не можете начать определение новых координат через вычисления до тех пор, пока по меньшей мере одна геодезическая точка с координатами не доступна в качестве начального местоположения.

Инструмент XY используется для добавления новых координат к существующим геодезическим точкам или для создания новых геодезических точек. Этот инструмент позволяет вам также определять информацию о качестве для новых точек.

Подсказка

Кнопка Новый объект

Кнопка Новый объект на панели инструментов Survey Explorer позволяет вам добавлять новую страницу деталей для вычислений, используя активный объект в качестве шаблона.

См. также

За дополнительной информацией о работе с вычислениями координатной геометрии и о редактировании скетчей обратитесь к Главе 8 “Редактирование геометрии пространственных объектов”.

7. Наберите название для точки, если вы не хотите использовать название, предложенное по умолчанию.

8. Нажмите Tab.

9. Введите значение X-координаты в первое поле координат.

10. Нажмите Tab.

11. Введите значение Y-координаты во второе поле координат и нажмите Tab.

12. Если у вас есть значение высоты, наберите его в третьем поле координат и нажмите Enter.

Новая геодезическая точка будет добавлена в набор геодезических данных.

13. Пропустите шаги 13—16, если вы не хотите добавлять стандартные отклонения к значениям координат геодезической точки.

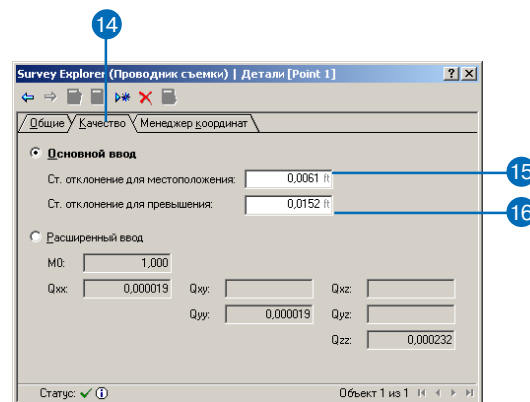
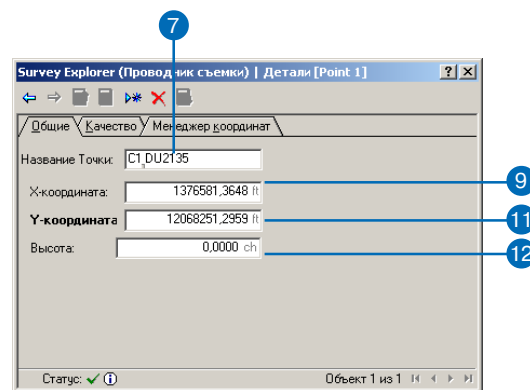
14. Выберите закладку Качество.

15. Наберите значение стандартного отклонения для поля Положение и нажмите Tab.

16. Наберите значение стандартного отклонения для Высоты.

17. Нажмите Enter.

Новой геодезической точке будут присвоены значения стандартных отклонений.



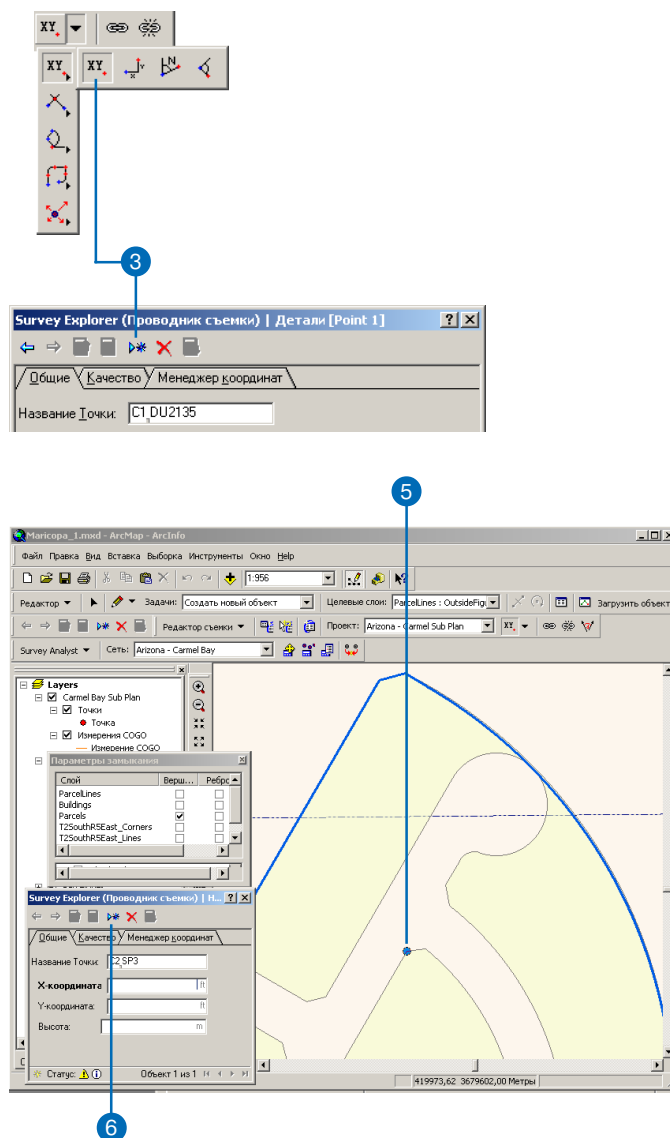
Подсказка

Автоматическое завершение

Вместо того, чтобы нажимать кнопку Новый объект после создания каждой геодезической точки, вы можете поставить отметку напротив опции Автоматическое завершение в контекстном меню активного объекта для любой точки.

Оцифровка последовательности новых геодезических точек

1. В меню Редактор выберите опцию Замыкание, а затем - опцию Геодезические точки в диалоге Параметры замыкания.
2. Откройте выпадающее меню Проект на панели инструментов Редактор съемки и выберите проект съемки, которому должны принадлежать новые геодезические точки.
3. В раскрывающейся палитре инструментов Вычисление передвиньте курсор на первый ряд кнопок панели и выберите инструмент XY. Если откроется страница деталей инструмента XY, нажмите кнопку Новый объект.
4. Наберите название для точки, если вы не хотите использовать название, предложенное по умолчанию. Нажмите Tab.
5. Щелкните в том месте на карте, где вы хотите создать новую геодезическую точку.
6. Нажмите кнопку Новый объект. Повторите шаги 4 и 5 для каждой новой оцифрованной геодезической точки.



Подготовка среды вычислений

В предыдущем разделе было рассказано о том, как можно ввести координаты для новых геодезических точек.

Как правило, большинство координат в проекте съемки не могут быть введены таким способом. Вместо этого, вы определяете эти координаты путем обработки измеренных значений посредством вычислений.

Следовательно, чтобы максимально облегчить работу с вычислениями, важно адаптировать среду вычислений для ваших потребностей.

Единицы отображения

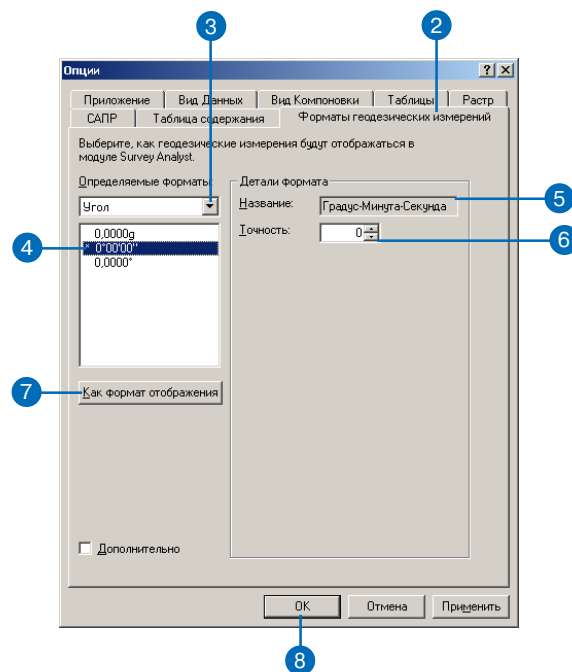
При работе с вычислениями вам может понадобиться ввести значения измерений в тех же единицах измерения, что и у источника данных. Вы можете изменить единицы отображения для:

- Полей направлений
- Полей углов
- Полей длин и высот (расстояний)
- Полей координат

Помимо этого, вы можете создать свою собственную едини-

Установка единиц отображения

1. В меню Инструменты выберите Опции.
2. Откройте закладку Форматы геодезических измерений.
3. В выпадающем меню Определяемые форматы выберите тип единицы измерения, для которой вы хотите установить порядок отображения.
4. Выберите единицу измерения в списке единиц измерения.
5. Подтвердите название в диалоговом окне Детали формата, чтобы убедиться, что это именно та единица измерения, которую вы хотите использовать.
6. Наберите значение для Точности единицы измерения путем ввода количества знаков после запятой, которое будет использовано при отображении.
7. Нажмите Как формат отображения.
8. Нажмите ОК.



цу измерений на основе коэффициентов *пересчета шкал*. Дополнительную информацию о пересчете шкал вы можете получить в Главе 4 “Организация геодезических данных”.

Определение угловой поправки и коэффициента масштаба для вычислений COGO

Для координатной геометрии на плоскости иногда полезно применять угловые поправки для введенных направлений и поправки длин для введенных расстояний.

Эти поправки необходимы, например, когда:

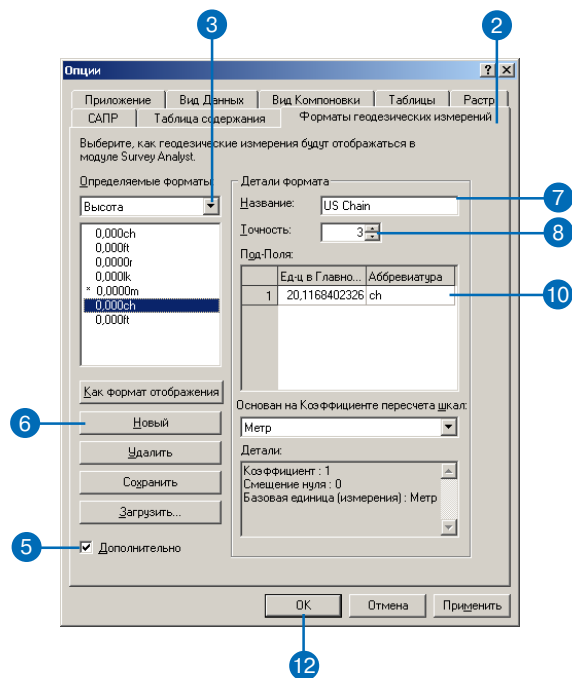
- Направления в исходных данных основываются на принятом направлении на север, которое отличается от направления на север сетки вашей системы координат проекции.
- Расстояния в исходных данных основываются на расстояниях на поверхности земли, которые не были уменьшены в соответствии с эллипсоидом вашей системы координат проекции.

Каждый проект съемки имеет свою собственную угловую поправку и коэффициент масштаба.

Введенные значения направления и расстояния не меняют- ►

Создание пользовательской единицы отображения

1. В меню Инструменты выберите Опции.
2. Откройте закладку Форматы геофизических измерений.
3. В открывающемся меню Определяемые форматы выберите тип единицы измерения, для которой вы хотите создать пользовательскую единицу измерения.
4. Выберите единицу измерения в списке единиц измерения, которую вы хотите использовать в качестве основы для пользовательской единицы измерения.
5. Отметьте опцию Дополнительно.
6. Нажмите кнопку Новый.
7. Наберите название новой единицы измерения в текстовом окне Название и нажмите Tab.
8. Наберите значение Точности для единицы измерения путем ввода числа отображаемых после запятой знаков. Нажмите Tab.
9. Наберите количество единиц измерения в главной единице (в этом примере это число единиц измерения в метре.)
10. Нажмите Tab и наберите аббревиатуру для единицы измерения.
11. Нажмите Как формат отображения.
12. Нажмите OK.



ся при хранении в наборе геодезических данных.

Точнее, поправки - это простейшее преобразование, применяемое непосредственно как часть вычисления. При этом затрагиваются не введенные значения, а вычисляемые координаты.

Автоматическое присвоение названий точкам

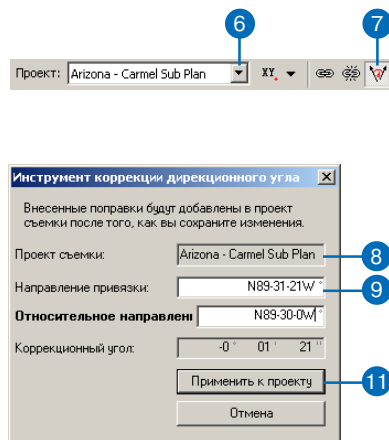
Когда поля идентификаторов точек используются для определения новых геодезических точек, они автоматически предлагают название точки по умолчанию.

Зачастую вам может понадобиться использовать согласование названий для конкретных категорий геодезических точек. Например, вы можете предпочесть, чтобы названия всех точек теодолитного хода начинались с символов Tv и образовывали последовательность Tv10, Tv20, Tv30, и т.д.

Вы можете контролировать название, предложенное по умолчанию, путем ввода начальной части строки и выбора приращения, которое должно добавляться к числовой части строки. Этот формат присвоения названий и приращение применяются для каждого отображаемого по умолчанию названия новой точки. ►

Определение угловой поправки для вычислений COGO

1. В меню инструменты выберите опцию Настроить.
2. Откройте закладку Команды.
3. В списке Категории выберите Редактор съемки.
4. Мышью перетащите команду Коррекция дирекционного угла на панель инструментов Редактор съемки. Закройте диалоговое окно Настроить.
5. Откройте меню Редактор на панели инструментов Редактор и нажмите Начать редактирование.
6. В открывающемся меню Проект на панели инструментов Редактор съемки выберите проект съемки, для которого вы хотите изменить угловую поправку.
7. Нажмите кнопку Коррекция дирекционного угла. Откроется диалоговое окно Инструмента коррекции дирекционного угла.
8. Подтвердите, что коррекция угла будет применена к правильному проекту съемки.
9. Перетащите направление на карте. Значение направления будет добавлено в поле Направление базиса. В качестве альтернативы вы можете набрать значение Направления базиса. ►



10. Наберите значение в поле Направление базиса. Поле Коррекционный угол будет обновлено.

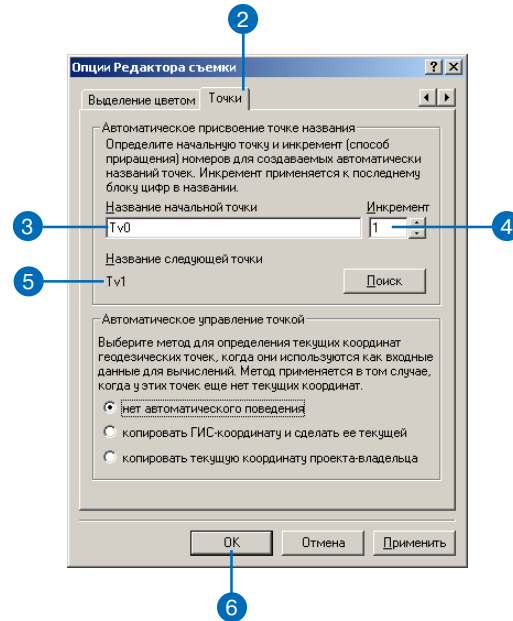
11. Нажмите Применить к проекту.

Диалог Инструмент коррекции дирекционного угла закроется автоматически.

12. Выберите Редактор на панели инструментов Редактор и нажмите Сохранить изменения.

Использование приращения для названий точек

1. В меню Редактор съемки выберите Редактор и нажмите Опции.
2. Откройте закладку Точки.
3. Наберите начальную часть названия точки, которая будет использоваться по умолчанию, в текстовом окне Начальная точка.
4. Наберите инкремент (величину, на которую каждый раз будет увеличиваться предыдущее значение) для числовой части названия в текстовом окне Приращение.
5. Проверьте, чтобы значение в окне Название следующей точки соответствовало выбранным вами параметрам.
6. Нажмите ОК.



Автоматический режим обращения к геодезической точке

Вычисления могут использовать геодезические точки, созданные в других проектах и принадлежащие им. При использовании этих геодезических точек, копия координат добавляется к геодезической точке для исключительного использования в вашем проекте. Эта процедура носит название *обращения* к геодезической точке. Когда вы обращаетесь к геодезической точке, вам предлагается выбрать одну из следующих координат:

- ГИС координату
- Текущую координату проекта съемки, которому принадлежит точка

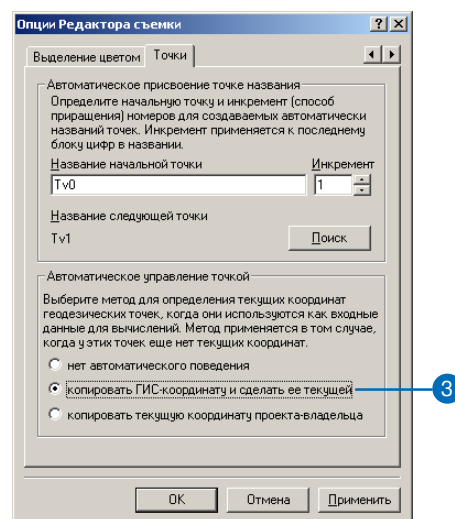
Вы можете автоматизировать выбор этой координаты в опциях Редактора съемки.

См. также

Дополнительную информацию о текущих координатах и ГИС-координатах вы можете узнать в Главе 3 “Основные понятия модуля Survey Analyst”.

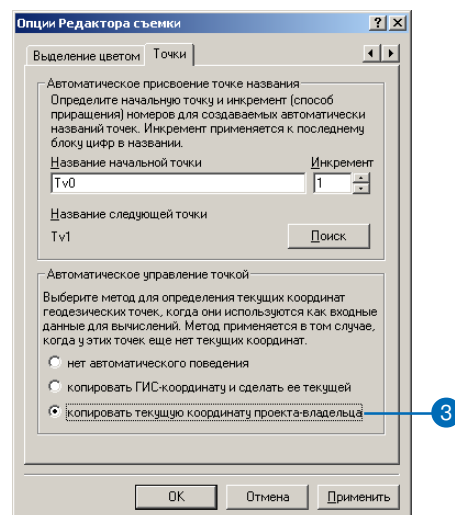
Автоматическое обращение к ГИС-координате в вычислениях

1. Выберите строку Редактор съемки в меню Редактор съемки и нажмите Опции.
2. Откройте закладку Точки.
3. Выберите опцию Копировать ГИС-координату и сделать ее текущей.
4. Нажмите ОК.



Автоматическое обращение к текущей координате проекта, которому принадлежит точка

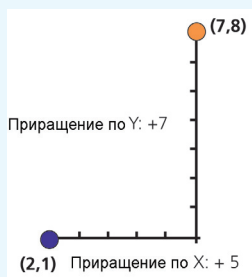
1. Выберите Редактор съемки в меню Редактор съемки и нажмите Опции.
2. Откройте закладку Точки.
3. Выберите опцию Копировать текущую координату проекта - владельца.
4. Нажмите ОК.



Использование простых вычислений COGO

Приращение XY

Вы можете вычислить координаты геодезической точки, основываясь на известной разнице в координатах от заданной начальной точки.

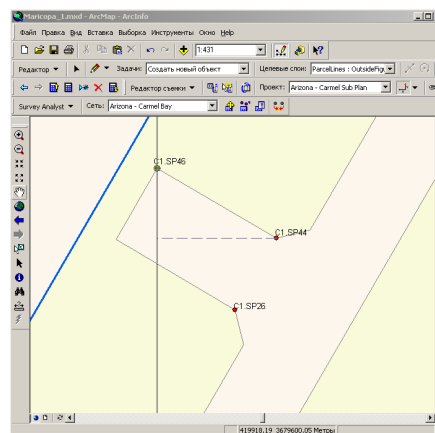
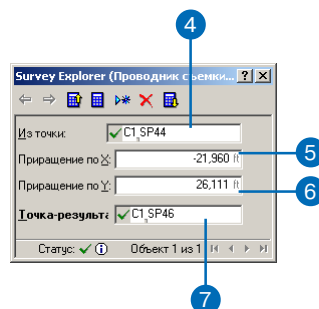
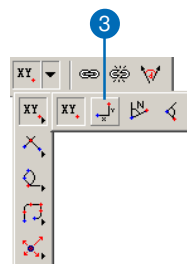


Эта разница в координатах носит название приращений x,y. Направление вычисляемых координат из начальной точки определяется знаком значений приращений, как показано ниже:

- Северо-восток: +X, +Y (как показано на верхнем рисунке)
- Северо-запад: -X, +Y
- Юго-восток: +X, -Y
- Юго-запад: -X, -Y

Вычисление координат с использованием значений приращений x,y

1. В меню Редактор выберите Замыкание, а затем Геодезические точки в диалоге Параметры замыкания.
2. Откройте выпадающее меню Проект на панели инструментов Редактор съемки. Выберите проект съемки, которому должны принадлежать значения приращений, координаты геодезической точки и вычисление.
3. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в первый ряд кнопок палитры и выберите инструмент Приращение XY.
4. Привяжитесь к точке на карте “Из точки” и щелкните на ней. Название точки появится в поле “Из точки”. Если точку не видно на карте, наберите ее название и нажмите Tab.
5. Наберите значение Приращения X и нажмите Tab.
6. Наберите значение Приращения Y и нажмите Tab.
7. Измените название точки, если вы не хотите использовать имя, предложенное по умолчанию. Нажмите Enter.

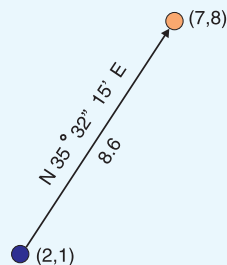


Выполненное вычисление Приращение XY

Направление-Расстояние

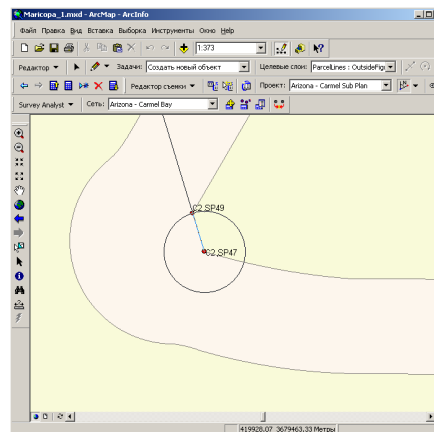
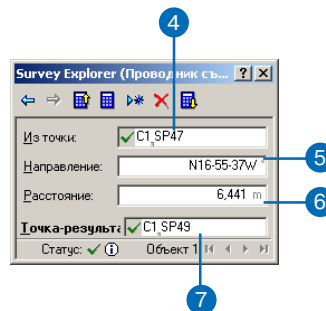
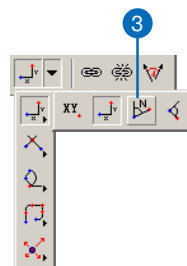
Хорошо известным вычислением координатной геометрии является расчет координат из известных координат с использованием значений расстояния и направления.

Направление, измеряемое от *меридиана сетки*, может быть либо румбом, либо азимутом. Поправка за масштаб и угловая поправка проекта съемки применяются при вычислениях и не влияют на введенные значения, хранящиеся в наборе геодезических данных.



Вычисление координат с использованием расстояния и направления из известной точки

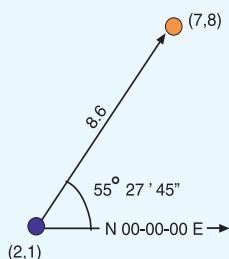
1. В меню Редактор выберите Замыкание, а затем строку Геодезические точки в диалоговом окне Параметры замыкания.
2. Откройте выпадающее меню Проект на панели инструментов Редактор съемки и выберите проект съемки, которому должны принадлежать значения направления и расстояния, координаты геодезической точки и вычисление.
3. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в первый ряд кнопок палитры и выберите инструмент Направление-Расстояние.
4. Привяжитесь к точке на карте “Из точки” и щелкните на ней. Название точки появится в поле “Из точки”. Если точку не видно на карте, наберите ее название и нажмите Tab.
5. Наберите значение Направления и нажмите Tab.
6. Наберите значение Расстояния и нажмите Tab.
7. Измените название точки, если вы не хотите использовать имя, предложенное по умолчанию. Нажмите Enter.



Выполненное вычисление Направление-Расстояние

Угол отклонения - Расстояние

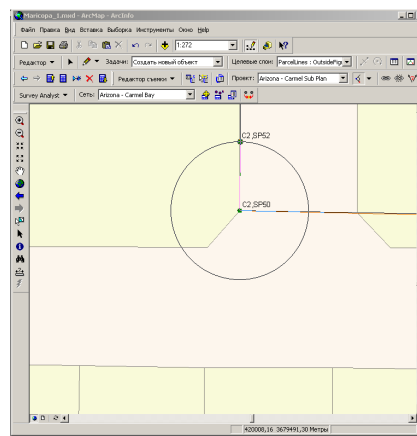
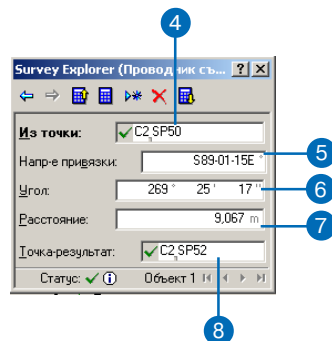
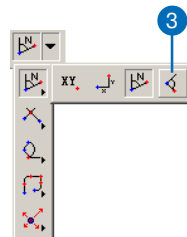
Вы можете вычислить новую координату, определив смещение угла отклонения, основанного на направлении базиса, и расстояние из известной точки.



Направление базиса может определяться как румб или азимут, отсчитываемый от сетки меридианов. Поправка за масштаб проекта съемки применяется во время вычислений и не влияет на значения, хранящиеся в базе данных и введенные для вычислений.

Вычисление координат с использованием направления базиса, смещения угла (отклонения) и расстояния из известной точки

1. В меню Редактор выберите Замыкание, а затем строку Геодезические точки в диалоге Параметры замыкания.
2. Откройте выпадающее меню Проект на панели инструментов Редактор съемки и выберите проект съемки, которому должны принадлежать геодезические объекты: измерения, точки и вычисления.
3. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в первый ряд кнопок палитры и выберите инструмент Угол отклонения-Расстояние.
4. Привяжитесь к точке на карте “Из точки” и щелкните на ней. Название точки появится в поле “Из точки”. Если точку не видно на карте, наберите ее название и нажмите Tab.
5. Наберите значение Направления базиса и нажмите Tab.
6. Наберите значение Угла и нажмите Tab.
7. Наберите значение Расстояния и нажмите Tab.
8. Измените название точки, если вы не хотите использовать имя, предложенное по умолчанию. Нажмите Enter.



Вычисление Угол отклонения-Расстояние

Вычисления с использованием засечек

Пересечение двух расстояний

Вы можете вычислить новые координаты путем определения пересечений между двумя расстояниями, двумя направлениями и направлением и расстоянием.

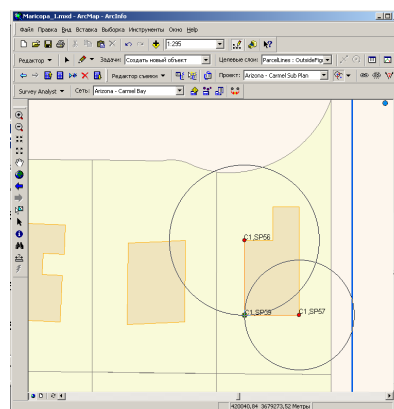
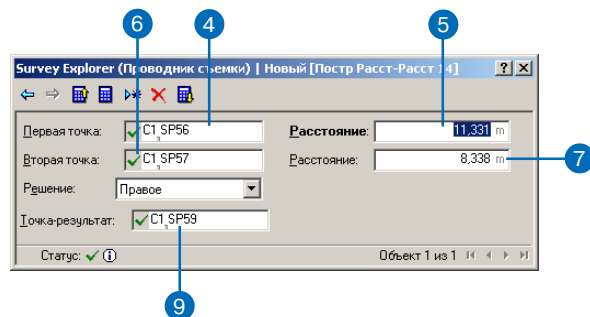
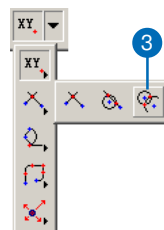
Вычисление Расстояние-Расстояние позволяет вам выбрать две известные точки и два значения



расстояний. Если одно из двух расстояний слишком маленькое, расстояния не пересекутся, и вычисление будет отмечено как неверное. Чтобы создать вычисление, выберите одно из двух возможных решений. Левое решение определяется как точка, расположенная слева, если смотреть из первой точки во вторую точку. Правое решение - это точка, расположенная с правой стороны. ►

Вычисление координат с использованием пересечений расстояний

1. В меню Редактор выберите Замыкание, а затем строку Геодезические точки в диалоговом окне Параметры замыкания.
2. Откройте выпадающее меню Проект на панели инструментов Редактор съемки и выберите проект съемки, которому должны принадлежать измерения, точки и вычисления.
3. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор во второй ряд кнопок палитры и выберите инструмент Расстояние-Расстояние.
4. Привяжитесь к первой точке на карте и щелкните на ней. Название точки появится в поле “Первая точка”. Если точку не видно на карте, наберите ее название и нажмите Tab.
5. Наберите расстояние от первой точки и нажмите Tab.
6. Повторите шаг 4 для второй точки.
7. Наберите расстояние от второй точки и нажмите Tab.
8. Нажмите L, если вы хотите использовать левое решение или R при выборе правого решения, затем нажмите Tab.
9. Измените название точки, если вы не хотите использовать имя, предложенное по умолчанию. Нажмите Enter.



Выполненное вычисление засечки Расстояние-Расстояние.

При выполнении вычислений к расстояниям применяется поправка за масштаб проекта съемки, которая не затрагивает значения поправок, хранящихся для введенных значений в наборе геодезических данных.

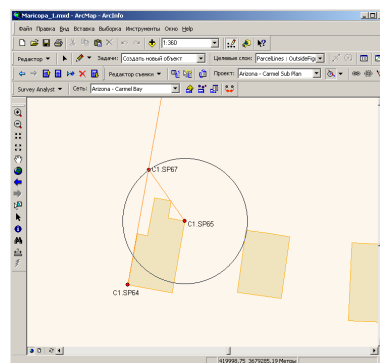
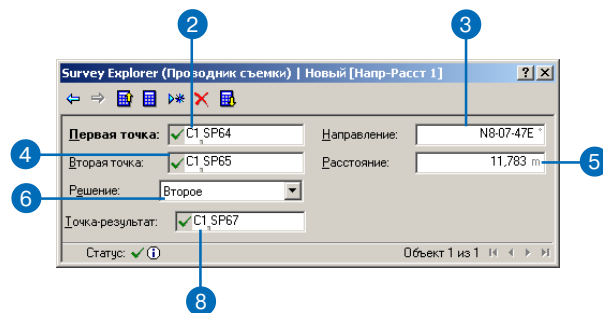
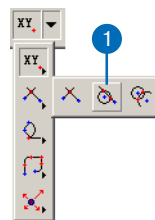
Пересечение направления и расстояния



Вычисление засечки Расстояние-Расстояние позволяет вам выбрать две известные точки и определить направление из первой точки и расстояние из второй. Когда пересечение направления и расстояния не имеет решения, вычисление будет отмечено как неверное. Поскольку в большинстве случаев может быть два решения, вам необходимо определить первое или второе решение. Если смотреть вдоль линии из первой точки во вторую, первым решением будут первые вычисленные координаты, а вторым решением - вторые координаты. ►

Вычисление координат с использованием пересечения расстояния и направления

1. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор во второй ряд кнопок палитры и выберите инструмент засечки Направление-Расстояние.
2. Привяжитесь к первой точке на карте и щелкните на ней. Название точки появится в поле “Первая точка”. Если точку не видно на карте, наберите ее название в окне для ввода текста и нажмите Tab.
3. Наберите значение направления и нажмите Tab.
4. Повторите шаг 2 для второй точки.
5. Наберите значение расстояния и нажмите Tab.
6. На клавиатуре нажмите клавишу F для выбора первого решения или клавишу S для выбора второго решения.
7. Нажмите Tab.
8. Измените название Результирующей точки, если вы не хотите использовать имя, предложенное по умолчанию, и нажмите Enter.



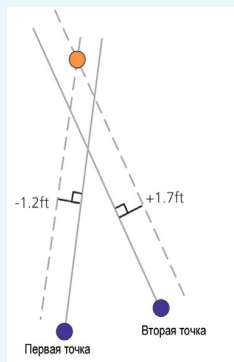
Вычисление засечки
Направление-Расстояние

Поправка за масштаб и коррекция угла проекта применяются к значениям расстояния и направления соответственно, что влияет на положение вычисленных координат. Исходные значения, использованные в вычислениях, хранятся в наборе геодезических данных.

Пересечение двух направлений

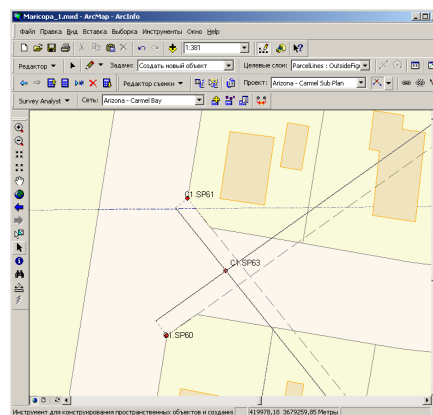
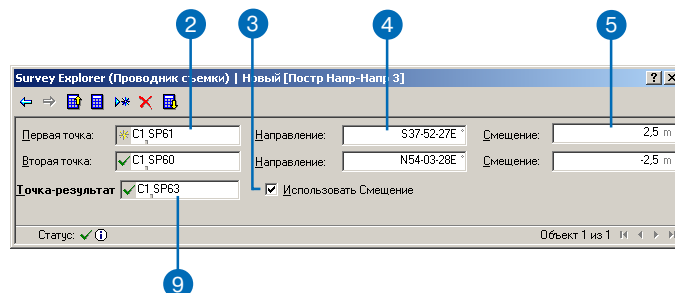
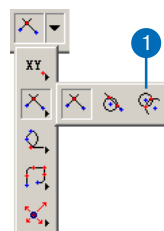
При пересечении линий с использованием значений направлений вы можете определить также смещения. Расстояния смещений вводятся как левое или правое значение для линий направлений из первой и второй точек. Левое смещение имеет отрицательное значение, а правое - положительное.

Точка пересечения вычисляется способом, проиллюстрированным на рисунке.



Вычисление координат с использованием пересечений направлений со смещениями

1. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор во второй ряд кнопок палитры и выберите инструмент засечки Направление-Направление.
2. Привяжитесь к первой точке на карте и щелкните на ней. Название точки появится в поле “Первая точка”. Если точку не видно на карте, наберите ее название в окне для ввода текста и нажмите Tab.
3. Отметьте опцию Использовать смещение.
4. Наберите направление в поле Направление и нажмите Tab.
5. Наберите расстояние Смещения от первого направления.
6. Повторите шаг 2 для второй точки.
7. Повторите шаг 4 для второго направления.
8. Повторите шаг 5 для расстояния смещения из второго направления.
9. Измените название точки, если вы не хотите использовать имя, предложенное по умолчанию, и нажмите Enter.

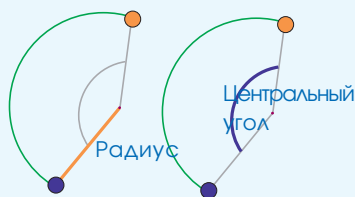


Выполненное вычисление засечки
Направление-Направление

Вычисления с использованием окружностей

Дуга окружности

Вычисление окружности можно использовать для вычисления координат на концах дуги окружности. Данный тип вычисления позволяет также рассчитывать координаты центра окружности. Существует целый ряд методов для определения окружности с применением различных сочетаний геометрических элементов кривой и ее ориентации.



Геометрические элементы кривой определяют размер и форму дуги окружности и включают любые из следующих двух составляющих: радиус, центральный угол, длины хорды, длины дуги и длины касательной. ►

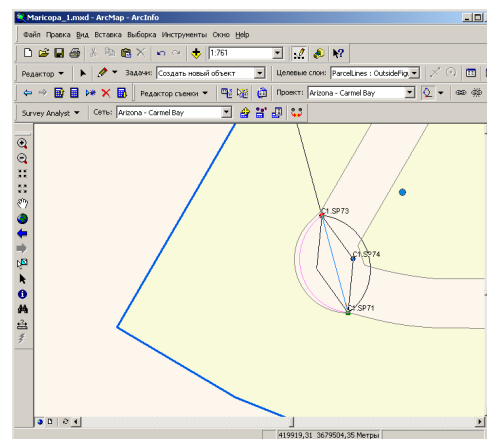
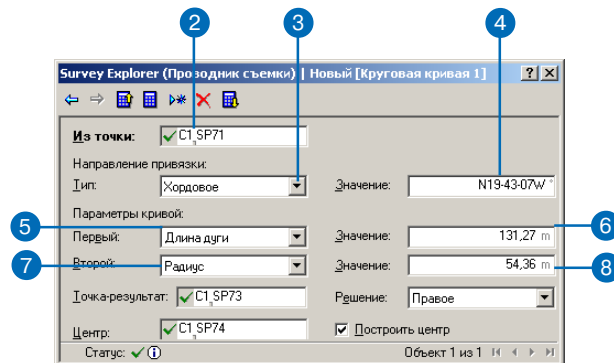
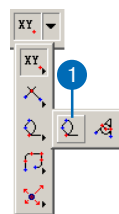
Подсказка

Быстрый доступ

Чтобы выбрать параметр кривой из открывающегося списка, нажмите первую букву (английского) названия параметра.

Вычисление координат по направлению хорды, длины дуги и радиуса

1. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в третий ряд кнопок палитры и выберите инструмент Окружность.
2. Привяжитесь к точке на карте “Из точки” и щелкните на ней. Название точки появится в поле “Из точки”. Если точку не видно на карте, наберите ее название и нажмите Tab.
3. Откройте выпадающее меню Направление базиса, выберите Хорда и нажмите Tab.
4. Наберите значение направления и нажмите Tab.
5. Откройте выпадающее меню Первый параметр, выберите Длина дуги и нажмите Tab.
6. Наберите значение длины дуги и нажмите Tab.
7. Откройте выпадающее меню Второй параметр, выберите Радиус и нажмите Tab.
8. Наберите величину радиуса дуги окружности и нажмите Tab. ►



Вычисление окружности



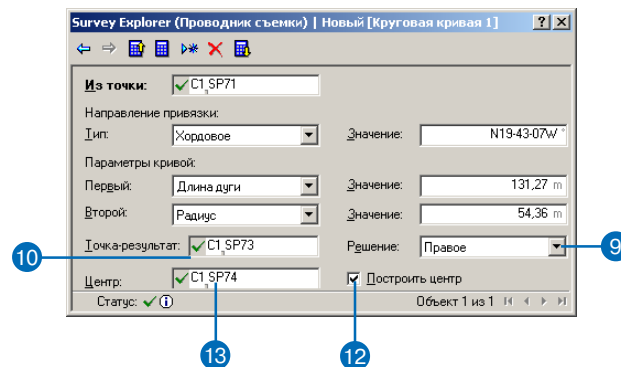
9. Откройте выпадающее меню Решение и выберите Левое для того, чтобы выбрать левое решение, и Правое, чтобы выбрать правое решение.

10. Примите название, предложенное по умолчанию, или наберите новое название и нажмите Tab.

11. Выполните шаги 12 и 13, если вы хотите вычислить координаты и построить центр окружности.

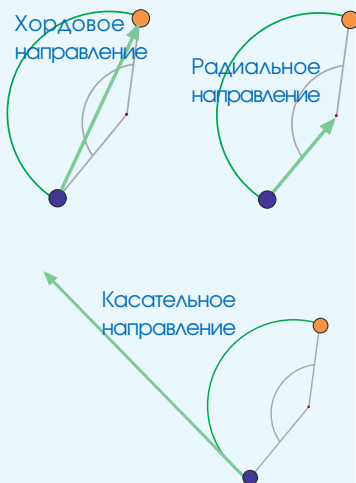
12. Поставьте отметку напротив опции Построить центр.

13. Примите название центра, предложенное по умолчанию, или наберите новое название и нажмите Enter.



Ориентация кривой может быть представлена одним из следующих типов направлений:

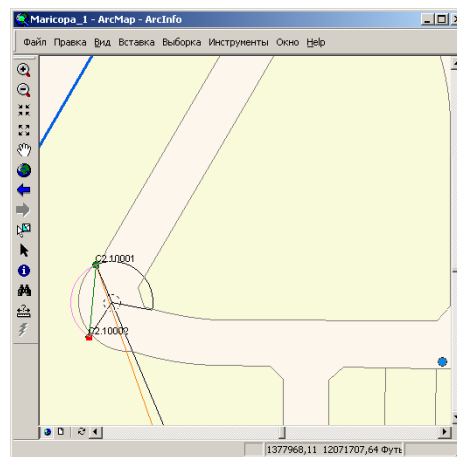
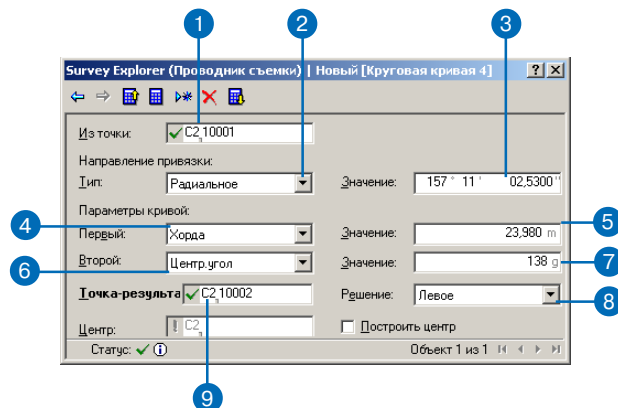
- Радиальным
- Хордовым
- Касательным



Эти направления являются объектом применения угловых поправок при вычислении новых координат. Введенные значения направлений сохраняются в наборе геодезических данных. ►

Вычисление координат по радиальному направлению, длине хорды и центральному углу окружности

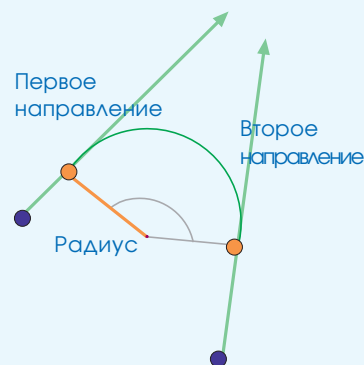
1. Привяжитесь к точке на карте “Из точки” и щелкните на ней. Название точки появится в поле “Из точки”. Если точку не видно на карте, наберите ее название в поле ввода текста и нажмите Tab.
2. Откройте выпадающее меню Направление привязки, выберите Радиальное, затем нажмите Tab.
3. Наберите значение направления и нажмите Tab.
4. Откройте выпадающее меню Первый параметр, выберите Хорда и нажмите Tab.
5. Наберите значение длины хорды и нажмите Tab.
6. Откройте выпадающее меню Второй параметр, выберите Центральный угол и нажмите Tab.
7. Наберите значение для центрального угла дуги окружности и нажмите Tab.
8. Откройте выпадающее меню Решение и выберите Левое для того, чтобы выбрать левое решение, и Правое, чтобы выбрать правое решение.
9. Примите название, предложенное по умолчанию, или наберите новое название, и нажмите Tab.



Вычисление окружности

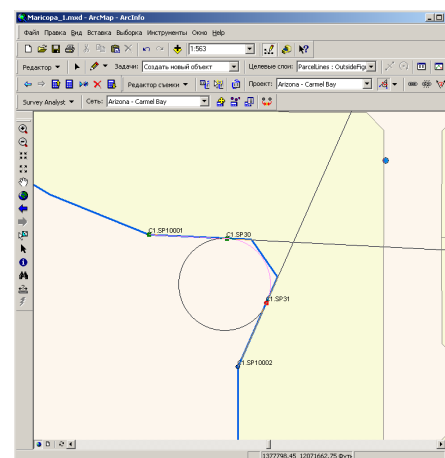
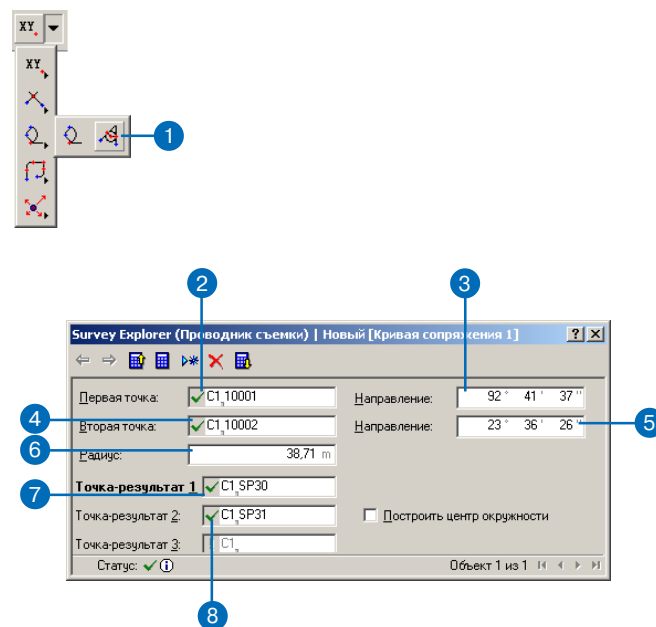
Кривая сопряжения

Вычисление кривой сопряжения позволяет вам рассчитать координаты точек на основе двух известных начальных точек, двух направлений и радиуса. Две точки с координатами вычисляются таким образом, что они располагаются на линии направления. Дуга окружности строится таким образом, чтобы радиус определял дугу, касательную по отношению к обеим линиям.



Вычисление координат с использованием Кривой сопряжения

1. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в третий ряд кнопок палитры и выберите инструмент Кривая сопряжения.
2. Привяжитесь к точке на карте “из точки” и щелкните на ней. Название точки появится в поле “Первая точка”. Если точку не видно на карте, наберите ее название в поле для ввода текста и нажмите Tab.
3. Наберите значение первого направления и нажмите Tab.
4. Повторите шаг 2 для второй точки.
5. Наберите значение второго направления и нажмите Tab.
6. Наберите значение радиуса для сопряжения и нажмите Tab.
7. Примите название первой результирующей точки, предложенное по умолчанию, или наберите новое название, затем нажмите Tab.
8. Повторите шаг 7 для второй результирующей точки.

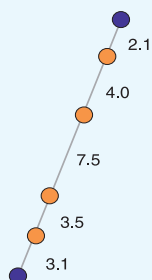


Вычисление кривой сопряжения

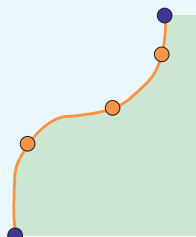
Использование вычисления “Пункт и смещение”

Вычисление “Пункт и смещение” может быть использовано для расчета координат вдоль траектории. Траектория может быть определена следующим образом:

- Прямая линия между двумя существующими геодезическими точками, или

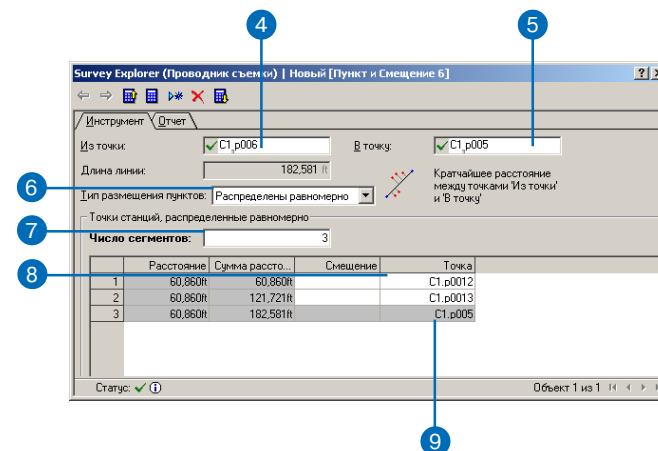
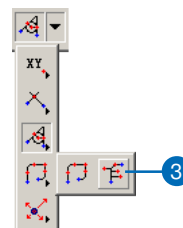
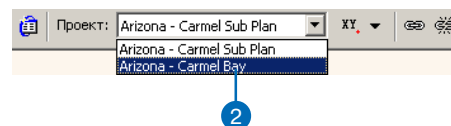


- Последовательность связанных сегментов пространственного объекта, начинающаяся и заканчивающаяся в геодезических точках. ►

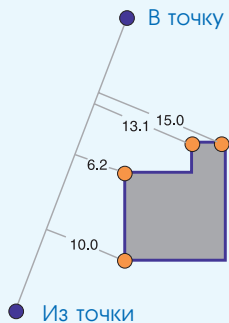


Вычисление координат точек, равномерно распределенных на отрезке между двумя существующими точками

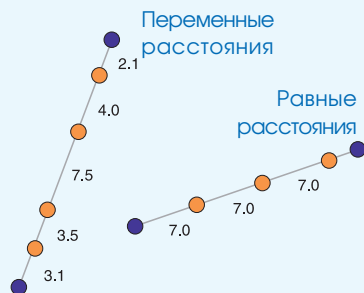
1. В меню Редактор выберите Замыкание, а затем отметьте опцию Геодезические точки в диалоговом окне Параметры замыкания.
2. Откройте выпадающее меню Проект на панели инструментов Редактор съемки и выберите проект съемки, которому должны принадлежать геодезические объекты измерения, точка и вычисление.
3. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в четвертый ряд кнопок палитры и выберите инструмент Пункт и смещение.
4. Привяжитесь к точке на карте “Из точки” и щелкните на ней. Название точки появится в поле “Из точки”. Если точку не видно на карте, наберите ее название и нажмите Tab.
5. Повторите шаг 4 для того, чтобы определить точку “В точку” и нажмите Tab.
6. Откройте меню Тип размещения пунктов, выберите Размещены равномерно, затем нажмите Tab.
7. Задайте число равных сегментов, на которые вы хотите разделить линию, и нажмите Tab. Список обновляется за счет добавления новой записи для каждой новой точки. ►



Кроме того, координаты могут быть вычислены для перпендикулярных смещений вправо или влево от заданной вами траек-

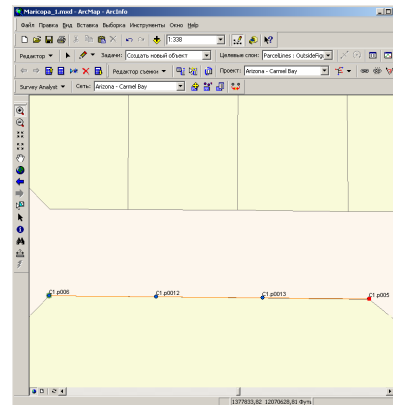


тории. Смещения влево должны вводиться как отрицательные значения, а смещения вправо должны вводиться как положительные значения.



Имеются в распоряжении различные методы этих вычислений. ►

8. Нажмите Tab, чтобы игнорировать смещения; нажмите Tab, чтобы принять название, предложенное по умолчанию, и нажмите Tab.
9. Повторите шаг 8 для каждой из новых точек в каждой строке.



Вычисление точек на линии между точками SP12 и SP13

При расчетах траектория может быть поделена на равные



отрезки, на отрезки переменной длины, либо таким образом, чтобы разделить заданную траекторию на определенное количество равных отрезков. ►

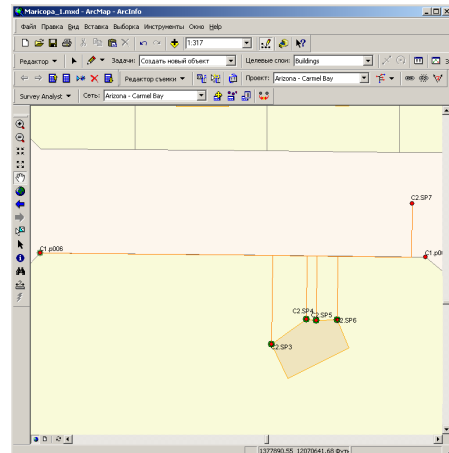
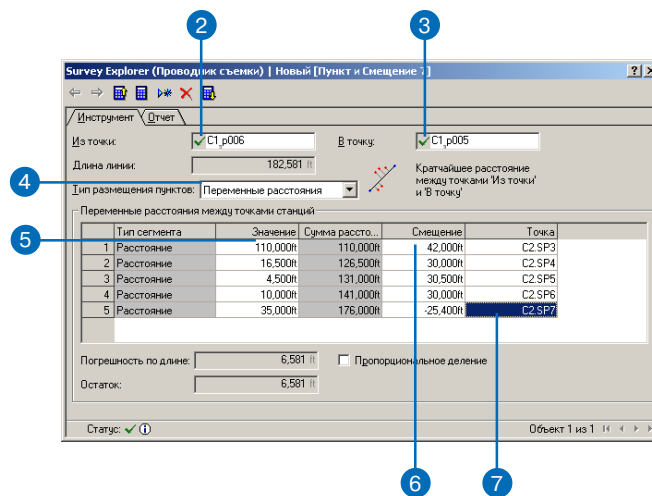
Подсказка

Вычисление смещений от линии

При вычислении смещений координат от линии используйте отрицательные значения для координат точек, расположенных слева от линии, и положительные значения для координат точек, расположенных справа.

Вычисление смещений координат вправо и влево от линии между двумя точками

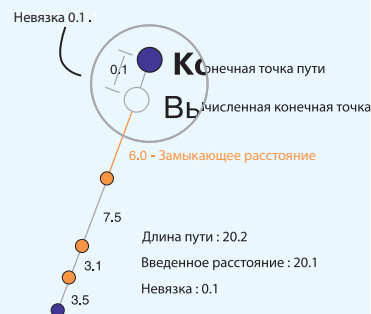
1. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в четвертый ряд кнопок палитры и выберите инструмент Пункт и смещение.
2. Привяжитесь к точке на карте “Из точки” и щелкните на ней. Название точки появится в поле “Из точки”. Если точку не видно на карте, наберите ее название. Нажмите Tab.
3. Повторите шаг 2, чтобы определить точку “В точку” и нажмите Tab.
4. Откройте меню Тип размещения пунктов, выберите Переменные расстояния. Нажмите Tab.
5. Наберите расстояние вдоль линии, измеренное из предыдущей точки и нажмите Tab (первое расстояние начинается в точке “Из точки”).
6. Введите первое расстояние перпендикулярного смещения в поле Смещение. Нажмите Tab.
7. Примите название, предложенное по умолчанию, в поле идентификатора точки или наберите новое название. Нажмите Enter.
8. Повторите шаги 5–7 для каждого расстояния и смещения вдоль линии, которое вы хотите ввести.



Вычисление смещения координат от линии

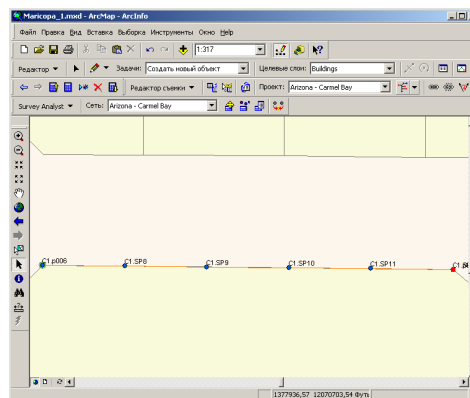
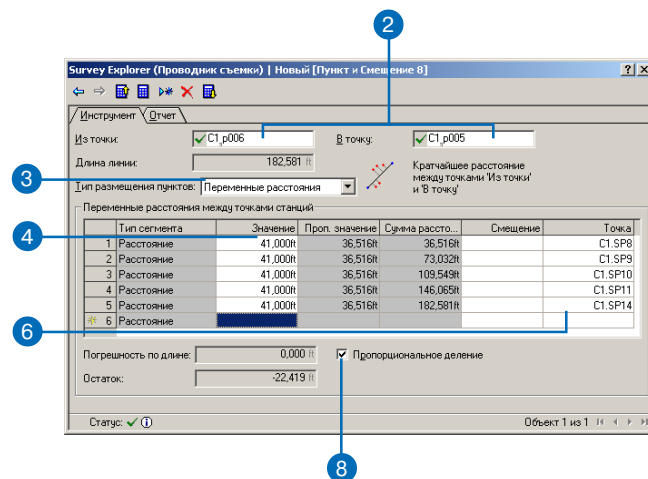
При использовании метода переменных расстояний, вы можете выбрать опцию ввода замыкающего расстояния. Это расстояние из последней вычисленной точки до конечной точки траектории.

Разница между суммой всех расстояний, введенных вами, и длиной траектории, носит название невязки хода или остатка. Вы можете выбрать опцию, позволяющую пропорционально распределить этот остаток между всеми отрезками и вычислить новые координаты для точек.



Пропорциональное деление остатка при вычислении точек на линии

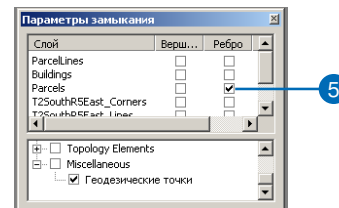
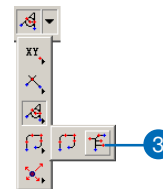
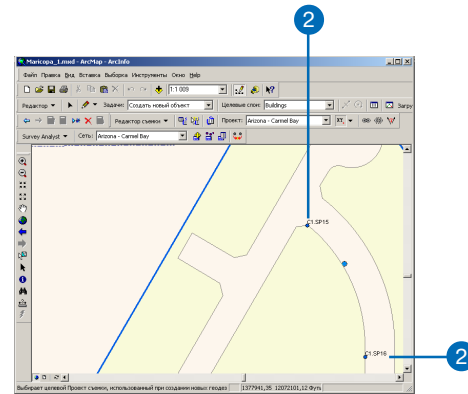
1. Запустите новое вычисление “Пункт и смещение”.
2. Выберите точки “Из точки” и “В точку”.
3. Откройте меню Тип размещения пунктов. Выберите Переменные расстояния и нажмите Tab.
4. Наберите расстояние вдоль линии, измеренное из предыдущей точки, в поле Значение и нажмите Tab (первое расстояние начинается в точке “Из точки”).
5. Введите значение смещения, если это необходимо, и нажмите Tab.
6. В поле идентификатора точки примите название, предложенное по умолчанию, или наберите новое название, и нажмите Enter.
7. Повторите шаги 4–6 для каждого расстояния и смещения вдоль линии, которые вы хотите ввести.
8. После ввода замыкающего расстояния отметьте опцию Пропорциональное деление. Точки будут пересчитаны; остаток распределен в равной пропорции между всеми исходными измерениями расстояний.



Пропорциональное распределение остатка для точек на линии

Вычисление координат вдоль траектории сегмента пространственного объекта

1. Обозначьте сегменты пространственного объекта, вдоль которого вы хотите создать новые геодезические точки.
2. Если только точки уже не существуют, оцифруйте две новые геодезические точки, привязываясь к первой и последней вершине пространственного объекта, которые определяют траекторию сегмента.
3. Запустите новое вычисление “Пункт и смещение”.
4. На панели инструментов Редактор нажмите Редактор и выберите Замыкание.
5. Поставьте отметку в окошке Ребро для класса пространственных объектов, который представляет объект, частью которого является траектория сегмента. ►



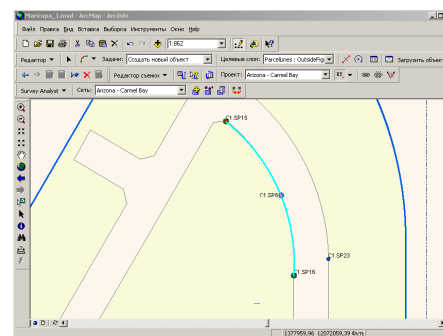
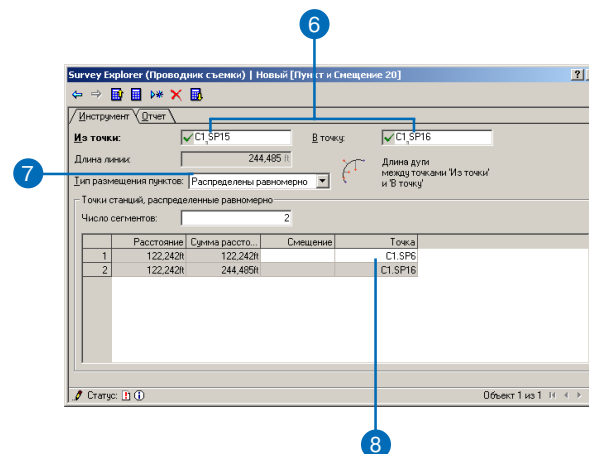
См. также

За дополнительной информацией о вводе названий точек, расстояний и смещений в вычисления “Пункт и смещение” обратитесь к разделу этой главы “Вычисление смещений координат вправо и влево от линии между двумя точками”.

- Убедитесь, что поле “Из точки” или “В точку” находится в фокусе; привяжитесь к сегменту траектории и щелкните на нем мышью.

Точки в начале и конце траектории будут добавлены в поля точек.

- Откройте меню Тип размещения пунктов, выберите метод, который вы хотите использовать, затем нажмите Tab.
- При необходимости введите названия точек, расстояния и смещения.



Точки, вычисленные вдоль сегмента пространственного объекта

Использование хода COGO

Ход координатной геометрии используется для вычисления последовательности геодезических точек, начинающейся из начальной известной точки. Каждая новая геодезическая точка определяется *стороной хода* и используется как отправная точка для следующей стороны в последовательности. Используются два метода:

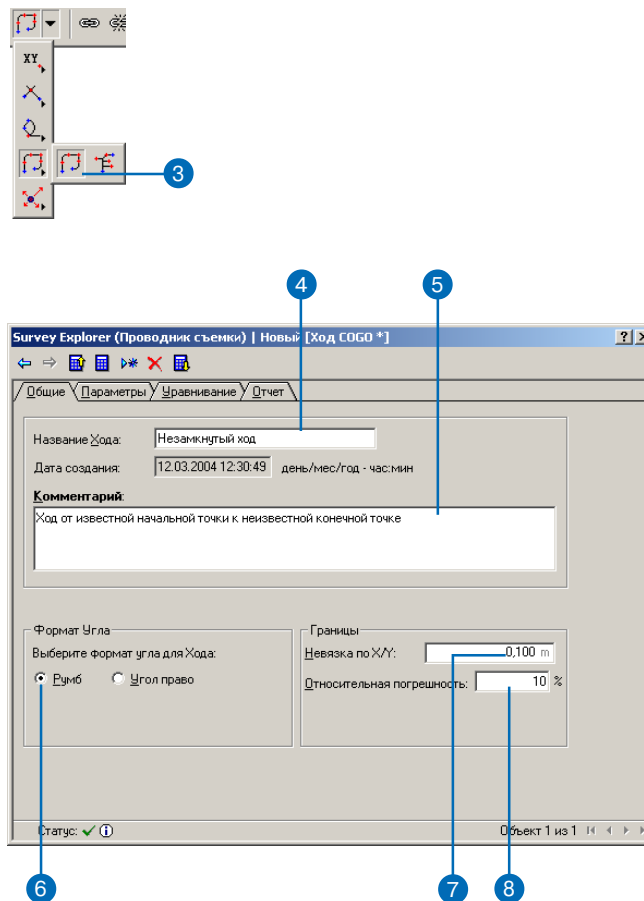
- *Метод Румба* использует значения направлений для ориентирования каждой стороны.
- *Метод Угол Право* использует угол, измеренный по часовой стрелке от линии предыдущей стороны.

Ход может быть определен с использованием различных сочетаний направлений, расстояний, углов и параметров дуги окружности.

Ход COGO используется главным образом для определения координат на основе значений, полученных с планов территориальных единиц. ►

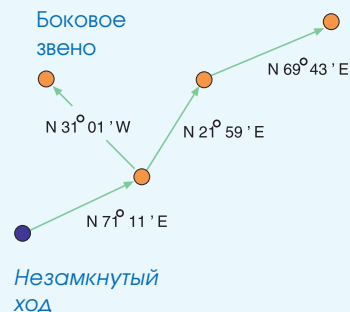
Вычисление координат с использованием хода COGO, построенного по методу Румба

1. В меню Редактор выберите Замыкание, а затем отметьте опцию Геодезические точки в диалоге Параметры замыкания.
2. Откройте выпадающее меню Проект на панели инструментов Редактор съемки и выберите целевой проект съемки.
3. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в четвертый ряд кнопок палитры и выберите инструмент Ход COGO.
4. Наберите название вычисления и нажмите Tab.
5. Введите комментарий к вычислению хода COGO и нажмите Tab.
6. Выберите метод Румба.
7. Введите максимально допустимую величину невязки для координат X, Y.
8. Введите максимально допустимую величину Относительной погрешности в процентах. ►



Вычисление теодолитного хода (TPS Traverse), описание которого приведено далее в этой главе, должно использоваться для обработки ходов, выполненных в полевых условиях.

Пример на объект (боковое звено) используется для вычисления координаты, которая не является частью основной последовательности хода.



Существует две основные категории ходов: висячий или замкнутый.

Висячий ход завершает последовательность новой геодезической точкой, в то время как в *замкнутом ходе* последняя сторона заканчивается в существующей геодезической точке. ►

9. Откройте закладку Параметры.

10. Привяжитесь к начальной точке хода на карте и щелкните на ней мышью. Название точки появится в поле “Начальная точка”. Если точку не видно на карте, наберите ее название и нажмите Tab.

11. Если вы работаете с висячим ходом, нажмите Tab и перейдите к шагу 13.

12. Повторите шаг 10 для конечной точки хода.

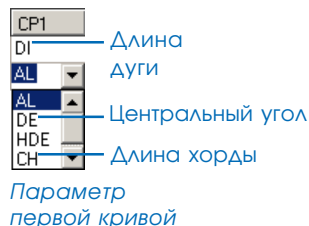
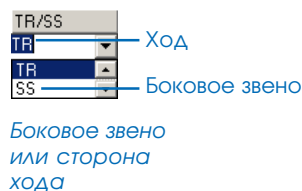
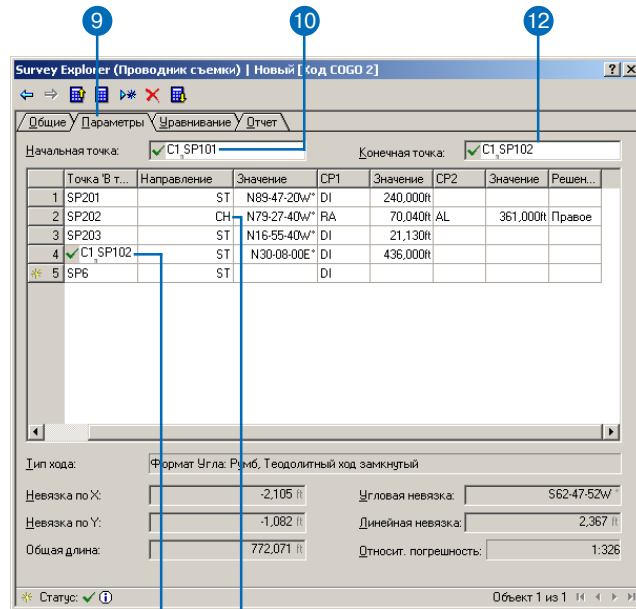
13. Дважды щелкните на поле TR/SS, выберите SS, если вы хотите, чтобы следующая сторона была боковым звеном (промером на объект), или выберите TR, если следующая сторона является частью главного хода (SS - side-shot, TR - traverse).

14. Нажмите Tab.

15. Нажмите Tab, чтобы принять название точки “В точку”, предложенное по умолчанию. Если вы вводите последнюю сторону замкнутого хода, дважды щелкните на поле “В точку” и наберите название конечной точки. Нажмите Tab.

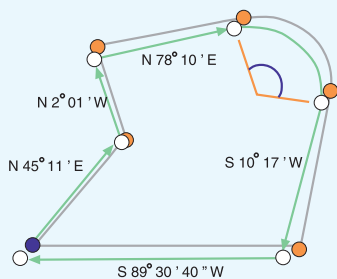
16. Если вводимое вами звено представляет собой дугу окружности, переходите к шагу 18. В противном случае выполните шаг 17.

17. Дважды щелкните на поле Направление, выберите ST ►



Когда ход заканчивается и начинается в одной и той же геодезической точке, он носит название *закрытого хода*.

Поскольку последняя точка замкнутого хода имеет известные координаты, и последняя сторона хода вычисляет координаты для той же самой точки, часто возникает расхождение



Закрытый ход

между существующими координатами и вычисленными координатами - это расхождение носит название невязки хода или погрешности замыкания.

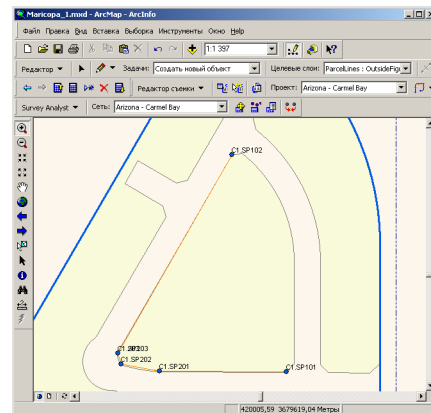
Невязка хода СОГО может возникнуть по следующим причинам: ►

См. также

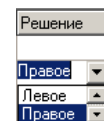
За дополнительной информацией об определении круговых кривых (окружностей) обратитесь к разделу этой главы “Вычисления с использованием окружностей”.

(Straight - Прямое), нажмите Tab, затем переходите к шагу 19.

18. Дважды щелкните на поле Направление и выберите тип направления для дуги окружности. Нажмите Tab.
19. Введите значение направления и нажмите Tab.
20. Переходите к шагу 23, если вводимая вами сторона представляет собой дугу окружности. В противном случае, выполните шаги 21 и 22.
21. Примите тип параметра расстояния (DI) и нажмите Tab.
22. Наберите значение расстояния для стороны хода и перейдите к шагу 28.
23. Дважды щелкните на поле Параметр кривой 1 (CP1) и выберите тип первого параметра. Нажмите Tab.
24. Введите значение первого параметра. Нажмите Tab.
25. Дважды щелкните на поле Параметр кривой 2 (CP2) и выберите тип второго параметра. Нажмите Tab.
26. Введите значение второго параметра. Нажмите Tab.
27. Дважды щелкните на поле “Решение” и выберите направление, в котором изгибается дуга окружности.
28. Нажмите Enter.
29. Повторите шаги с 13 по 28 для каждой стороны хода.

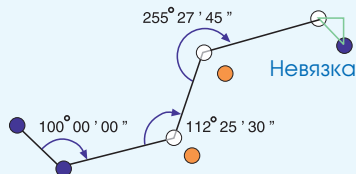


Замкнутый ход из точки C1.101 в точку C1.102



Направление кривой

- Числовая точность
- Неправильно набранные значения
- Неверные значения в исходных данных
- Погрешность измерений



Если установлено, что невязка вызвана ошибками в исходных значениях, это указывает на предполагаемую проблему в исходных геодезических данных.

Невязка, вызванная ошибкой при наборе, может быть устранена путем повторного ввода значения. ►

Подсказка

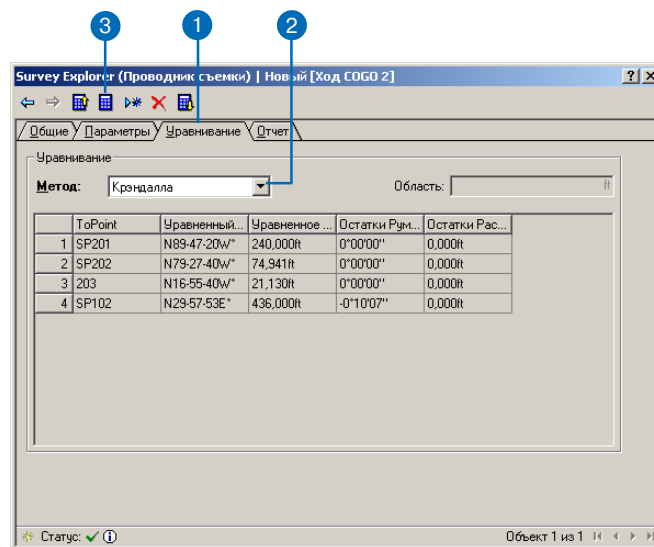
Вычисление площади с помощью хода COGO

Когда вы вычисляете ход, представляющий собой замкнутую петлю, площадь этой петли будет указана в закладке Уравнивание.

Уравнивание в замкнутом ходе COGO

1. Откройте закладку Уравнивание.
2. В выпадающем меню Метод выберите метод, который вы хотите использовать для уравнивания (разбрасывания невязки).
3. Нажмите Вычислить.

Отобразятся исправленные значения и их остатки (уклонения).



Невязка, вызванная числовой точностью, или погрешность измерения, может быть устранена путем разбрасывания невязки между всеми сторонами хода (уравнивания хода).

Вы можете определить допустимые значения невязки в закладке Общие вычисления Ход COGO.

Существует три метода уравнивания:

- Правило компаса
- Правило теодолита
- Правило Крэндалла

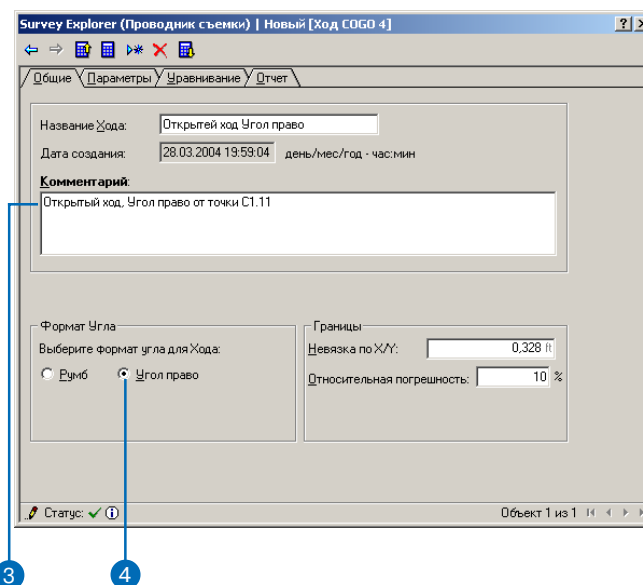
Правило компаса, также известное как *правило Будича*, распределяет невязку по координатам x и y пропорционально расстояниям вдоль сторон из первой точки в каждую из точек с неисправленными координатами.

Правило теодолита предполагает, что в расстояниях нет погрешности измерений, и распределяет ошибку только по направлениям и углам.

Метод Крэндалла распределяет погрешность только по расстояниям, допуская, что направления и углы не имеют погрешности измерений.

Вычисление координат с использованием всяческого хода COGO Угол право со сторонами, образуемыми прямыми линиями

1. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в четвертый ряд кнопок палитры и выберите инструмент Ход COGO.
2. Введите название вычисления и нажмите Tab.
3. Напечатайте комментарий для вычисления хода COGO и нажмите Tab.
4. В качестве формата угла выберите Угол право.
5. Откройте закладку Параметры.
6. Привяжитесь к начальной точке хода на карте и щелкните на ней мышью. Если точку не видно на карте, наберите ее название и нажмите Tab.
7. Нажмите Enter, чтобы проигнорировать конечную точку. ►



Подсказка

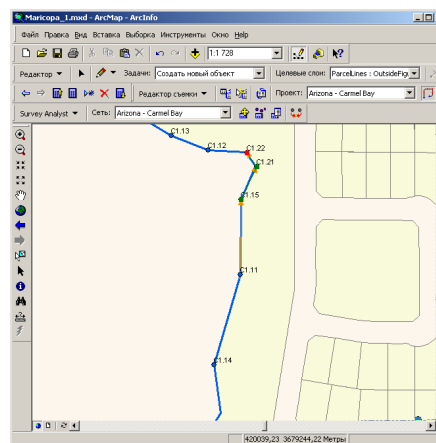
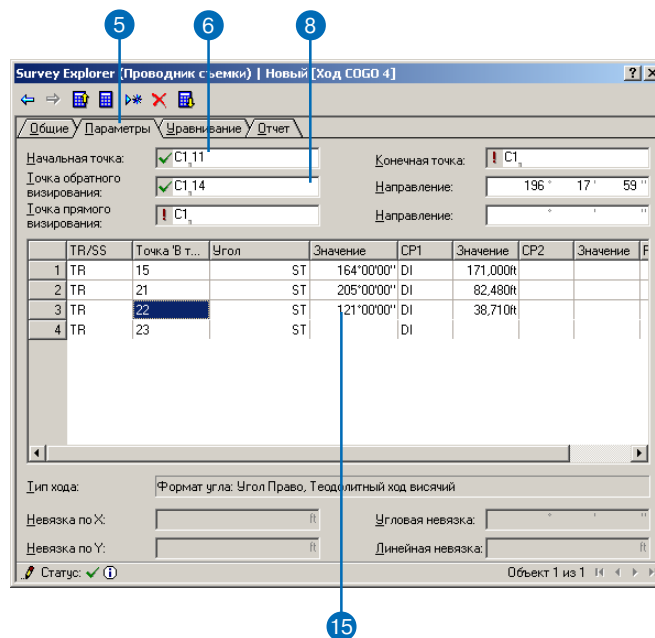
Клавиши быстрого доступа параметров кривой

Чтобы выбрать параметр кривой из открывающегося списка, нажмите на клавиатуре первую букву (английского) названия параметра.

См. также

Чтобы узнать больше о перетаскивании направлений и расстояний, обратитесь к разделу данной главы 'Использование страниц деталей Вычислений'.

8. Повторите шаг 6, чтобы выбрать Точку обратного визирования.
9. Нажмите Enter, чтобы принять значение Направления обратного визирования, предложенное по умолчанию.
10. Нажмите Enter, чтобы проигнорировать Точку прямого визирования.
11. Нажмите Enter, чтобы проигнорировать значение направления прямого визирования.
12. Нажмите Enter, чтобы принять параметр TR (Теодолитный ход).
13. Нажмите Enter, чтобы принять название точки "В точку", предложенное по умолчанию, либо дважды щелкните мышью в поле, чтобы изменить название точки и нажмите Enter.
14. Нажмите Enter, чтобы принять параметр Угла (ST - Прямое направление), предложенный по умолчанию.
15. Наберите значение угла и нажмите Enter.
16. Нажмите Enter, чтобы определить в качестве первого параметра кривой (CP1) длину дуги DI.
17. Наберите значение расстояния и нажмите Enter.
18. Повторите шаги 12–17 для каждой стороны хода.



Ход COGO Угол право

Изучение вычислений TPS

Измерения, полученные с помощью системы общего позиционирования (Total Positioning System - TPS), представляют собой набор наблюдаемых величин, которые определяются одной инструментальной станцией.

Они относятся к значениям, наблюдаемым с использованием любого аналогового или электронного устройства из семейства теодолитов, которые измеряют зенитные (вертикальные) и горизонтальные углы. Наклонные расстояния, используемые в измерениях TPS, могут быть получены с помощью электронного дальномера (electronic distance measuring - EDM), общей станции (тахеометра) или измерены с помощью мерной ленты. Другие наблюдаемые величины, которые попадают в эту категорию, включают высоты инструмента и высоты цели.

Эти измерения импортируются из файлов, которые представляют собой электронные полевые журналы, или вводятся в новые вычисления напрямую из бумажных полевых журналов.

Вычисления TPS обрабатывают информацию об одной или нескольких инструментальных станциях. Вы работаете с вычислениями, выбирая те инструментальные станции, которые должны быть в них обработаны.

Измерения TPS поддерживаются различными типами вычислений, как то:

- Тахеометрия
- Обратная засечка
- Теодолитный ход (отличающийся от хода координатной геометрии COGO, описанного в предыдущем разделе)
- Свободная станция
- Уравнивание по методу наименьших квадратов

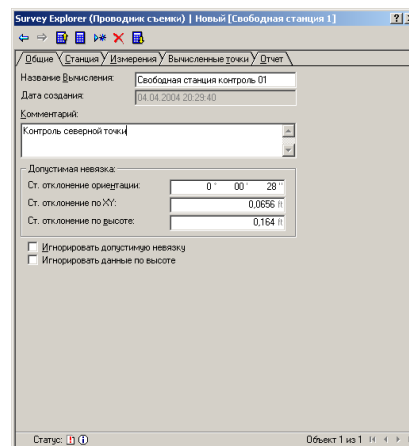
Вы создаете и редактируете вычисления TPS с использованием стандартной методологии для добавления измерений, изменения интервалов, выбора точек привязки, вычисления и просмотра

вычисленных точек. Детали вычисления TPS представляют собой пять различных страниц, разделенных на закладки. Этот раздел представляет собой обзор этих страниц деталей.

Детали для уравнивания хода по методу наименьших квадратов имеют дополнительные страницы и описываются в разделе этой главы “Использование вычислений TPS”.

Закладка Общие

- **Название вычисления:** Поскольку вычисления хранятся как записи в наборе геодезических данных, полезно присваивать им названия. Если вы знаете название вычисления, это является дополнительным способом извлечь конкретное вычисление. Названия вычислений определенного типа уникальны внутри набора геодезических данных.



Детали вычисления TPS, показывающие закладку Общие

- **Дата создания:** При создании вычисления дата и время записываются и хранятся как атрибут вычисления.

- **Комментарий:** Вы можете использовать поле комментария, чтобы дать дополнительную информацию о вычислении.
- **Допустимые погрешности:** Каждое вычисление имеет некие допустимые границы, которые определяют приемлемый уровень *погрешности измерений*.

Закладка Станция

Поскольку геодезическая точка может иметь несколько инструментальных станций, обычно существует два шага для определения станций, используемых в вычислениях. Сначала надо заполнить поле идентификатора точки, которое определяет, где расположена инструментальная станция, затем надо выбрать инструментальную станцию или набрать название новой инструментальной станции в *поле Инструментальная станция*.

Поле идентификатора точки

Поле настройки инструмента

Страница единичной станции

Свойства станции можно просмотреть и отредактировать. К этим свойствам относятся высота инструмента, дата стояния инструмента и комментарий по поводу станции.

Существует два типа страниц станций. Первый тип - это *страница единичной станции*, используемая для вычислений, в которых обрабатываются единственная инструментальная станция, например для вычислений Свободной станции и Обратной засечки. Второй тип - это *страница множественной станции*, используемая для таких вычислений, как Теодолитный ход или Уравнивание по методу наименьших квадратов, которые обрабатывают несколько инструментальных станций.

Поле идентификатора точки

Поле инструментальной станции

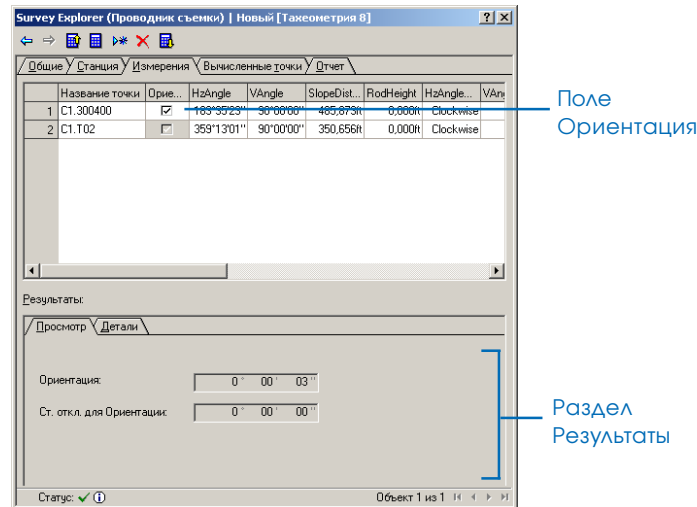
Страница множественной станции

Закладка Измерения

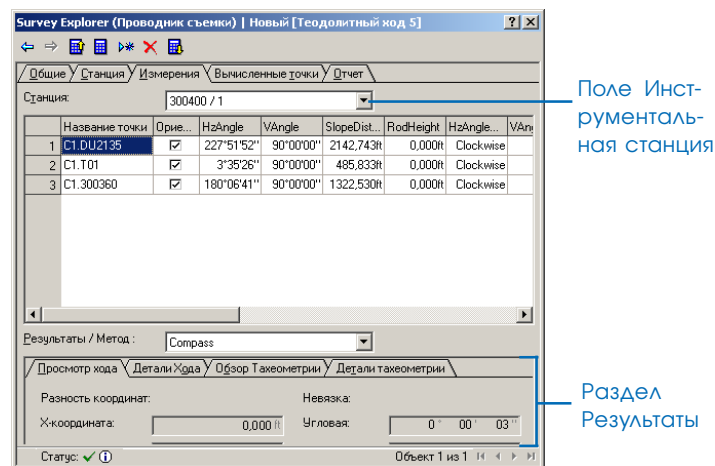
Наблюдаемые величины, полученные при использовании инструментальной станции, просматриваются и редактируются в закладке Измерения. Инструментальные станции, которые были импортированы из электронных полевых журналов, добавляются автоматически, и их значения появляются также автоматически.

Геодезические точки, посчитанные в других вычислениях или импортированные, распознаются и отображаются в закладке Измерения с отметкой в окошке в поле Ориентация.

Поставив отметку в поле Ориентация, вы указываете на то, что наблюдаемая точка должна обрабатываться как *фиксированная опорная точка*. Снятие отметки с этого поля означает, что для точки должны быть вычислены новые координаты.



Страница измерений единичной станции



Страница измерений при использовании нескольких станций

Если вычисление обрабатывает несколько инструментальных станций, закладка Измерения содержит также поле Инструментальная станция. По мере того, как вы переключаетесь между различными инструментальными станциями, лист наблюдений обновляется, чтобы отобразить наблюдения для данной станции.

Каждая страница измерений содержит также раздел Результаты, который различается в зависимости от вычисления, с которым вы работаете.

Закладка Вычисленные точки

После успешного выполнения вычисления, результирующие координаты отображаются в закладке Вычисленные точки. Вычисление также отображает значения других атрибутов точки, если они есть.

	Название точки	X-координата	Y-координата	Высота	Ст. Откл. По...	Ст. Откл. В...
1	C1.p006	419950.72m	3679139.56m	1.707m		
2	C1.p005	420006.36m	3679138.97m	1.707m		
3	C1.p008	419946.02m	3679120.78m	1.707m		
4	C1.p007	419946.27m	3679134.97m	1.707m		
5	C1.b004	419958.09m	3679133.09m	1.707m		
6	C1.b005	419952.06m	3679128.70m	1.707m		
7	C1.b006	419951.99m	3679125.32m	1.707m		

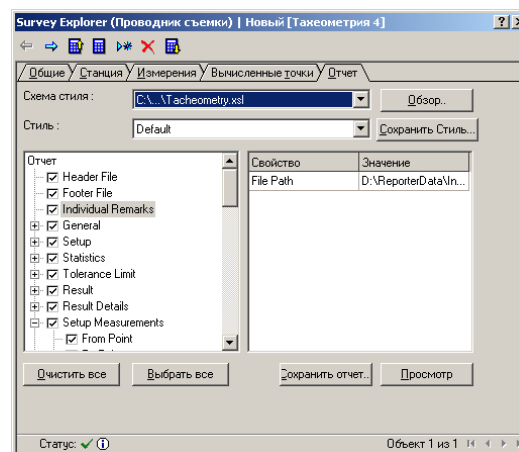
Закладка Вычисленные точки

Закладка Отчет

Закладка Отчет доступна для всех вычислений TPS.

Для формирования отчетов используется язык XML (*Extensible Markup Language* - расширяемая спецификация языка, предназначенного для создания страниц WWW). После того, как вычисление обработано и имеет статус действительного, закладка Отчет позволяет вам задать стилевое оформление текста и те пункты вычисления, которые должны быть включены в ваш отчет. Вы можете также выбрать шрифт и цвет для текста.

Задайте свой собственный заголовок и нижний колонтитул путем создания файла с использованием языка HTML (*Hypertext markup language*) и определения пути доступа к файлу и его названия. Создайте отчет, который к примеру, в качестве заголовка использует логотип вашей компании.



Закладка Отчет

Выбранные вами параметры могут быть сохранены в форме шаблона. Вы сможете легко создавать другие отчеты, воспользовавшись стилем и выбором отображаемых пунктов, заданными в сохраненном шаблоне.

Использование вычислений TPS

Модуль Survey Analyst представляет набор из пяти вычислений. Четыре из них основываются на классических геодезических алгоритмах для тахеометрии, свободной станции, обратной засечки и теодолитного хода. Пятое вычисление - это уравнивание хода по методу наименьших квадратов.

После того, как вы освоили основные принципы ввода данных для закладок Общие, Настройка, Измерения и Отчет, вы познакомитесь со всеми вычислениями TPS.

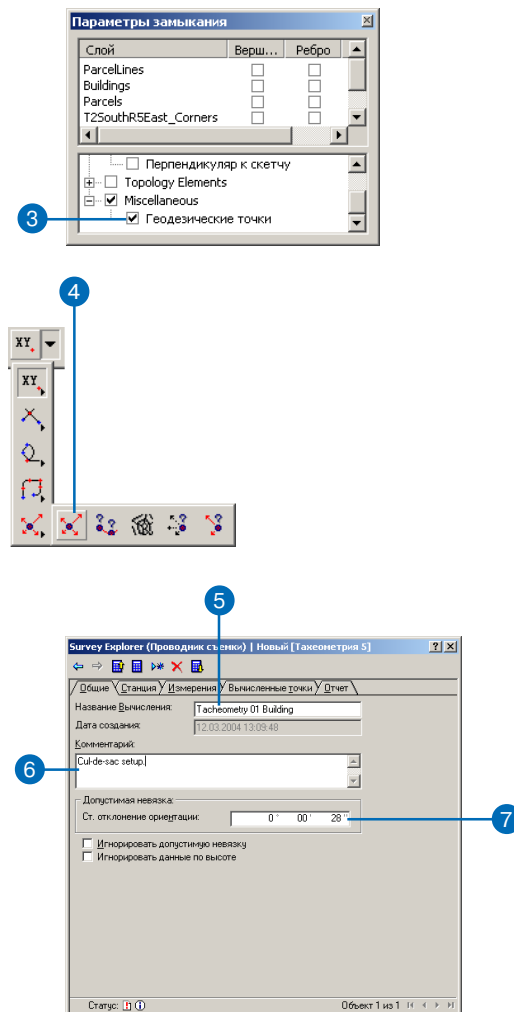
В этом разделе рассказывается об основных шагах, необходимых для ввода базовых данных, а также предоставляется дополнительная информация об определенных вычислениях TPS.

Тахеометрия

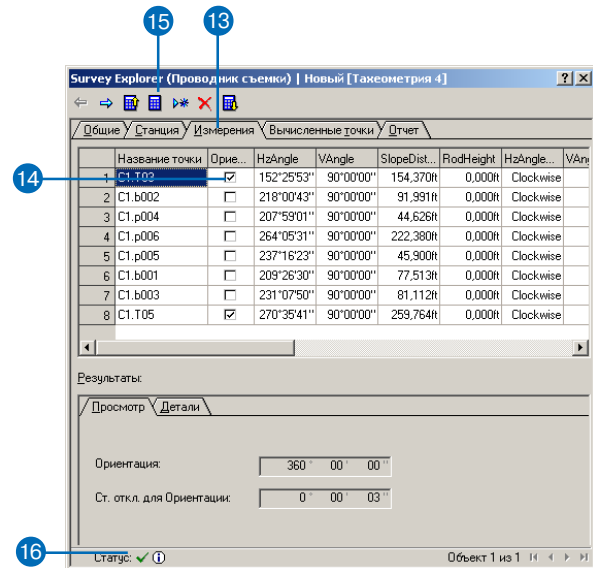
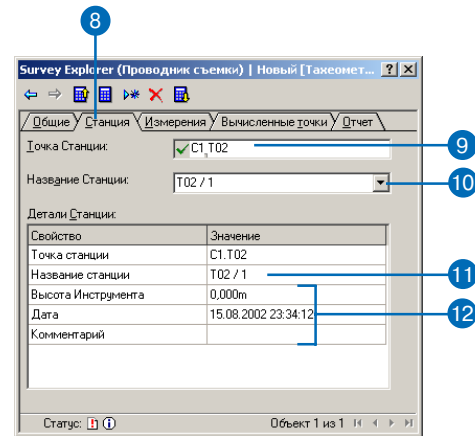
Вычисление тахеометрии использует единичную инструментальную станцию в точке с известными координатами - *известной точке* или *опорной точке*. Оно включает набор отсчетов по горизонтальному кругу до других известных точек и используется для обработки наблюдений горизонтального угла и расстояния для определения координат точек, у которых ранее не было координат, - *неизвестных точек*, или *измеренных точек*.

Обработка единичной станции TPS с использованием Тахеометрии

1. Откройте выпадающее меню Проект на панели инструментов Редактор съемки и выберите проект съемки, которому должно принадлежать новое вычисление.
2. На панели инструментов Редактор выберите меню Редактор, а в нем опцию Замыкание.
3. Поставьте отметку напротив строки Геодезические точки.
4. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в последний ряд кнопок палитры и выберите инструмент Тахеометрия.
5. Введите название вычисления и нажмите Tab.
6. Напечатайте комментарий для вычисления тахеометрии и нажмите Tab.
7. Введите границы, которые вы допускаете для стандартного отклонения для ориентации. ►



8. Выберите закладку Станция.
9. Привяжитесь к точке станции на карте и щелкните на ней мышью. Если точка не видна на карте, напечатайте ее название в окне для ввода текста и нажмите Tab.
10. В выпадающем меню Название станции выберите название станции, которую вы хотите использовать при обработке.
11. Щелкните на поле Значение для атрибута Название станции, если вы хотите изменить ее название и напечатайте новое название.
12. Повторите шаг 11, если вы хотите изменить сохраненные атрибуты для Высоты инструмента, Даты и Комментария.
13. Выберите закладку Измерения и, если это необходимо, измените размер окна проводника Survey Explorer.
14. Отметьте опорные точки привязки, которые вы хотите использовать для ориентирования.
15. Нажмите Вычислить.
16. Проверьте, что вычисление успешно выполнено, убедившись, что оно имеет статус действительного. ►



17. Выберите закладку Просмотр, чтобы увидеть ориентацию и значения стандартных отклонений.

18. Откройте закладку Детали, чтобы увидеть ориентацию и уклонения для каждой из опорных точек.

Поле Ориентация - это направление отсчета нуля на горизонтальном круге инструмента TPS.

19. Откройте закладку Вычисленные точки, чтобы просмотреть вычисленные координаты.

17 18

Результаты

Просмотр Детали

	Точка "В точку"	Ориентация	Невязки по напра...	Невязки по высоте
1	C1.T03	353°53'58"	0°00'02"	0.000R
2	C1.T05	360°00'02"	-0°00'02"	0.000R

Статус: 1

Объект 1 из 1

19

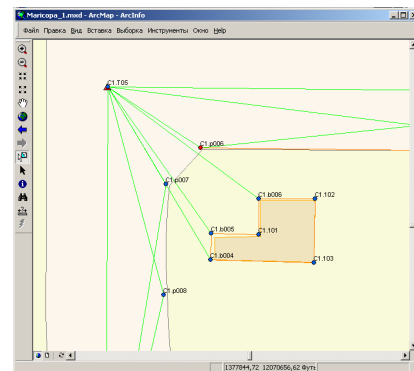
Survey Explorer (Проводник съемки) | Нов и [Тахеометрия 4]

Общие Службы Измерения Вычисленные точки Отчет

Название точки	X координата	Y координата	Высота	Ст. Откл. По...	Ст. Откл. В...
1 C1.p005	1377973.39	12070665.0	0.000R	0.0900R	0.1C
2 C1.p006	1377930.80	12070668.0	0.000R	0.0925R	0.1C
3 C1.p002	1377955.35	12070618.4	0.000R	0.0904R	0.1C
4 C1.p004	1377991.06	12070651.4	0.000R	0.0900R	0.1C
5 C1.p001	1377973.90	12070623.3	0.000R	0.0902R	0.1C
6 C1.p003	1377948.85	12070639.9	0.000R	0.0903R	0.1C

Статус: 1

Объект 1 из 1



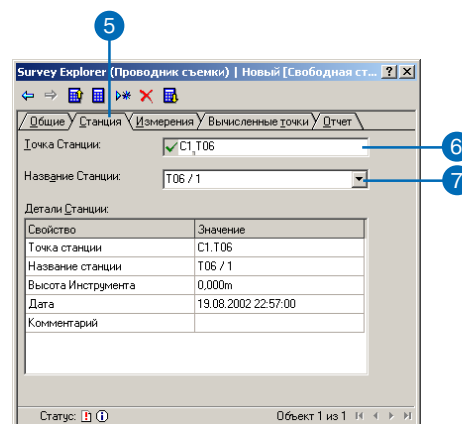
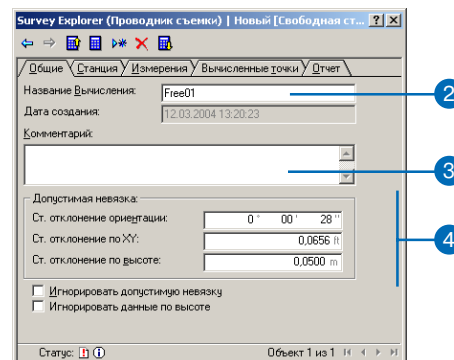
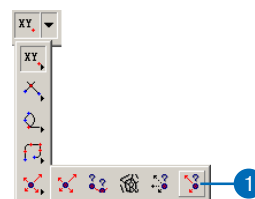
Вычисление тахеометрии для зданий

Свободная станция

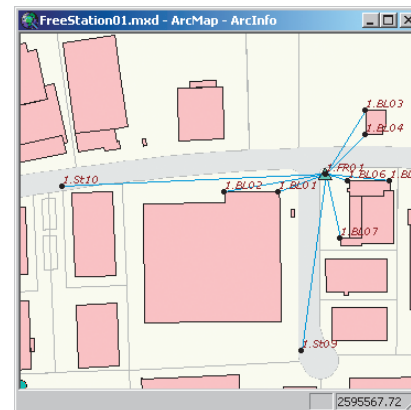
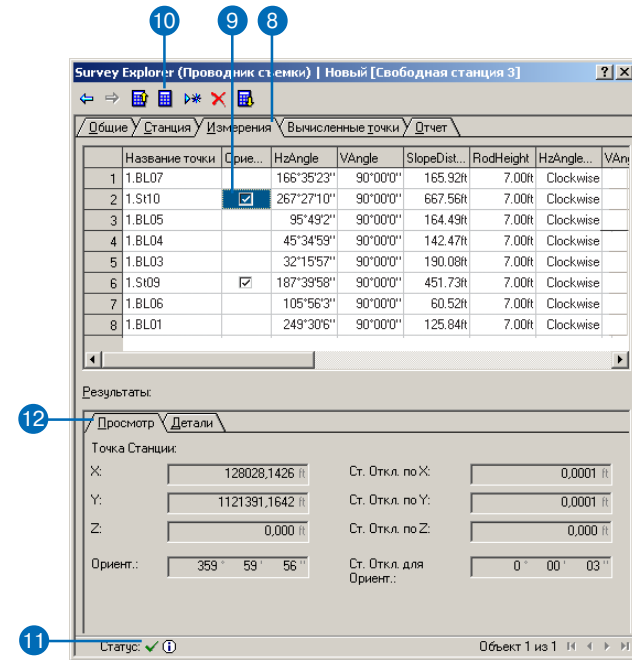
Чтобы вычислить координаты инструментальной станции для неизвестного местоположения, необходимо выполнить наблюдения расстояний и отсчетов по горизонтальному кругу до, по меньшей мере, двух опорных точек. Вычисление свободной станции использует эти измерения для определения треугольника. Решение вычисления - это набор координат в вершине треугольника, который определяет местоположение станции.

Обработка единичной станции TPS, с использованием вычисления Свободной станции

1. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в последний ряд кнопок палитры и выберите инструмент Свободная станция.
2. Наберите название вычисления и нажмите Tab.
3. Напечатайте комментарий для вычисления и нажмите Tab.
4. Введите границы, которые вы допускаете для стандартного отклонения для ориентации.
5. Откройте закладку Станция.
6. Привяжитесь к точке станции на карте и щелкните на ней мышью. Если точка не видна на карте, напечатайте ее название в окне для ввода текста и нажмите Tab.
7. В выпадающем меню Название станции выберите название станции, параметры которой вы хотите обработать. ►



8. Откройте закладку Измерения и при необходимости измените размер окна проводника Survey Explorer.
9. Отметьте опорные точки, которые вы хотите использовать для ориентации.
10. Нажмите Вычислить.
11. Проверьте, что вычисление успешно выполнено; для этого убедитесь, что оно имеет статус действительного.
12. Выберите закладку Просмотр в разделе Результаты, чтобы увидеть вычисленные координаты и их стандартные отклонения. Ориентация и значение стандартного отклонения также будут указаны в отчете. ►



Вычисление свободной станции. Станции St10 и St09 используются в качестве опорных для вычисления координат для свободной станции FR01.

13. Откройте закладку Детали, чтобы увидеть ориентацию и остатки для каждой из опорных точек.

Поле Ориентация - это направление отсчета нуля на горизонтальном круге инструмента TPS.

14. Откройте закладку Вычисленные точки, чтобы просмотреть вычисленные координаты.

13

Результаты

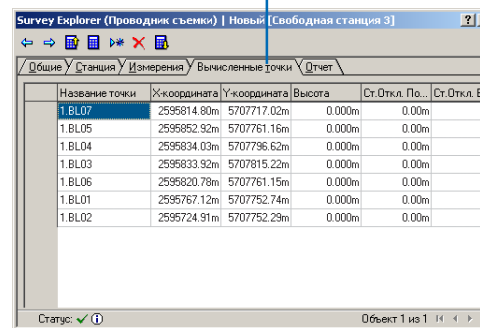
/ Просмотр \ Детали

	Точка В точку	Ориентация	Невязки по н...	Остатки Расс...	Невязки по в...
1	C1.T02	359°59'57"	-0°00'01"		0.000R
2	C1.T04	359°59'58"	-0°00'02"		0.000R
3	C1.p108	359°59'53"	0°00'03"		0.000R

Статус:

Объект 1 из 1

14



/ Общие \ Станция \ Измерения \ Вычисленные точки \ Отчет					
Название точки	X-координата	Y-координата	Высота	Ст.Откл. По...	Ст.Откл. В.
1.BL07	2595814.80m	5707717.02m	0.000m	0.00m	
1.BL05	2595852.92m	5707761.16m	0.000m	0.00m	
1.BL04	2595834.03m	5707796.62m	0.000m	0.00m	
1.BL03	2595833.92m	5707815.22m	0.000m	0.00m	
1.BL06	2595820.78m	5707761.15m	0.000m	0.00m	
1.BL01	2595767.12m	5707752.74m	0.000m	0.00m	
1.BL02	2595724.91m	5707752.29m	0.000m	0.00m	

Статус: Объект 1 из 1

Теодолитный ход

Теодолитный ход - это последовательность инструментальных станций, которая начинается в известной точке и заканчивается в другой известной точке, с промежуточными станциями, расположенными в точках с неизвестными координатами. Невязка хода представляет собой разницу между вычисленными координатами конечной точки и известными координатами этой точки. Невязка распределяется между промежуточными точками с использованием одного из следующих методов:

- Правила компаса
- Правила теодолита
- Правила Крэндалла

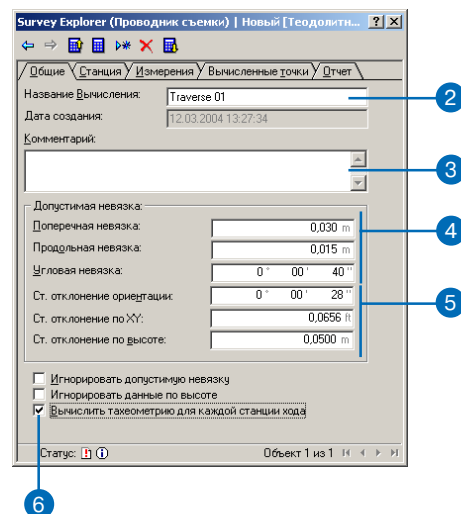
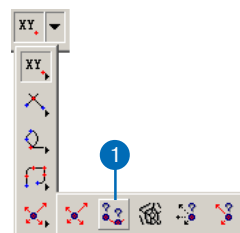
Правило компаса, известное также как правило Боудича, распределяет невязку по координатам X,Y пропорционально расстоянию вдоль сторон хода из первой точки до каждой из точек с нескорректированными координатами.

Правило теодолита предполагает, что в расстояниях нет погрешностей измерения, и распределяет невязку только по наблюдаемым углам. ►

Обработка нескольких станций TPS с использованием вычисления Теодолитного хода

1. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в последний ряд кнопок палитры и выберите инструмент Теодолитный ход.
2. Наберите название вычисления и нажмите Tab.
3. Напечатайте комментарий для вычисления и нажмите Tab.
4. Введите границы интервала, которые вы считаете допустимыми для поперечной и продольной невязки.
5. Введите границы интервала, которые вы считаете допустимыми для стандартного отклонения для положения точки в горизонтальной плоскости, по высоте и по ориентации.
6. Отметьте опцию Вычислить тахеометрию для каждой станции хода.

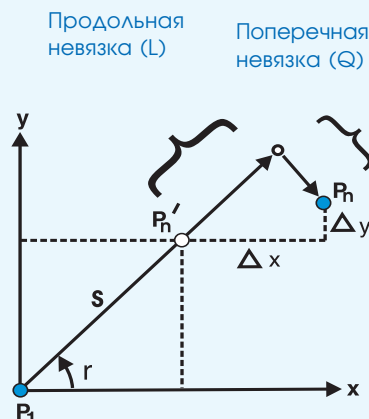
Эта опция позволит автоматически обрабатывать каждую инструментальную станцию как тахеометрическое вычисление, после вычисления исходного теодолитного хода. ►



Метод Крэндалла распределяет невязку только по расстояниям, допуская, что в наблюдаемых углах нет погрешности измерения.

Вы можете определять допустимые значения невязки теодолитного хода на основе его *поперечной невязки* и *продольной невязки*.

Эти элементы изображены на нижнем рисунке.

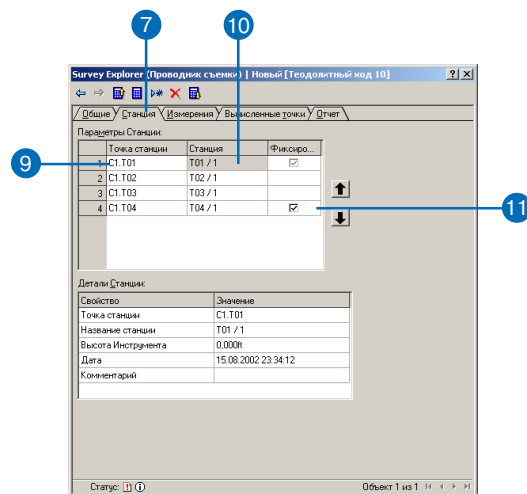


Для определения значений L и Q используются следующие формулы:

$$L = \frac{\Delta y (s \cdot \sin r) + \Delta x (s \cdot \cos r)}{\sqrt{(s \cdot \sin r)^2 + (s \cdot \cos r)^2}}$$

$$Q = \frac{\Delta y (s \cdot \cos r) - \Delta x (s \cdot \sin r)}{\sqrt{(s \cdot \sin r)^2 + (s \cdot \cos r)^2}}$$

7. Откройте закладку Станция.
8. Щелкните на поле идентификатора точки в поле Точка станции.
9. Привяжитесь к точке станции на карте и щелкните на ней мышью. Если точка не видна на карте, напечатайте ее название в окне для ввода текста и нажмите Tab.
10. Дважды щелкните мышью в окне для ввода текста поля Станция и выберите название станции, которую вы хотите использовать для теодолитного хода. Нажмите Tab.



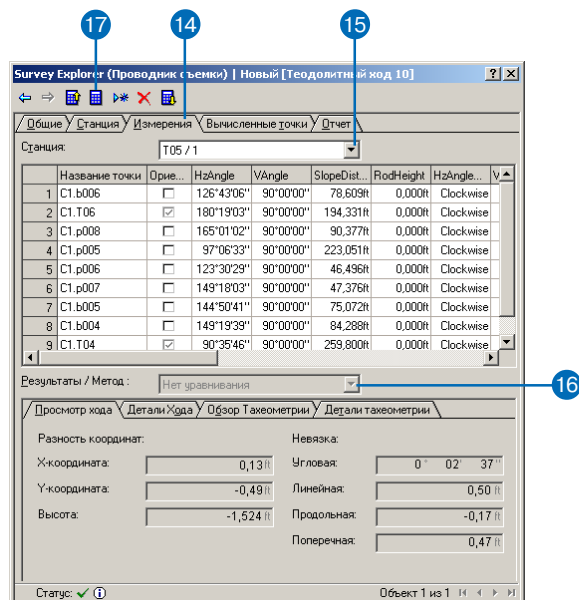
11. Поставьте отметку в окошко в поле Ориентация о фиксировании точки (если эта опция доступна), если вы хотите использовать точку станции как опорную точку.

Отметка в этом поле не приведет к вычислению новых координат для этой точки.

12. Нажмите Enter.
13. Повторите шаги 9–12 для каждой инструментальной станции, которую вы хотите обработать в теодолитном ходе.

14. Откройте закладку Измерения.
15. В открывающемся меню Станция выберите название станции, с которой вы хотите работать.

Отображаются детали измерений для выбранной станции.

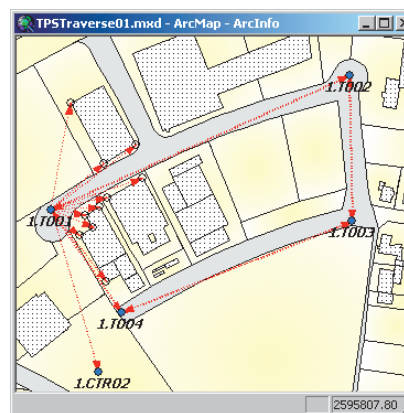
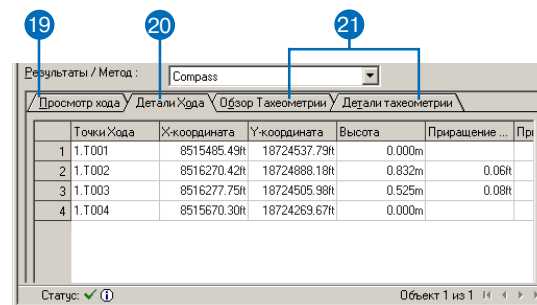


См. также

За дополнительной информацией о просмотре результатов вычисления Тахеометрии, обратитесь к разделу этой главы “Обработка единичной станции TPS с использованием Тахеометрии”.

16. Откройте меню Результаты/Метод и выберите метод уравнивания.
17. Нажмите Вычислить.
18. Проверьте, что вычисление успешно выполнено; для этого убедитесь, что оно имеет статус действительного.
19. Откройте закладку Просмотр хода, чтобы увидеть невязки координат. Здесь же вы можете увидеть угловую и линейную невязку, а также невязку по широте и по долготе.
20. Откройте закладку Детали хода, чтобы увидеть точки с координатами, определенными при вычислении хода.

Различия между первоначально вычисленными координатами и координатами после выполнения уравнивания отображаются в полях Дельта X и Дельта Y.
21. Откройте закладку Обзор тахеометрии и закладку Детали тахеометрии, чтобы просмотреть результаты вычисления тахеометрии для данной станции.



Вычисление полевого хода TPS

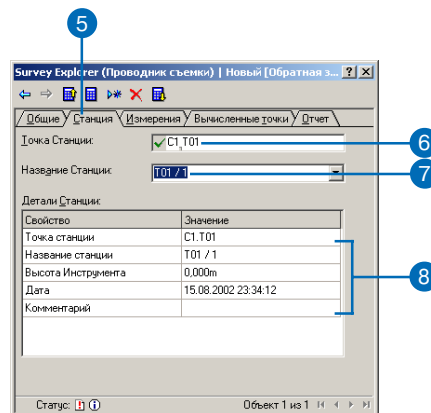
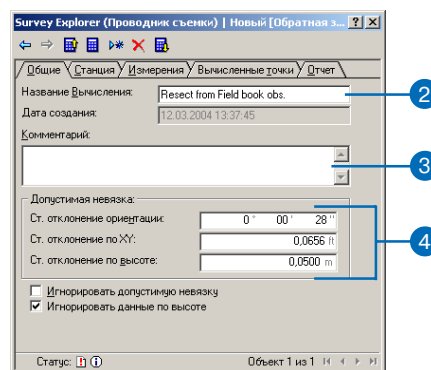
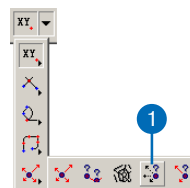
Обратная засечка

Можно вычислить координаты для местоположения станции, если у вас есть по меньшей мере три видимые опорные точки и отчеты их горизонтальных углов. Преимущество этого метода заключается в том, что расстояния не требуются.

При использовании этого вычисления важно быть уверенным в том, что у вас есть приблизительные координаты для точки, которую предстоит вычислить, чтобы вы могли избежать “проблемы окружности” для обратной засечки. Если все ваши известные и неизвестные точки будут лежать примерно на одной окружности, то скорее всего ваше решение будет ненадежным. Алгоритм вычисления не может определить это без дополнительных измерений до известных точек, которые не лежат на этой окружности.

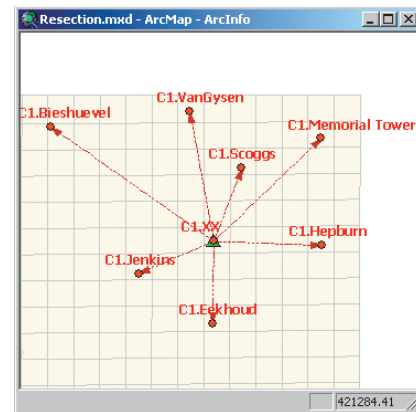
Ввод измерений из полевого журнала - пример, основанный на обратной засечке

1. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в последний ряд кнопок палитры и выберите инструмент Обратная засечка.
2. Наберите название вычисления и нажмите Tab.
3. Напечатайте комментарий для теодолитного хода и нажмите Tab.
4. Введите границы интервала, которые вы считаете допустимыми для стандартного отклонения для горизонтального положения, по высоте и для ориентации.
5. Откройте закладку Станция.
6. Щелкните на поле идентификатора точки для Точки станции, наберите название для новой геодезической точки и нажмите Tab.
7. Наберите название станции и нажмите Tab.
8. Заполните свойства в Деталях станции. ►



9. Откройте закладку Измерения.
10. Привяжитесь к наблюдаемой точке на карте и щелкните на ней мышью. Если точка не видна на карте, напечатайте ее название в окне для ввода текста и нажмите Tab.
11. Поставьте отметку в окошке Ориентация, если наблюдаемая точка является опорной точкой. Нажмите Tab.
12. Наберите значение угла в поле HzAngle (Горизонтальный угол). Удерживая клавишу Ctrl, нажмите Enter.

Фокус переместится на последнее поле. Нажмите Enter.
13. Повторите шаги 10–12, чтобы добавить новые строки для каждого ввода из полевого журнала.
14. Нажмите Вычислить.



Вычисление обратной засечки

Уравнивание по методу наименьших квадратов

Процедуры и алгоритмы, подерживаемые *уравниванием по методу наименьших квадратов*, делают это вычисление наилучшей из возможных методик обработки нескольких инструментальных станций в сети измерений.

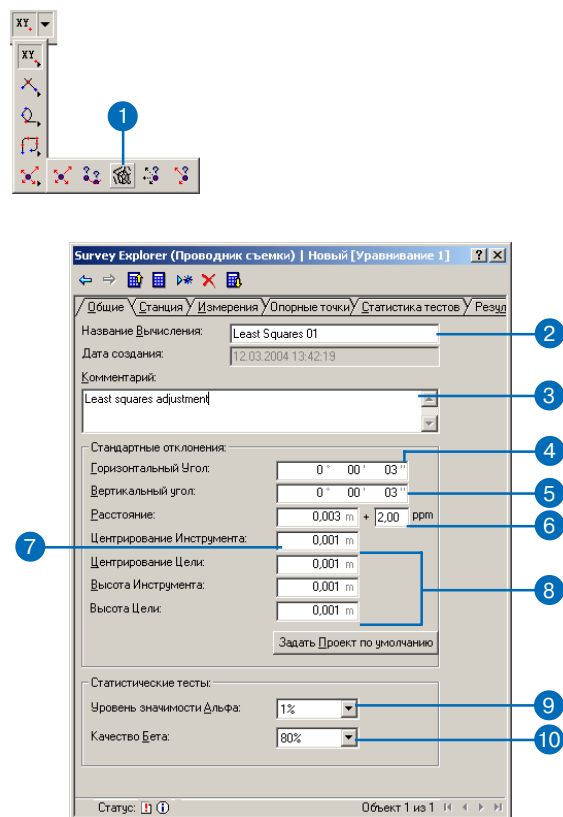
Используя вычисление по методу наименьших квадратов, вы удаляете ошибки из измерений и улучшаете качество ваших геодезических точек.

Чтобы получить представление об основных понятиях, лежащих в основе уравнивания по методу наименьших квадратов, обратитесь к Главе 3 “Основные понятия модуля Survey Analyst”.

По сути, уравнивание по методу наименьших квадратов позволяет нескольким измерениям одновременно участвовать в одном вычислении. Этот процесс обеспечивает лучшую подгонку положений геодезических точек и позволяет выявить дефектные измерения, которые ►

Обработка нескольких станций TPS с использованием уравнивания по методу наименьших квадратов

1. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите курсор в последний ряд кнопок палитры и выберите инструмент Уравнивание.
2. Наберите название вычисления и нажмите Tab.
3. Напечатайте комментарий для уравнивания и нажмите Tab.
4. Введите априорное значение стандартного отклонения для отсчетов горизонтальных углов и нажмите Enter.
5. Повторите шаг 4 для отсчета вертикального угла.
6. Введите значение стандартного отклонения для расстояния, нажмите Tab, и введите значение точности до третьего знака после запятой. Нажмите Enter.
7. Введите априорное значение стандартного отклонения для центрирования инструмента. Нажмите Enter.
8. Повторите шаг 7 для стандартных отклонений Центра цели, Высоты инструмента и Высоты цели.
9. Откройте выпадающее меню Уровень значимости Альфа и выберите процентное соотношение альфа, которое вы хотите использовать. ►



носят название *грубых промахов* или *выпадающих значений*. Эти выпадающие значения выявляются на основе статистических тестов.

Геодезисты, как правило, для улучшения качества сети в поле выполняют дополнительные измерения, что позволяет предохранить от потерь информации и грубых промахов в измерениях.

Когда число измерений больше числа вычисляемых параметров, в сети существует *избыточность (измерений)*.

Чем больше избыточность в вашей измерительной сети, тем выше ваши шансы на выявление и контролирование проблем.

В отличие от других вычислений, уравнивание по методу наименьших квадратов является итеративным процессом. Вы удаляете измерение или опорную точку, которые определены как наибольший выброс (выпадающее значение), и повторяете вычисление. Повторяй- ►

Подсказка

Станция в той же точке

В вычислении уравнивания по методу наименьших квадратов, точка станции может быть добавлена несколько раз, один раз для каждой инструментальной станции.

10. Откройте выпадающее меню Качество Бета и выберите значение бета, которое вы хотите использовать.

11. Откройте закладку Станция.

12. Привяжитесь к точке станции на карте и щелкните на ней мышью. Если точка не видна на карте, напечатайте ее название и нажмите Enter.

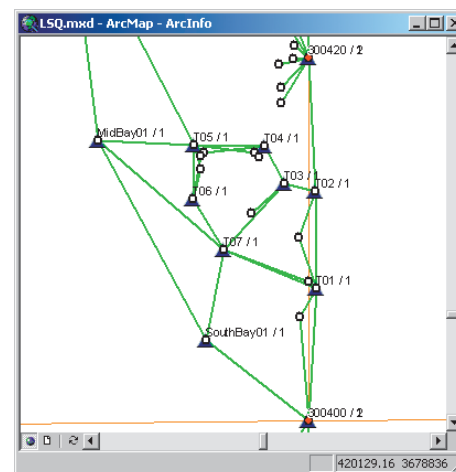
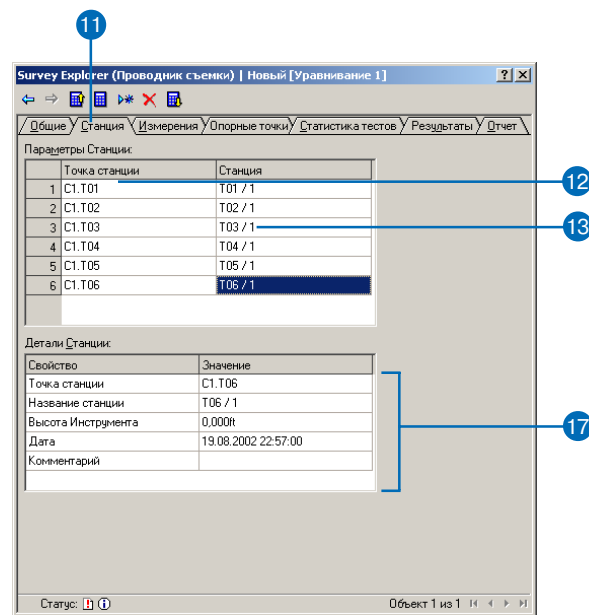
13. Нажмите Enter.

14. Переходите к шагу 16, если в поле Станция отобразится правильное название станции.

15. Дважды щелкните мышью на стрелке вниз поля Станция и выберите название станции, которую вы хотите использовать для теодолитного хода. Нажмите Enter.

16. Повторите шаги 12–15 для каждой инструментальной станции, которую вы хотите обработать в вычислении.

17. Внесите исправления в Название станции, Высоту инструмента и Комментарий, если это необходимо. ►



Вычисление уравнивания по методу наименьших квадратов

те операцию до тех пор, пока не будут выявлены все грубые промахи, и вы сможете успешно выполнить уравнивание. Альтернативным решением является смягчение интервалов тестирования путем увеличения уровня значимости.

Существует две стадии процесса уравнивания по методу наименьших квадратов для измерительной сети:

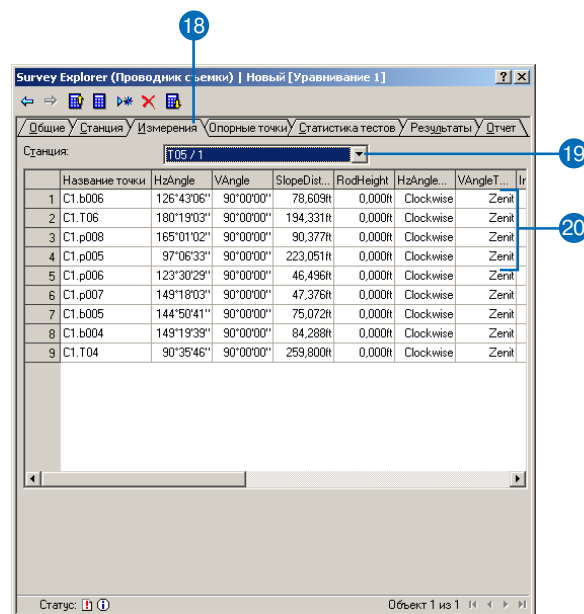
- Уравнивание свободной сети
- Уравнивание с ограничениями

Эти стадии разделяют тестирование измерений от тестирования опорных точек. Стадия *уравнивания свободной сети* исследует общую геометрию сети путем обработки одних измерений и использования опорных точек только для масштабирования и ориентации сети. На этой стадии упор делается на тестировании качества измерений, а не на вычислении координат. Этот шаг выполняется для проверки на наличие вы-

18. Откройте закладку Измерения.

19. Откройте выпадающее меню Станция и выберите название инструментальной станции, чтобы просмотреть измерения, принадлежащие различным инструментальным станциям.

20. Внесите исправления в измерения, если это необходимо, путем редактирования их значений. Прделайте это, только если вы знаете, что существующие значения являются ошибочными, и если вы абсолютно уверены в правильных значениях. ►



Подсказка

Редактирование измерений

Не редактируйте измерения исходных данных, полученных в ходе полевых работ до тех пор, пока вы полностью не убедитесь в том, что они неверны, и не будете уверены в правильном значении.

падающих значений в ваших измерениях.

Например, вы могли использовать неверное значение смещения призмы для измеренного значения. Если выявлены дефектные измерения, вам необходимо исключить их из вычисления, чтобы они не оказывали влияния на процесс уравнивания. Иногда у вас есть достаточно информации, чтобы скорректировать ошибку путем редактирования данных. Однако, важно убедиться, что внесенные поправки являются верными.

После исключения или исправления грубых ошибок в измерениях, опорные точки используются в *уравнивании с ограничением*. На этой второй стадии, упор делается на тестировании опорных точек наряду с вычислением окончательных координат.

Включение в процесс вычисления опорных точек накладыва-

Подсказка

Выбор пространственного измерения

Вы можете выбрать пространственное измерение опорной точки в закладке *Опорные точки* уравнивания по методу наименьших квадратов путем выбора поля пространственного измерения и нажатия клавиш 1, 2 или 3.

21. Щелкните на закладке *Опорные точки*.

22. Выберите опцию *Уравнивание свободной сети*.

23. Щелкнув на поле *Название точки* в первом ряду, выделите его цветом.

24. Привяжитесь к точке привязки на карте и щелкните на ней мышью. Если точка не видна на карте, напечатайте ее название в окне для ввода текста и нажмите Enter.

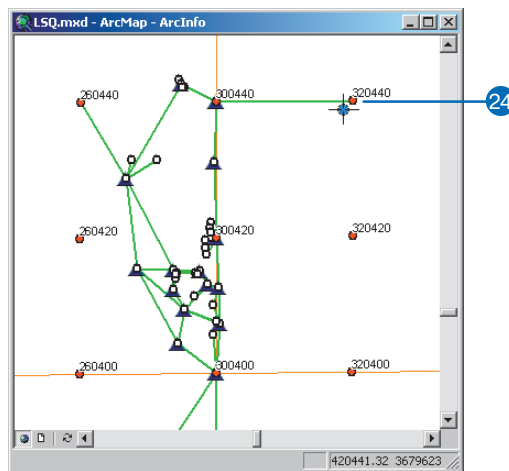
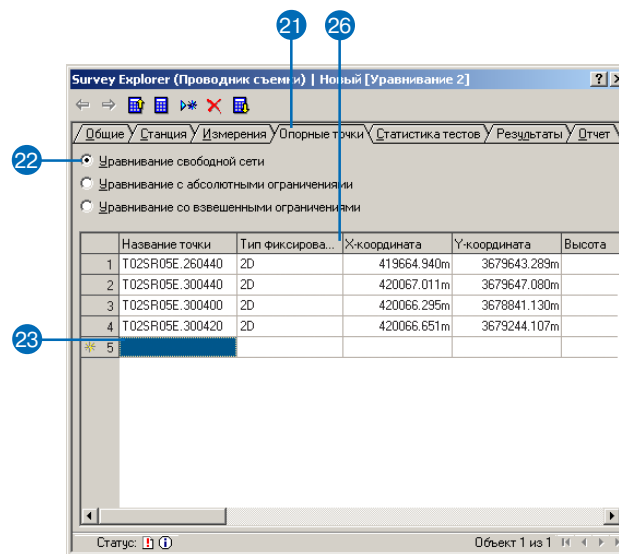
25. Переходите к шагу 28, если опорная точка должна быть использована как контрольная в трех измерениях.

26. Дважды щелкните на поле *Тип фиксирования*, чтобы открыть стрелку вниз *Фиксированный тип*.

27. Щелкните на стрелке, чтобы открыть выпадающее меню, и выберите пространственное измерение, которое будет использовано для опорной точки.

28. Нажмите Enter.

29. Повторите шаги 24–28 для каждой геодезической точки, которая должна быть добавлена в вычисление уравнивания по методу наименьших квадратов. ►



вает дополнительные ограничения на решение задачи уравнивания.

Существует две возможности для выполнения уравнивания с ограничением.

- Абсолютные ограничения
- Взвешенные ограничения

При выполнении *уравнивания с абсолютными ограничениями*, координаты опорных точек сохраняют свое исходное значение. Стандартные отклонения их координат поддерживаются на 0 и, следовательно, не происходит их сдвига в результате уравнивания. Вы должны использовать этот метод, когда, к примеру, опорные точки имеют официально опубликованные координаты, которые должны оставаться неизменными в наборе геодезических данных.

При выполнении *уравнивания со взвешенными ограничениями*, координаты опорных точек рассматриваются как наблюдаемые значения (измерения), и их стандартные отклонения применяются при вычислении уравнивания. В отличие от уравнивания с абсолютными ограничениями, и координаты опорных точек, и измерения в ходе выполнения уравнивания получают поправки. Этот метод предоставляет оптимальное решение “наилучшего соответ-

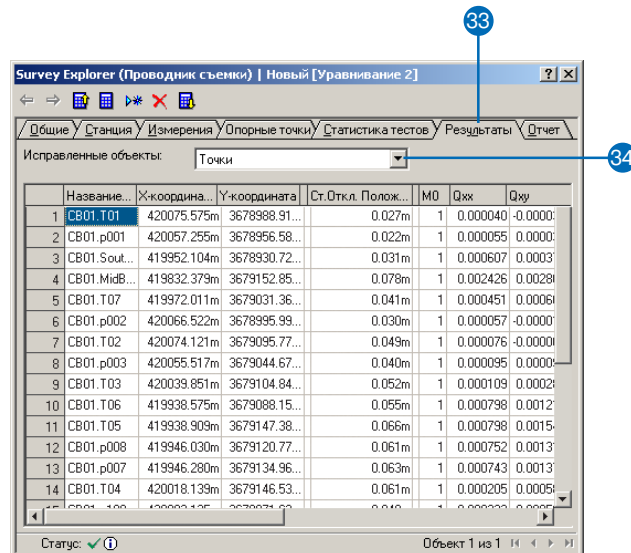
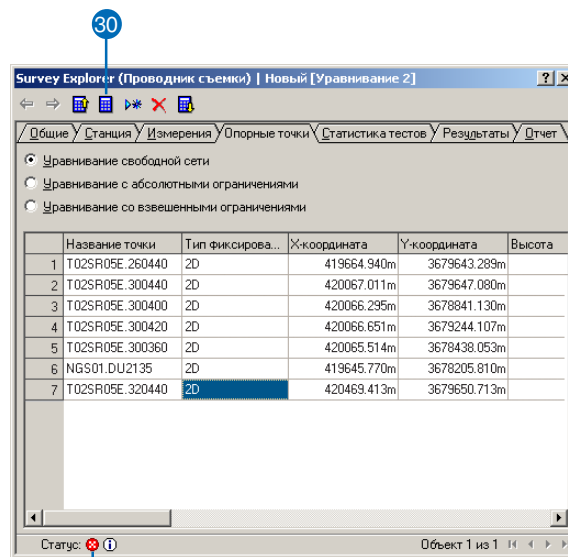
30. Нажмите Вычислить.

31. Оцените статус вычисления, взглянув на иконку Статус.

32. Повторите шаги, выделенные в следующем разделе, “Выявление и отключение выпадающих измерений с использованием опции слежения за данными”, если иконка показывает, что вычисление является неверным. Продолжите выполнение с шага 33 после того, как вы закончите процесс слежения за данными.

33. Откройте закладку Результаты.

34. В выпадающем меню Исправленные объекты выберите опцию Точки, чтобы просмотреть вычисленные координаты и информацию об их качестве. ►



ствия” и должен быть использован, когда вы можете свободно определять и публиковать координаты своей контрольной геодезической сети.

Статистическое тестирование

Целью статистического тестирования является выявление возможных выбросов (грубых промахов) в измерениях. Эта операция обеспечивает важный инструмент для контроля качества. Статистическое тестирование - часть вычисления для уравнивания по методу наименьших квадратов.

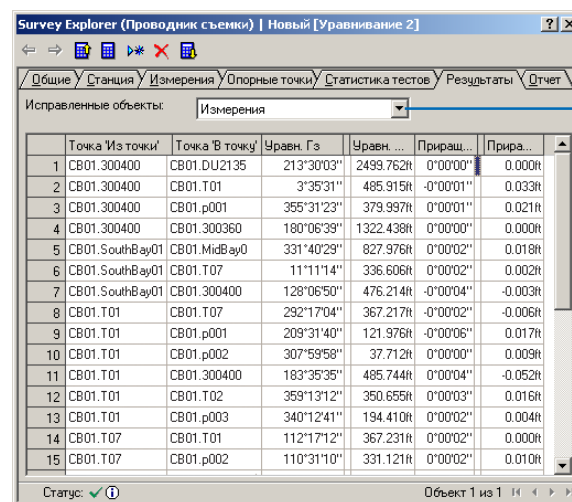
Оно используется для проверки статистических гипотез, которые определяют набор допущений. Специальный набор допущений рассматривается как нулевая гипотеза (H0). Эта гипотеза подразумевает, что: ►

Подсказка

Исходные значения измерений не меняются

В результатах уравнивания по методу наименьших квадратов вы можете просмотреть окончательные исправленные значения измерений и их приращения. Эта информация хранится вместе с вычислением. Исходные измерения, хранящиеся в наборе геодезических данных, не меняются.

35. В выпадающем меню Исправленные объекты выберите Измерения, чтобы просмотреть значения исправленных измерений. Вы можете также просмотреть уклонения координат, которые являются той величиной, на которую изменились исходные, неисправленные значения.



- В измерениях нет грубых промахов (ошибок).
- Отношения между измерениями и координатами геодезических точек определены корректно.
- Подходят выбранные априори стандартные отклонения для измерений.

Уровень значимости

Существует два возможных результата тестирования гипотезы: ее принятие или отклонение. Специфическая точка отсечения, или *критическое значение*, определяет принятие или отклонение гипотезы. Критические значения задаются выбором *уровня значимости* (а). Уровень значимости - это вероятность ошибочного отклонения. *Уровень уверенности* 1-а представляет собой дополнение уровня значимости и мерой уверенности в правильности принятия решения.

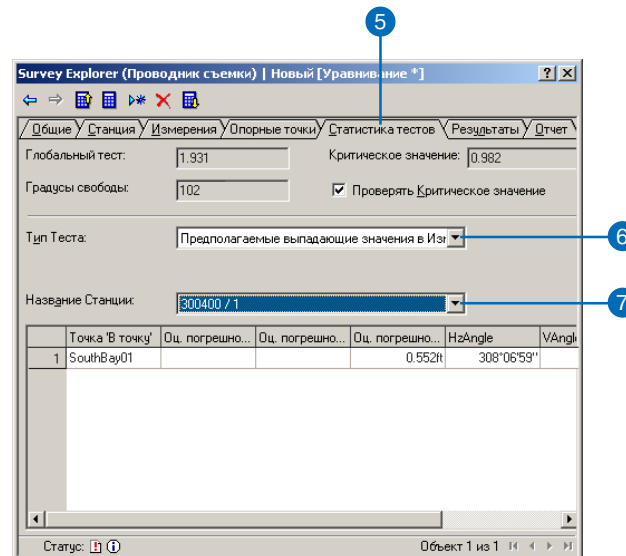
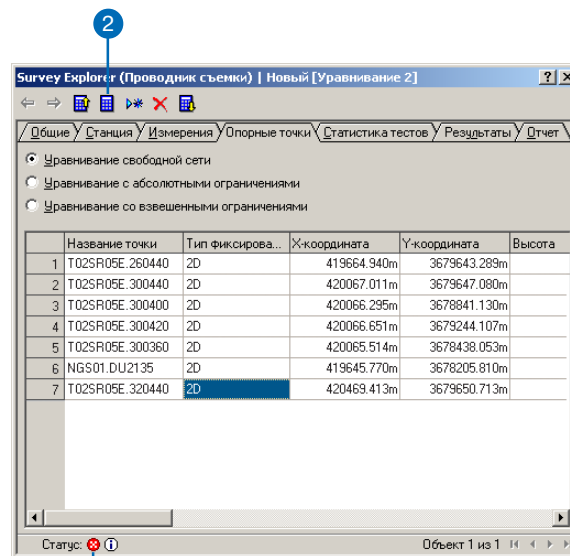
Вы можете воспользоваться двумя типами статистических тестов: *F-тестом* и *W-тестом*.

F-тест

F-тест - это широко используемый тест, который оценивает модель в целом. Информация, предоставляемая F-тестом, (принятие или отклонение ►

Выявление и отключение выпадающих измерений с использованием опции слежения за данными

1. Выполните шаги 1–29, приведенные в предыдущем упражнении, “Обработка нескольких станций TPS с использованием уравнивания по методу наименьших квадратов”.
2. Нажмите Вычислите.
3. Оцените статус вычисления по иконке Статус.
4. Выполните следующие шаги, если иконка статуса указывает на то, что вычисление является неверным; в противном случае, вам не надо отключать измерения с выпадающими значениями.
5. Откройте закладку Статистика тестов, чтобы начать процесс слежения за данными.
6. Откройте выпадающее меню Тип теста и выберите опцию Предполагаемые выбросы в измерениях.
7. Откройте выпадающее меню Название станции и выберите другие названия станций, чтобы просмотреть их выпадающие значения измерений.
8. Идентифицируйте измерения, которые имеют самые большие оцененные ошибки для углов и расстояний и отметьте их точку станции и ►



нуль-гипотезы (H_0)), не является специфической. Это означает, что если нуль-гипотеза отклонена, необходимо найти причину отклонения путем обнаружения проблем в измерениях. Если вы предполагаете, что гипотеза H_0 отклонена из-за большой ошибки в одном из измерений, для идентификации этих измерений вы можете использовать W-тест.

W-тест и слежение за данными

Отклонение F-теста не приводит напрямую к выявлению источника отклонения гипотезы. В том случае, если нуль-гипотеза отклонена, должны быть сформулированы другие гипотезы, которые описывают возможные ошибки. Простой, но эффективной гипотезой, является *условная альтернативная гипотеза*, основанная на допущении, что выброс присутствует в единственном измере-

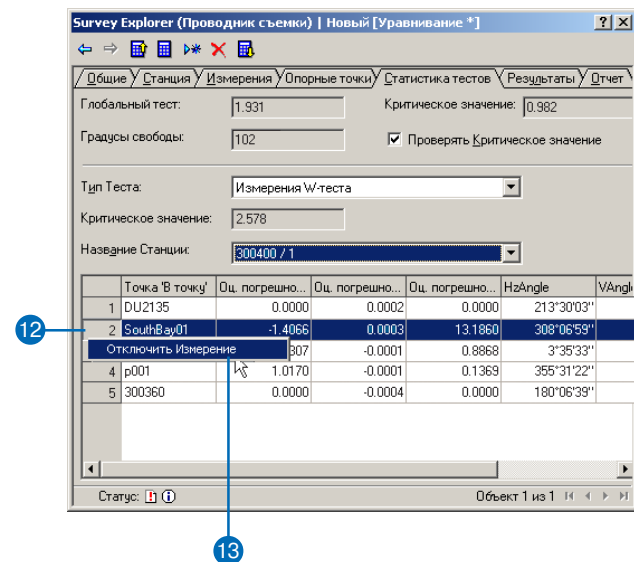
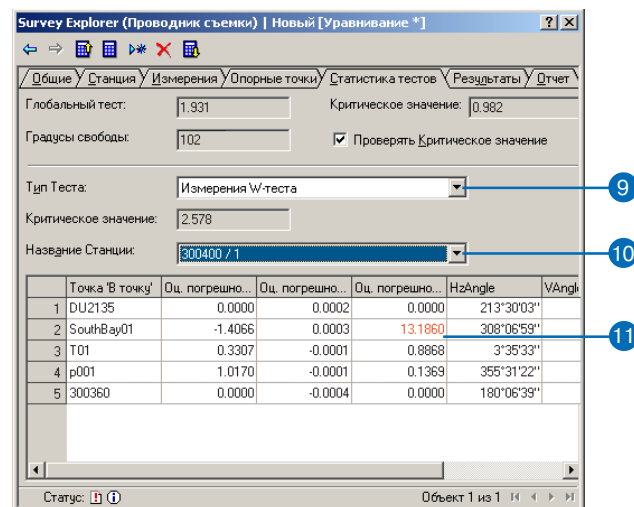
Подсказка

Отключение измерений

W-тест предполагает, что выброс присутствует в единственном измерении. Следовательно, выпадающие значения нужно отключать по одному, а вычисление должно пересчитываться после каждого отключения и тестироваться после каждого изменения.

названия точек “В точку”. Вы будете использовать их в следующих шагах.

9. В выпадающем меню Тип теста выберите Измерения W-теста.
10. Откройте выпадающее меню Название станции и выберите точки станции, которые вы отметили в шаге 8.
11. Найдите измерения с выпадающими значениями, выделенные красным цветом, и определите максимальное значение W-теста.
12. Щелкните мышью на крайнем левом столбце в строке с максимальным значением W-теста. Это позволит выбрать строку измерения.
13. Щелкните правой кнопкой мыши в крайнем левом столбце выбранной записи и выберите опцию Отключить измерение. Не отключайте более одного измерения одновременно.
14. Вернитесь к шагу 2.



нии сети. Тест, связанный с этой гипотезой носит название W-теста.

Процесс тестирования каждого измерения с использованием W-теста, носит название *слежения за данными*.

Определение значения Бета-качества

При совместном использовании F-теста и W-теста, они рассматриваются как β -метод тестирования, для которого может быть определена степень. Степень, или *Бета-качество* (β) этого метода задается следующим образом: вероятность того, что гипотеза H_0 принята, хотя на самом деле она является ложной, равна $1-\beta$.

Вычисление по методу наименьших квадратов позволяет вам задать значение β . Бета-качество определяет допустимые значения для уровня точности. Определение более низкого значения β , например, приведет к тому, что F-тест и W-тест будут толерантны к систематической ошибке.

Предоставление отчетов о результатах вычислений

После успешного завершения вычисления, вы можете представить его результаты в форме отчета. Отчеты могут быть созданы для любого из следующих вычислений:

- Ход COGO
- Пункт и смещение COGO
- Свободная станция TPS
- Теодолитный ход TPS
- Обратная засечка TPS
- Тахеометрия TPS
- Уравнивание по методу наименьших квадратов TPS

Отчет может быть создан в том случае, если вычисление имеет статус действительного.

Создание отчетов для вычислений основано на использовании языка XML. Вы можете задать стиль отчета, выбрав стилевое оформление. ►

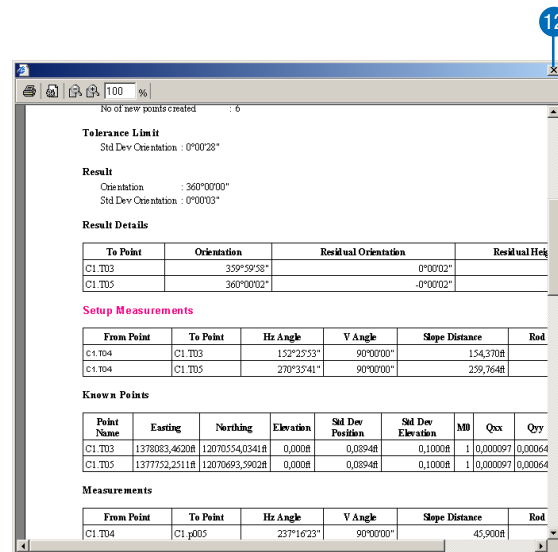
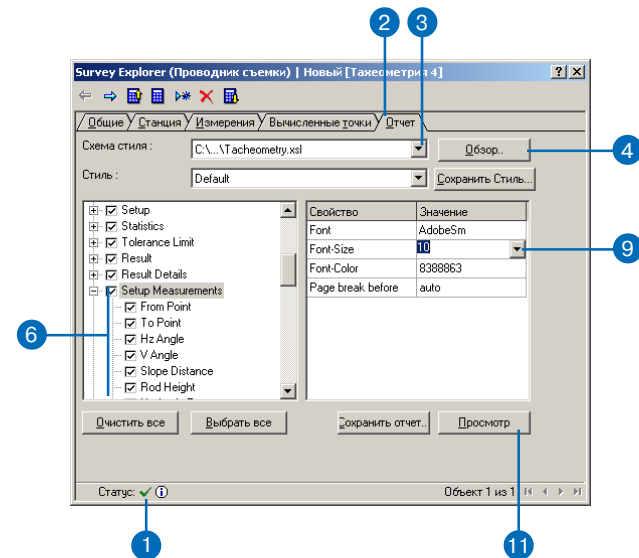
Подсказка

Отображение заголовков отчетов

Каждый пункт отчета отображается под своим заголовком. Вы можете не отображать заголовок, отключив эту опцию в закладке Отчет. Пункты отчета, с которых сняты отметки, будут отображаться в отчете без заголовков.

Создание отчета о вычислениях

1. Убедитесь, что вычисление имеет статус действительного.
2. Щелкните на закладке Отчет.
3. В выпадающем меню Схема стиля выберите стиль, который вы хотите использовать.
4. Нажмите Обзор и перейдите к требуемому стилю, если нужный вам стиль не показан в списке.
5. Переходите к шагу 16, если вы хотите использовать заранее определенный стиль.
6. Поставьте отметки в окошках пунктов вычислений, которые вы хотите включить в отчет.
7. Выберите элемент вычисления, для которого вы хотите изменить шрифт.
8. Дважды щелкните на поле Значение, чтобы выбрать свойство шрифта, которое вы хотите изменить.
9. В выпадающем меню свойств шрифта выберите свойство, которое вы хотите использовать.
10. Повторите шаги 7–9 для всех других элементов, которые вы хотите изменить.
11. Щелкните Просмотр, чтобы увидеть, как будет выглядеть ваш отчет в соответствии с внесенными вами изменениями.
12. Нажмите Закрыть. ►



Модуль Survey Analyst предоставляет стилевое оформление для каждого вычисления (путь к папке, в которой хранятся стили, по умолчанию - \arcgis\arcexe83\Survey Report Templates на диске, на котором проинсталлирован ArcGIS).

Вы можете также создавать собственное стилевое оформление своих отчетов.

Вы можете выбирать из списка элементов вычисления, которые необходимо включить в отчет. Для каждого из этих элементов вы можете выбрать шрифт и цвет текста.

Воспользовавшись опцией предварительного просмотра, вы можете уточнить внешний вид вашего отчета. После внесения окончательных изменений, вы можете сохранить стиль как шаблон, который может быть использован для создания отчетов для других вычислений.

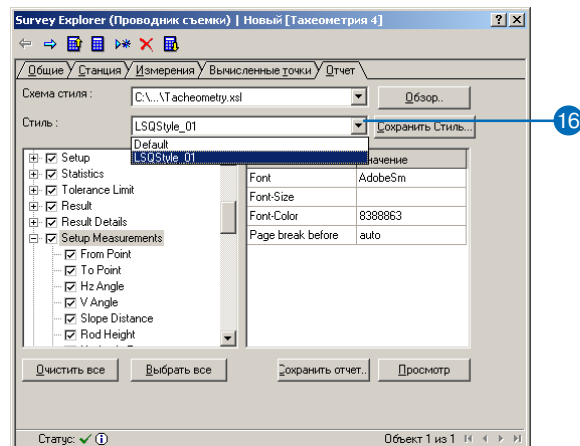
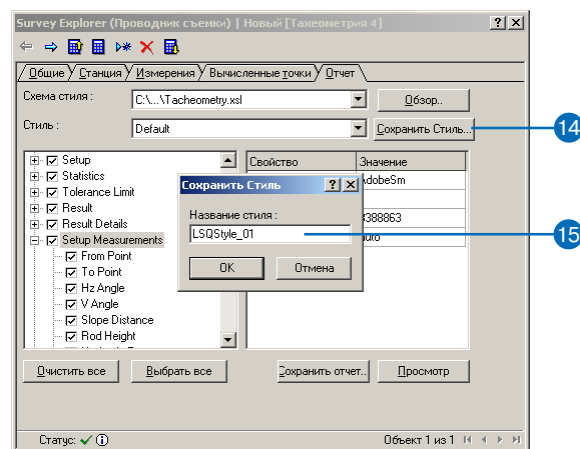
В заключение, вы можете сохранить отчет в формате HTML для печати его твердых копий или для создания его электронных публикаций.

13. Вернитесь к шагу 6, если вы хотите внести изменения.

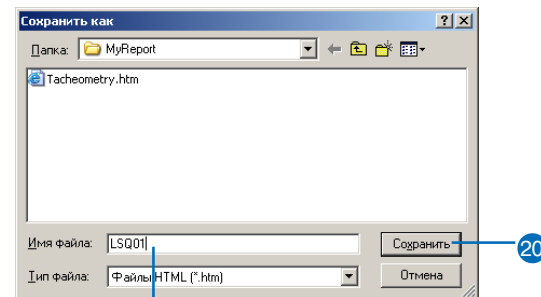
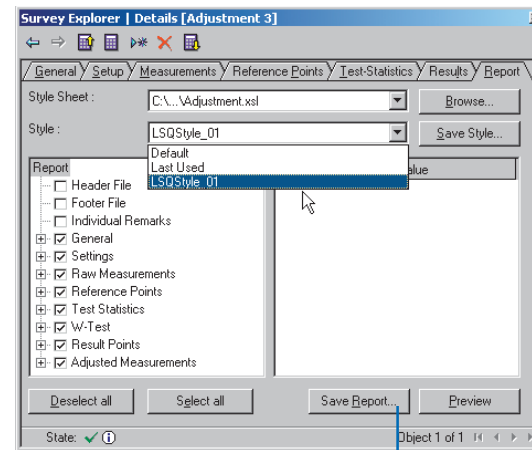
14. Нажмите Сохранить стиль.

15. Наберите название нового стиля и нажмите ОК.

16. В выпадающем меню Стиль выберите стиль, который вы хотите использовать для отчета. ►



17. Нажмите Сохранить отчет.
18. Перейдите в папку, в которой вы хотите сохранить свой отчет.
19. Наберите название отчета.
20. Нажмите Сохранить.



Редактирование геометрии пространственных объектов

8

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Использование скетча редактирования
- Использование вычислений COGO совместно со скетчем редактирования
- Связывание геодезических точек с геометрией пространственных объектов
- Разрыв связей между геодезическими точками и пространственными объектами
- Обновление пространственных объектов

Геодезические точки обеспечивают основу для контроля за геометрией пространственных объектов. Тема этой главы - редактирование пространственных объектов на основе местоположения на карте существующих геодезических точек. Вы имеете возможность контролировать геометрию пространственных объектов, включив их в *геодезически определенные классы пространственных объектов*.

Геодезически определенные классы пространственных объектов могут редактироваться с использованием следующих методов:

- Новые пространственные объекты могут быть оцифрованы путем замыкания на геометрию геодезических точек.
- Существующие пространственные объекты могут быть *связаны (linked)* с геодезическими точками. Создается связь между геодезическими точками и пространственными объектами; немедленного обновления местоположения пространственных объектов не происходит.
- Связанные существующие пространственные объекты могут быть *обновлены*, чтобы привести их в соответствие с геометрией геодезических точек.
- Несвязанная геометрия пространственных объектов может быть обновлена на основании параметров преобразований, определяемых существующими связями.

Во-первых, в данной главе представлен обзор стандартных приемов оцифровки пространственных объектов, основанных на начале и завершении *скетча редактирования*. Во-вторых, в главе рассказывается о косвенном методе создания скетча редактирования с использованием *вычислений COGO*. В заключение, приведено описание инструментов и команд, используемых для создания связей и управления ими.

Использование скетча редактирования

Стандартный метод редактирования геометрии пространственного объекта - создание временного скетча - скетча редактирования - который используется для выполнения различных задач. Скетч редактирования образует набор точек, обычно соединяемых сегментами. Сегменты могут быть прямыми линиями или параметрическими кривыми. Воспользовавшись инструментом *Скетч*, вы определяете первую точку путем управляемой оцифровки, замыкания или ввода координат. Целый ряд инструментов и приемов позволяет вам добавлять новые сегменты скетча и точки, чтобы получить требуемый скетч. Вы завершаете скетч и применяете геометрию скетча, чтобы закончить выполнение выбранной задачи. Например, геометрия скетча может быть применена, чтобы:

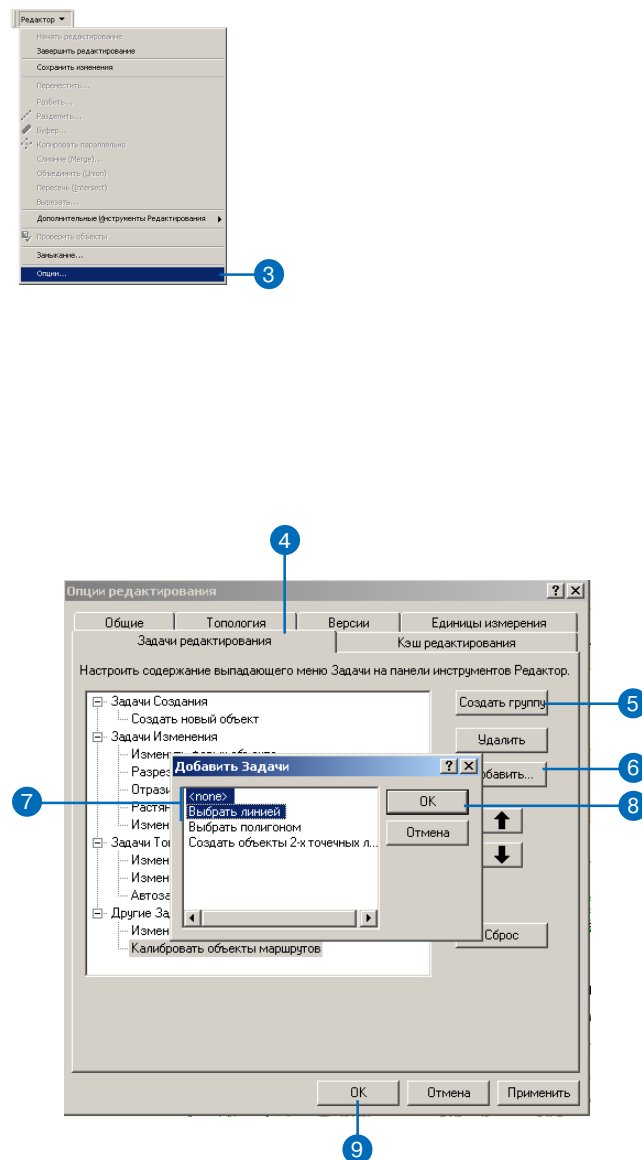
- Выбрать пространственные объекты
- Изменить геометрию выбранных пространственных

См. также

За дополнительной информацией о функциональных возможностях Редактора обратитесь к книге Редактирование в ArcMap.

Добавление задач в список задач Редактора

1. Запустите ArcMap и добавьте панель инструментов Редактор.
2. Откройте меню Редактор на панели инструментов Редактор и выберите опцию Начать редактирование.
3. Откройте меню Редактор на панели инструментов Редактор и нажмите Опции.
4. Щелкните на закладке Задачи редактирования.
5. Выберите задачу Создать группу.
6. Щелкните на строке Новая группа в списке задач и нажмите Добавить.
7. Щелкните <none> (<нет>) и, удерживая клавишу Shift, выберите строку Выбор объектов с использованием линии.
8. Нажмите OK в диалоговом окне Добавить Задачи.
9. Нажмите OK в диалоговом окне Опции редактирования.



ных объектов

- Работать в согласовании с целевым слоем пространственных объектов для создания новых объектов.

Перед началом работы со скетчем редактирования и перед выполнением различных задач редактирования, вам необходимо добавить задачи, которые вы будете использовать, в список задач панели инструментов Редактор. В опциях Редактора вы можете выбрать и добавить задачи, которые не входят в набор задач, предлагаемый по умолчанию. Модуль Survey Analyst использует задачу, которая должна быть добавлена в список задач по умолчанию. Это задача *<none>* (*<нет>*); ее назначение описывается в следующем разделе данной главы “Использование вычислений COGO совместно со скетчем редактирования”.

Замыкание позволяет вам точно оцифровать точки скетча, основываясь на геометрии существующих объектов.

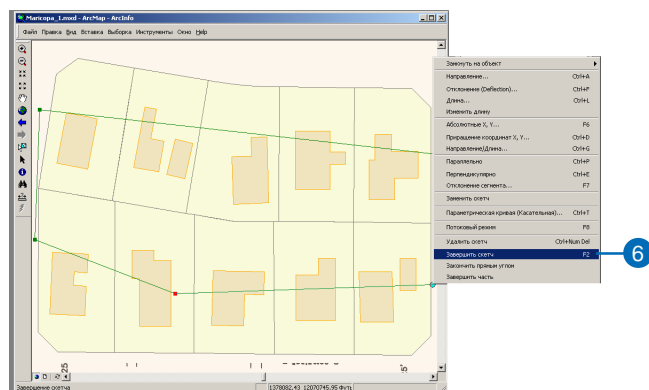
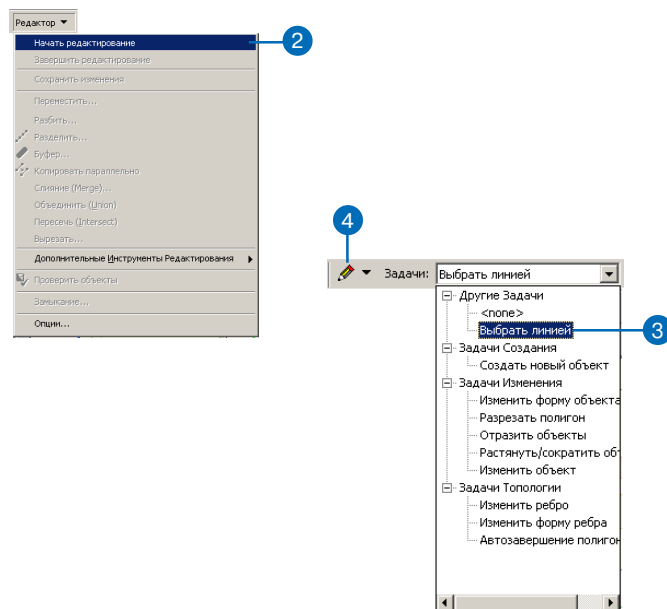
Редактор позволяет вам контролировать оцифровку точек скетча путем включения параметров замыкания для:

- Выбранных элементов геометрии пространственных объектов
- Точек и сегментов самого скетча
- Геодезических точек

Свойства замыкания определяют *параметры замыкания*.

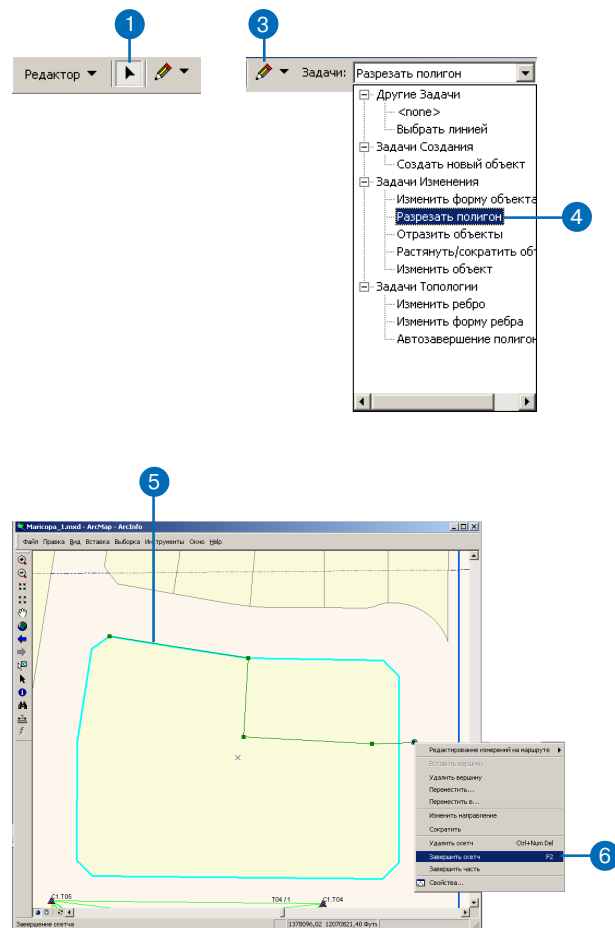
Выбор объектов с использованием линии скетча

1. Запустите ArcMap, добавьте панель инструментов Редактор, а затем панель инструментов Редактор съемки.
2. Откройте меню Редактор на панели инструментов Редактор и выберите опцию Начать редактирование.
3. В выпадающем меню Задачи на панели инструментов Редактор выберите задачу Выбрать линией.
4. Щелкните на инструменте Скетч.
5. Постройте линию, отмечая щелчком мыши на карте положение каждой вершины, таким образом, чтобы линия пересекала объекты, которые вы хотите выбрать.
6. Щелкните правой кнопкой мыши на карте и выберите опцию Завершить скетч, чтобы применить задачу и выбрать пространственные объекты.



Деление выбранного объекта на части

1. Выберите инструмент Редактировать.
2. Щелкните на полигоне, который вы хотите разделить на части.
3. Выберите инструмент Скetch.
4. В выпадающем меню задачи Редактор выберите задачу Разрезать полигон.
5. Постройте линию скетча, которую вы хотите использовать для деления на части выбранного объекта.
6. Щелкните правой кнопкой мыши на карте и выберите опцию Завершить скетч, чтобы применить задачу и разрезать выбранный пространственный объект.



Использование вычислений COGO совместно со скетчем редактирования

Одновременно с добавлением вычислений COGO в *проект съемки*, вы можете создать скетч редактирования.

Точка скетча добавляется каждый раз, когда создается новая геодезическая точка. Она добавляется в том же месте, что и новая геодезическая точка. Если вы не хотите одновременно вычислять ход и добавлять точки в скетч редактирования, вы можете выбрать задачу <none> (<нет>).

См. также

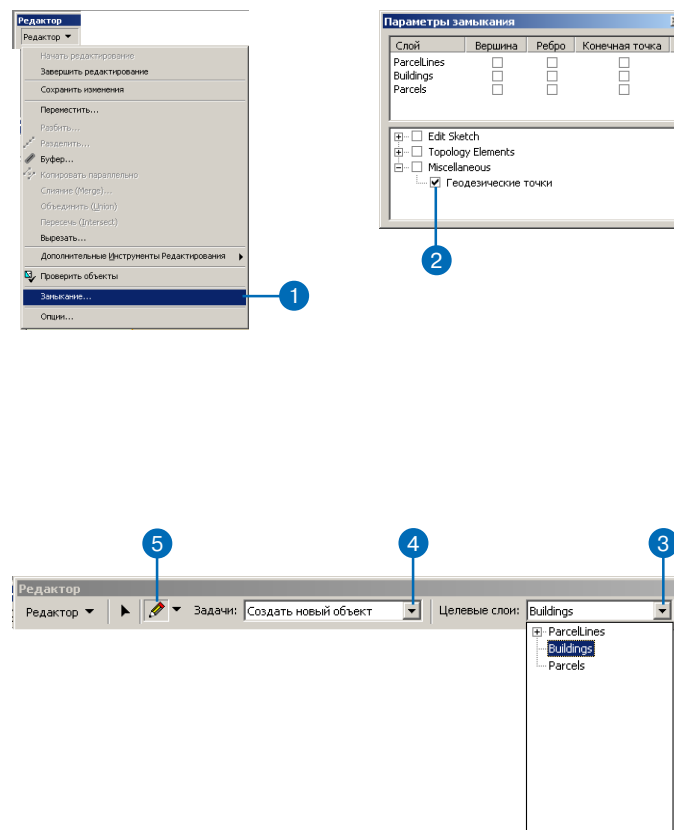
За более подробной информацией об форматах углов и ограничениях хода COGO обратитесь к Главе 7 “Использование вычислений”.

См. также

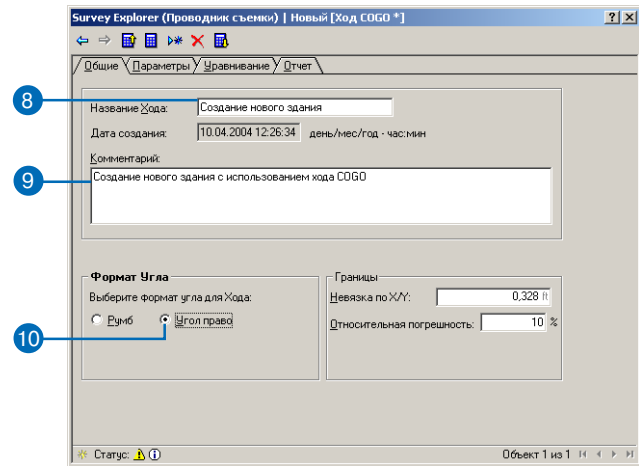
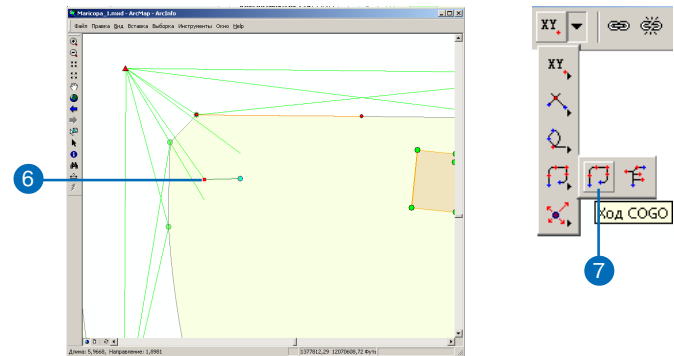
За более подробной информацией о вводе сторон хода обратитесь к Главе 7 “Использование вычислений”.

Создание нового объекта с использованием хода COGO

1. Откройте меню Редактор и выберите опцию Замыкание.
2. Поставьте отметку в окошке напротив опции Геодезические точки в диалоге Параметры замыкания.
3. В выпадающем меню Целевые слои выберите слой пространственных объектов, в котором вы хотите создать новый объект.
4. В выпадающем меню Задачи на панели инструментов Редактор выберите опцию Создать новый объект.
5. Щелкните на инструменте Скетч. ►



6. Привяжитесь и щелкните мышью, чтобы создать первую точку скетча в начальной точке хода.
7. Откройте палитру инструментов Вычисление, переместите указатель мыши в четвертый ряд кнопок палитры и выберите инструмент Ход COGO.
8. Наберите название хода и нажмите Tab.
9. Напечатайте комментарий к ходу COGO и нажмите Tab.
10. В качестве Формата угла выберите Угол право.



Связывание геодезических точек с геометрией пространственных объектов

Часто геодезические точки добавляются в набор геодезических данных после того, как пространственные объекты, которые они представляют, уже стали частью карты. В большинстве обстоятельств вычисленные положения геодезических точек не будут в точности совпадать с положением вершин существующих объектов.

Вы можете создать связь между геодезической точкой и вершиной объекта с использованием инструмента *Связь* или команды *Связать*.

Инструмент *Связь* позволяет вам привязаться к вершине объекта и щелкнуть на ней мышью, а затем привязаться к связанной с ней геодезической точкой и щелк-

Подсказка

Множественные связи объектов с одной геодезической точкой

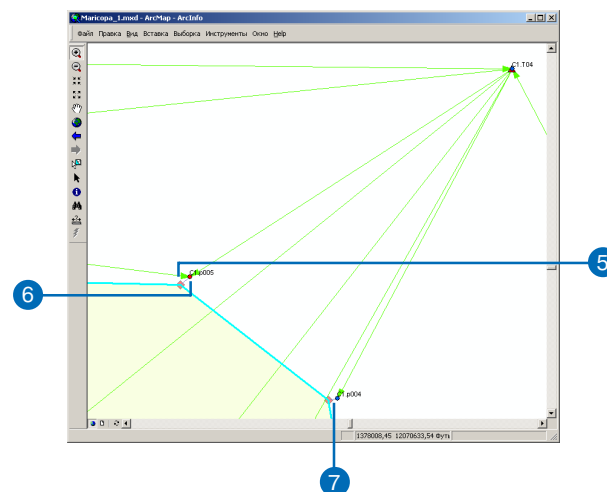
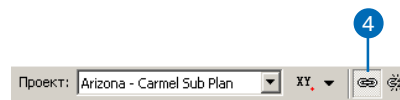
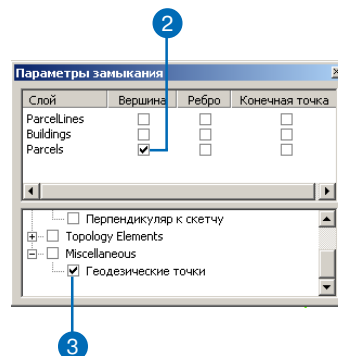
Одна геодезическая точка может иметь связи с вершинами нескольких объектов.

См. также

Чтобы узнать, как работать с символами для отображения связей, обратитесь к Главе 5 “Визуализация геодезических данных”.

Использование инструмента Связь

1. В меню Редактор выберите опцию *Замыкание*.
2. Поставьте отметку в окошке *Вершина* для слоя пространственных объектов, для которого вы хотите создать связи.
3. Поставьте отметку напротив опции *Геодезические точки* в диалоговом окне *Параметры замыкания*.
4. Щелкните на инструменте *Связь* на панели инструментов Редактор съемки.
5. Привяжитесь к вершине пространственного объекта, для которого вы хотите создать связь, и щелкните на ней мышью.
6. Привяжитесь к геодезической точке, с которой вы хотите связать вершину, и щелкните на ней мышью.
7. Проверьте, отображаются ли линия связи и символ связи для соответствующей вершины объекта.
8. Повторите шаги 5–7 для каждой связи, которую вы хотите создать.



нуть на ней мышью. Это создает связь между вершиной объекта и геодезической точкой.

Если есть много несвязанных пространственных объектов, которые должны быть связаны с близлежащими геодезическими точками, вы можете использовать вместо инструмента Связь команду Связать.

Команда Связать оперирует с выбранными объектами. Для каждой вершины пространственного объекта команда находит близлежащие геодезические точки и автоматически создает связи. Перед обработкой команда позволяет вам задать допуск поиска для нахождения геодезических точек.

Во время работы команды Связать в пределах заданного допуска для любой из вершин объекта может быть найдено более одной геодезической точки. В этих случаях открывается диалоговое окно Конфликты связей, который содержит набор местоположений для всех обнаруженных конфликтов.

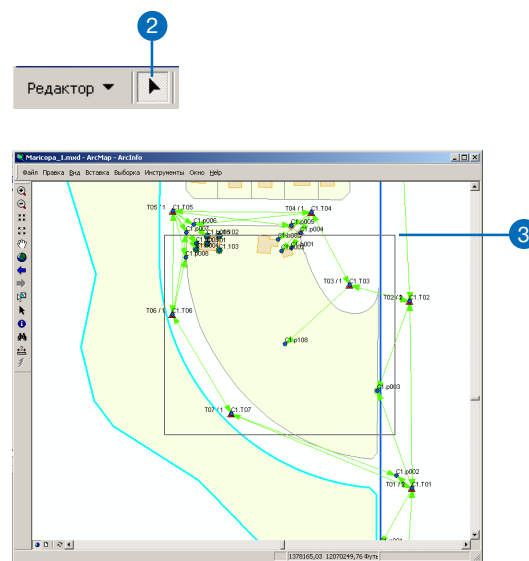
Диалоговое окно Конфликты связей позволяет вам просматривать каждый из конфликтов индивидуально и напрямую создавать соответствующие связи. Когда конфликт зафиксирован, нажмите кнопку Решено, чтобы удалить его из набора.

Если есть необходимость, вы можете закрыть диалоговое окно Конфликты связей и продолжить выполнение другой задачи, а затем редактирования и решить остающиеся конфликты. Вы можете сделать это, выбрав опцию Показать конфликты связей в меню Редактор съемки. ►

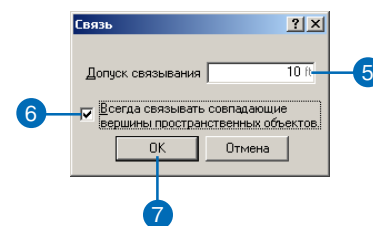
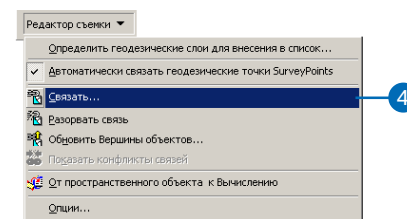
Использование команды Связать и решение конфликтов связей

1. Измените масштаб карты и сместите изображение, чтобы отобразить пространственные объекты, которые вы хотите связать с геодезическими точками.
2. Щелкните на инструменте Редактировать на панели инструментов Редактор.
3. Щелкните на карте и растяните рамку вокруг объектов, которые вы хотите выбрать.
4. В меню Редактор съемки на панели инструментов Редактор съемки выберите опцию Связать.
5. В диалоговом окне Опции связи введите значение для Допуска связывания.
6. Поставьте отметку напротив опции Всегда связывать совпадающие вершины объектов.
7. Нажмите ОК. ►

Это обеспечивает автоматическое связывание вершин, имеющих одно и то же положение. Если это окошко не отмечено, совпадающие вершины рассматриваются как конфликты.



Выбор пространственных объектов



После создания связи между геодезической точкой и вершиной пространственного объекта, на карте отобразятся *линии связи*.

Каждый пространственный объект “знает”, с какими геодезическими точками он связан. Связи хранятся вместе с геодезически определенными пространственными объектами в базе данных.

Положение геодезической точки может меняться по мере того, как в набор геодезических данных будут добавлены новые измерения и вычисления. Аналогично этому, положение или форма пространственного объекта также могут быть отредактированы. В любой ситуации линии связей обновляются после внесения изменений в геодезические точки или пространственные объекты.

Подсказка

Всегда связывать совпадающие вершины

При использовании команды Связать вы можете отметить опцию Всегда связывать совпадающие вершины и тем самым обеспечить их автоматическое связывание и то, что они не будут рассматриваться как конфликты.

См. также

Чтобы узнать больше о том, как хранятся связи между геодезическими точками и вершинами пространственных объектов, обратитесь к Главе 3 “Основные понятия модуля Survey Analyst”.

8. Переходите к шагам 9–14, если появится диалоговое окно Конфликты связей.

В противном случае, эта задача выполнена; не обнаружено никаких конфликтов, и все точки, попадающие в заданный вами допуск, связаны с вершинами пространственных объектов.

9. Воспользуйтесь инструментом Связь, чтобы создать корректные связи.

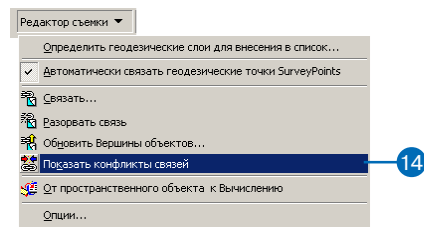
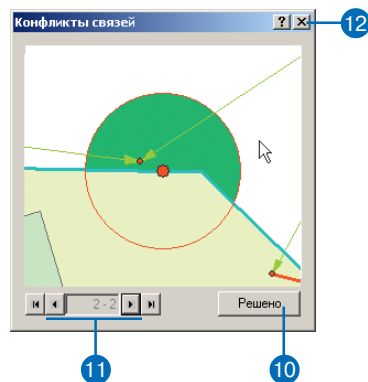
10. После того, как вы создали корректную связь, нажмите Решено.

11. Щелкните на кнопках “вперед” или “назад”, чтобы перейти к следующему конфликту, который вы хотите просмотреть или разрешить.

12. Нажмите Заккрыть, если вы закончили процедуру разрешения для всех конфликтов или если вы хотите продолжить работу над другой задачей.

13. При необходимости повторите шаги 9–12 для каждого конфликта.

14. Вернитесь к сохраненным конфликтам, выбрав в меню Редактор съемки на панели инструментов Редактор съемки опцию Показать конфликты связей.



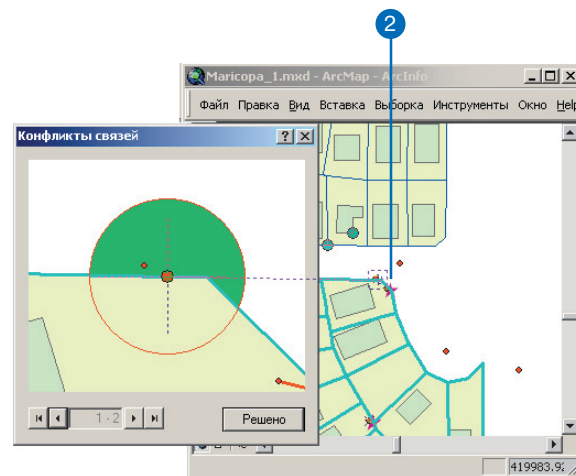
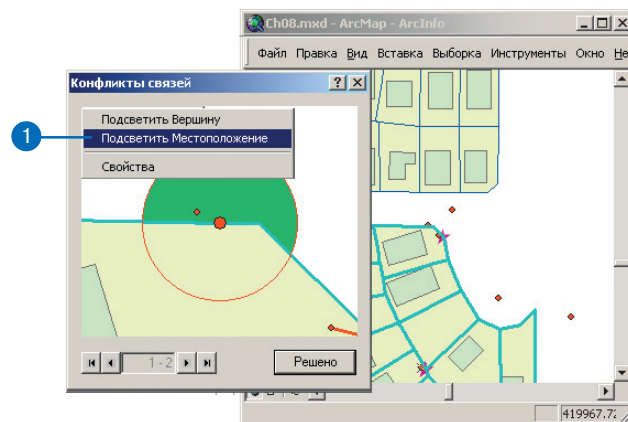
Подсказка

Подсвечивание положения конфликтной вершины

Чтобы подсветить положение вершины, отображаемой в диалоге Конфликты связей, нажмите в его окне правую клавишу мыши и выберите опцию Подсветить Вершины.

Подсвечивание точки, отображаемой в окне Конфликты связей, на карте

1. Щелкните правой кнопкой мыши внутри окна Конфликты связей и выберите опцию Подсветить Местоположение.
2. Обратите внимание, что область на карте, увеличенное изображение которой вы видите в окне Конфликты связей, будет подсвечено на карте.



Изменение масштаба изображения для окна Конфликты связей

Вы можете изменить масштаб, при котором окно Конфликты связей отображает положение конфликтов. Для этого есть три метода:

- Изменение масштаба в процентах
- Абсолютный масштаб
- Масштаб относительно окружности допуска

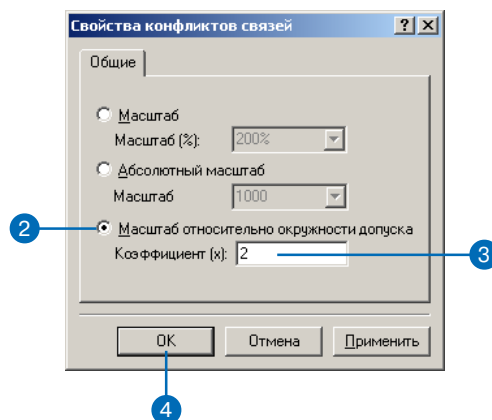
Процент изменения масштаба позволяет вам определить увеличение на основе текущего масштаба карты.

Абсолютный масштаб позволяет вам напрямую определить масштаб.

Вы можете также задать коэффициент отображения, отталкиваясь от допуска, определив вами для команды “связать”. Например, чтобы увидеть область отображения, в два раза превышающую допуск, введите коэффициент, равный двум.

Отображение масштаба окна Конфликты связей как коэффициента допуска связи

1. Щелкните правой кнопкой мыши в окне Конфликты связей и выберите Свойства.
2. Отметьте опцию Масштаб относительно окружности допуска.
3. Введите значение коэффициента.
4. Нажмите OK.

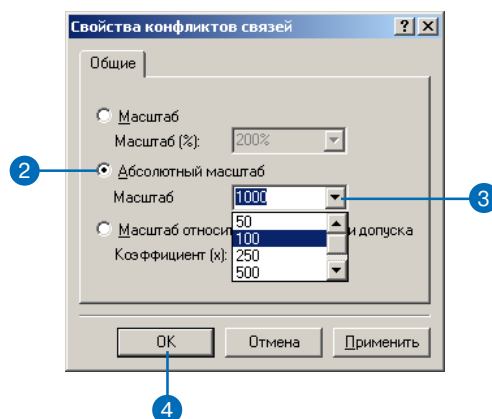


Отображение масштаба окна Конфликты связей с использованием абсолютного масштаба

1. Щелкните правой кнопкой мыши в окне Конфликты связей и выберите Свойства.
2. Выберите опцию Абсолютный масштаб.
3. В выпадающем меню Масштаб выберите масштаб, который вы хотите использовать.

Вы можете также набрать непосредственно значение масштаба.

4. Нажмите OK.



Разрыв связей между геодезическими точками и пространственными объектами

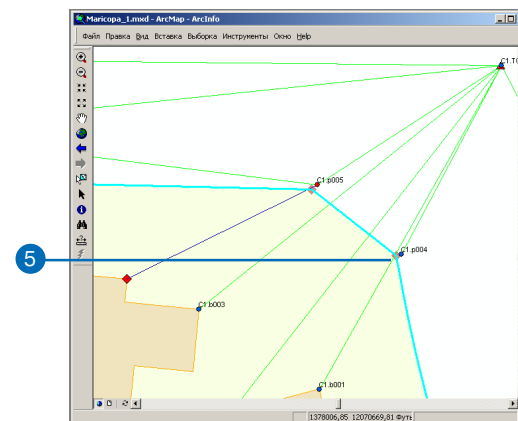
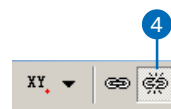
Вы можете разорвать связи с использованием либо инструмента Разрыв связи, либо команды Разорвать связь. Инструмент Разрыв связи работает следующим образом: вы щелкаете на геодезической точке или вершине, для которой вы хотите разорвать связь.

Чтобы разорвать связь для одной вершины объекта, используйте инструмент Разрыв связи. Привяжитесь к вершине, связь с которой должна быть разорвана, и выберите ее, щелкнув на ней мышью. Чтобы разорвать связи между всеми вершинами пространственных объектов, связанных с геодезической точкой, выберите инструмент Разрыв связи и щелкните мышью на геодезической точке.

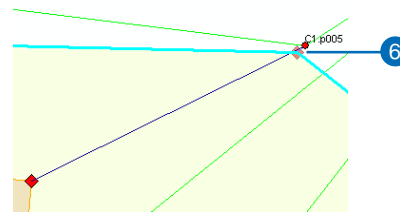
Вы можете удалить все связи для выбранных геодезических объектов, воспользовавшись командой Разорвать связь.

Использование инструмента Разрыв связи

1. В меню Редактор выберите опцию Замыкание.
2. Поставьте отметку напротив опции Вершина для слоя пространственных объектов, для которого вы хотите удалить связи.
3. Поставьте отметку напротив опции Геодезические точки в диалоге Параметры замыкания.
4. Выберите инструмент Разрыв связи на панели инструментов Редактор съемки.
5. Привяжитесь к вершине пространственного объекта, связь с которой вы хотите разорвать, и щелкните на ней мышью.
6. Если для геодезической точки существует несколько связей, которые нужно разорвать, привяжитесь к геодезической точке и щелкните на ней мышью.
7. Убедитесь, что линии связи и символы связи больше не отображаются.
8. Повторите шаг 5–7 для каждой связи, которую вы хотите разорвать.

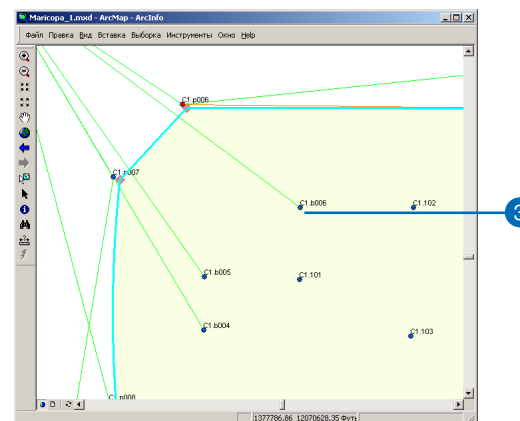
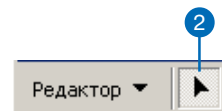


Разрыв связи между геодезическими точками и вершинами пространственных объектов

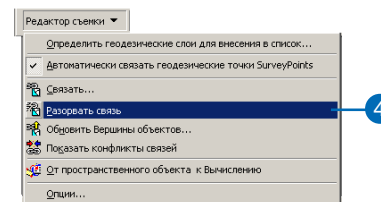


Использование команды Разорвать связь

1. Измените масштаб и область отображения карты, чтобы отобразить пространственные объекты, связи которых вы хотите разорвать.
2. Щелкните на инструменте Редактировать на панели инструментов Редактор.
3. Щелкните мышью и растяните рамку вокруг пространственных объектов на карте, чтобы сформировать выборку.
4. В меню Редактор съемки на панели инструментов Редактор съемки выберите опцию Разорвать связь.



Объекты, выбранные для операции разрыва связи



Обновление пространственных объектов

Геодезические точки и вершины объектов, с которыми они связаны, не обязательно будут расположены в одной и той же точке.

Однако, связи могут быть использованы для обновления геометрии пространственных объектов с целью совмещения их вершин с геодезическими точками.

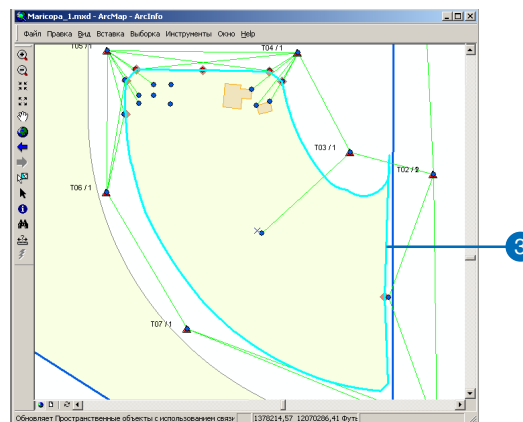
Обычно, невозможно обновить объекты немедленно после создания связей. Обновление может быть отложено до тех пор, пока не будет набрано достаточного количества геодезических точек для всей области простираения геодезически определенных классов пространственных объектов.

Команда Обновить вершины объектов берет выборку объектов и обновляет их геометрию, основываясь на связях с геодезическими точками. Существует три различных способа применения этого обновления:

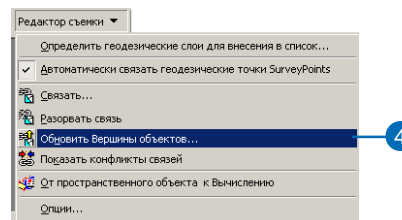
- Связанные вершины выбранных объектов смещаются таким образом, что их местоположение полностью совпадает с расположением геодезических точек. Несвязанные вершины остаются неизменными. ►

Использование команды Обновить вершины объектов

1. Измените масштаб и область отображения карты, чтобы отобразить пространственные объекты, которые вы хотите обновить.
2. Щелкните на инструменте Редактировать на панели инструментов Редактор.
3. Щелкните мышью и растяните рамку вокруг пространственных объектов на карте, чтобы сформировать выборку из объектов, которые вы хотите обновить.
4. В меню Редактор съемки на панели инструментов Редактор съемки выберите опцию Обновить вершины объектов. ►



Объекты, выбранные для обновления

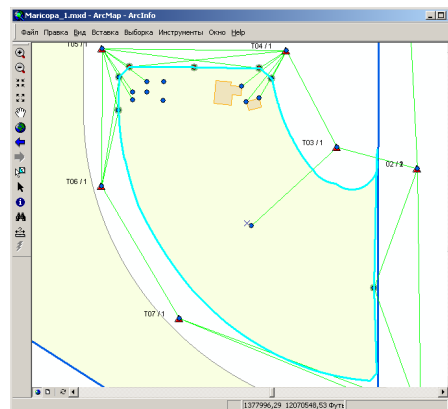
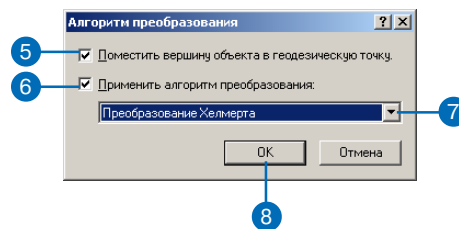


- Связанные и несвязанные вершины объектов смещаются в соответствии с применяемым преобразованием. *Параметры преобразования* определяются, исходя из существующих связей. Окончательные местоположения связанных вершин могут не совпадать со связанными с ними геодезическими точками.
- Сочетание двух предыдущих методов. Сначала применяется преобразование, затем связанные вершины смещаются таким образом, чтобы их местоположение совпало с положением геодезических точек.

Можно использовать различные типы преобразований, в том числе *Простое*, *Аффинное* преобразование и преобразование *Хелмerta*. Используемый тип зависит от числа связей:

- При наличии одной связи, ко всем выбранным объектам может быть применен параллельный перенос (*Простое преобразование*).
- При наличии двух связей, ко всем выбранным объектам могут быть применены поворот, параллельный перенос и масштабирование (*Простое преобразование*).
- При наличии более двух связей, вы можете выбрать либо преобразование *Хелмerta*, либо *Аффинное* преобразование.

5. Отметьте опцию Поместить вершину объекта в геодезическую точку, если вы хотите, чтобы связанные вершины объектов в точности совпали с геодезическими точками.
6. Отметьте опцию Применить алгоритм преобразования, если вы хотите применить преобразование к несвязанным вершинам объектов, основываясь на существующих связях.
7. В выпадающем меню Преобразование выберите метод преобразования, который вы хотите применить
8. Нажмите ОК.
9. Убедитесь, что обновление геометрии произошло в соответствии с вашими ожиданиями, проверив новое положение объектов и их символы связей.



Обновленные объекты — символы связи отражают изменения, внесенные в геометрию объекта.

Анализ и редактирование геодезических данных

9

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Панель инструментов Survey Analyst
- Понятие сети вычислений
- Анализ и вычисление активной сети
- Понятие геодезических точек и координат
- Анализ геодезической точки и координат
- Сценарии для анализа точек и координат
- Редактирование геодезических объектов

Сеть вычислений определяет последовательность зависимых процессов, которые вычисляют ряд (серию) координат. *Набор геодезических данных* управляет одной сетью вычислений для каждого *проекта съемки*. Поскольку в одном наборе геодезических данных часто содержится несколько проектов съемки, сетей вычислений может быть также несколько.

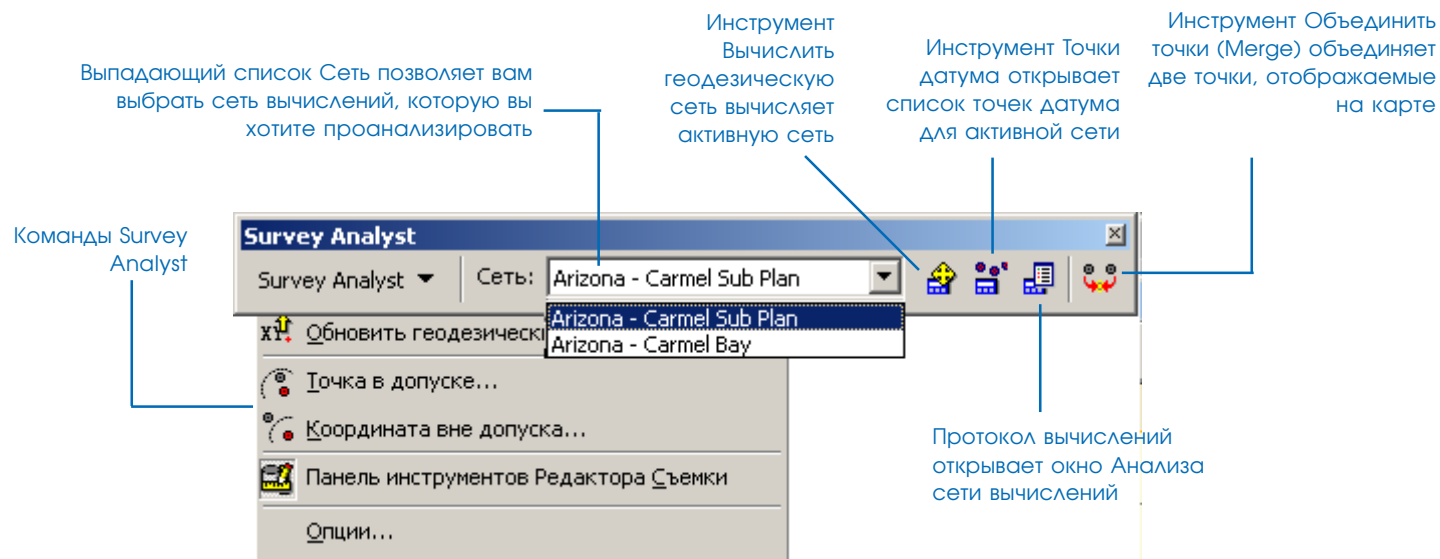
Процесс анализа сетей вычислений включает выявление разрывов в последовательности процессов и в определении циклов в последовательностях. В этой главе рассказывается о том, как модуль Survey Analyst может быть использован для проверки сети вычислений путем обнаружения и исправления этих разрывов последовательности и циклов, а так же дается более подробное описание статуса вычислений, упомянутого в главе 3, и приведено описание *точек датума*.

Равным по значимости процессу проверки геодезических данных является процесс *Анализа точек и координат*. Этот тип анализа используется для подтверждения отношений между геодезическими точками, координатами и их физическим местоположением. Анализ геодезических точек и координат требует осуществления поиска и исправления несоответствий в этих отношениях.

Панель инструментов модуля Survey Analyst включает команды, которые позволяют вам находить случаи несоответствий в сетях вычислений и *геодезических точках*. Функциональные возможности для редактирования геодезических данных проводника Survey Explorer способствуют разрешению этих проблем.

В этой главе рассказывается о том, как использовать панель инструментов Survey Analyst для работы в этой среде.

Панель инструментов Survey Analyst



Понятие сети вычислений

Глава 3 “Основные понятия модуля Survey Analyst” представляет концепции *вычислений* и *сети вычислений*. В этом разделе приведено расширенное определение этих понятий, что обеспечивает основу для решения задач, представленных на следующих страницах.

Вычисление, хранящееся в наборе геодезических данных, представляет собой процесс, который рассчитывает и обновляет координаты геодезических точек. Вычисления используют текущие координаты геодезических точек для вычисления новых координат.

Координаты большинства геодезических точек рассчитываются последовательно - выходные координаты вычислений используются как входные для одного или нескольких других вычислений. Сеть вычислений моделирует последовательность расчетов. Модуль Survey Analyst поддерживает сети вычислений путем:

- Определения точек датума сети
- Управления изменениями в статусе вычислений
- Отслеживания зависимостей вычислений
- Выявления *циклов в сети вычислений*

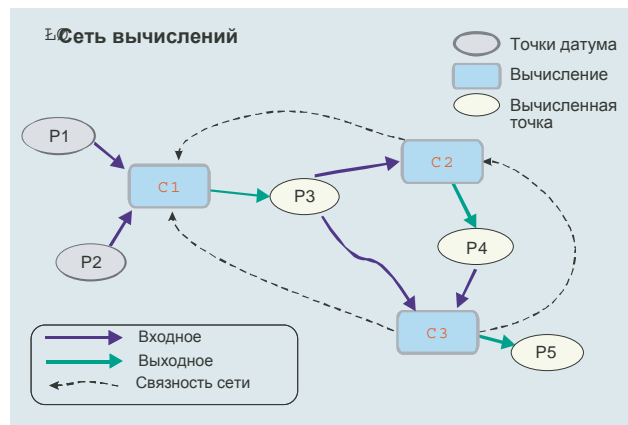
Набор геодезических данных управляет одной сетью вычислений для каждого проекта съемки. Таким образом, в наборе геодезических данных может быть несколько сетей вычислений.

Точки датума

Отдельные вычисления не зависят от других вычислений в сети - например, первое вычисление в проекте съемки. Это происходит из-за того, что координаты, используемые как входные, не участвуют в других вычислениях. Геодезические точки, которые содержат невычисленные текущие координаты для проекта съемки, являются *точками датума* для этого проекта.

Точки датума создаются, когда координаты:

- Импортируются в проект съемки из файлов



Текущие координаты точек P1 и P2 могут быть определены независимо от вычислений. Эти геодезические точки, следовательно, являются точками датума в этой сети вычислений.

- Напрямую вводятся из внешних источников
- Импортируются из других проектов

Статусы вычислений

Существуют различные *статусы вычислений*, основанные на изменениях, вносимых в набор геодезических данных посредством редактирования геодезических точек, *измерений* или других вычислений. *Статус* - это свойство вычисления, которое может находиться в одном из четырех возможных состояний:

- ✓ *действительного*
- ⚠ *неполного*
- 📄 *устаревшего*
- ✗ *неверного*

Новое вычисление всегда начинается как неполное. Оно остается неполным до тех пор, пока не определены все входные и выходные точки и не введены все необходимые измерения.

После того, как вычисление успешно выполнено, оно становится действительным. Если по какой-либо причине вычисление теряет одну из входных точек, или из вычислений удаляются измерения, оно снова переходит в состояние неполного.

Если в измерения вносятся изменения, или меняются названия входных и выходных точек, вычисление переходит в статус устаревшего до тех пор, пока оно не будет пересчитано. Например, изменение координат геодезической точки, использованной в качестве *заданного направления (ориентира)* в вычислении хода, приведет к тому, что ход будет иметь статус устаревшего.

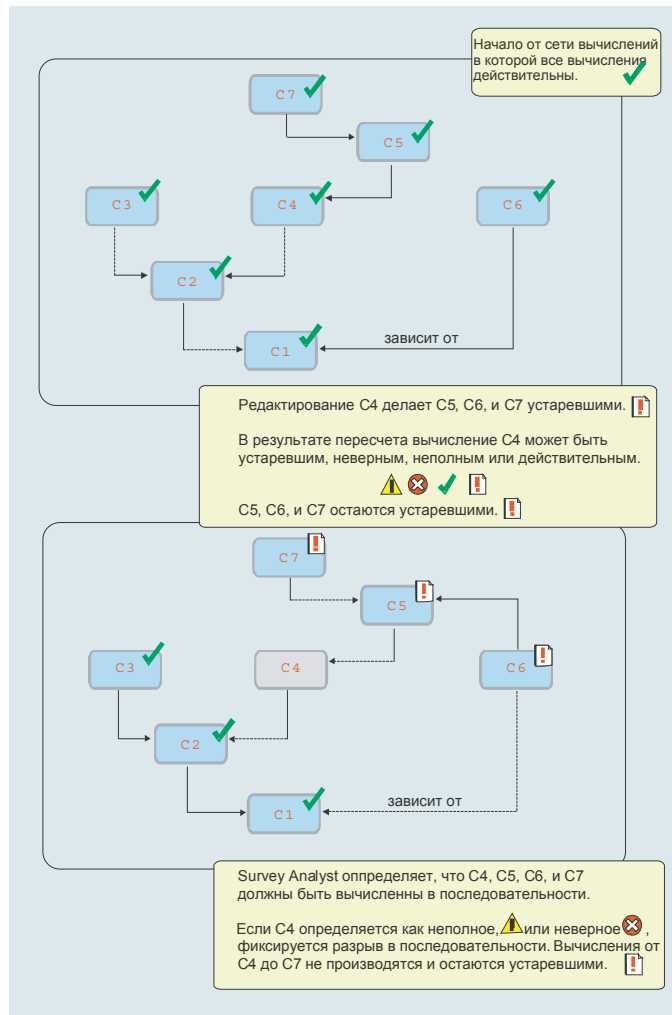
Иногда, выходные точки вычисления не соответствуют ожидаемому результату, либо координаты не могут быть вычислены. Например, невязка хода превышает заданные *допустимые значения*.

После редактирования и повторного выполнения одного вычисления, все зависящие от него вычисления будут иметь статус устаревших.

Глава 7 рассказывает о том, как обрабатывать вычисления по отдельности с использованием инструментов панели Редактор съемки и проводника Survey Explorer. В центре внимания этой главы - анализ и проверка всей сети целиком с применением команд панели инструментов Survey Analyst.

При обработке сети, система выявляет все исходные вычисления, которые являются устаревшими, и повторно выполняет все зависящие вычисления.

Во время этого процесса, вычисления могут менять статус на неверные или неполные. В последовательности в таком случае будет выявлен разрыв, отчет о котором появится в *окне Анализ*



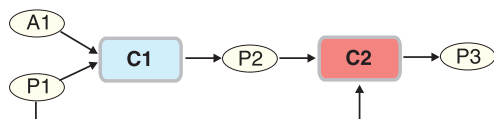
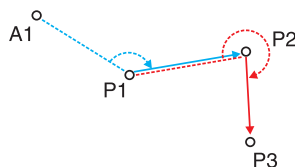
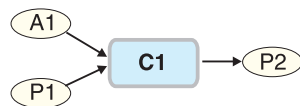
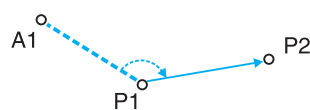
Сценарий, показывающий результат редактирования вычислений в сети

сети вычислений. Зависимые вычисления не могут быть обработаны и остаются устаревшими до тех пор, пока не будет устранен разрыв в сети. Этот процесс является итеративным; вы вычисляете сеть, устраняете разрывы последовательности и циклы (см. следующий раздел), затем перевычисляете сеть заново.

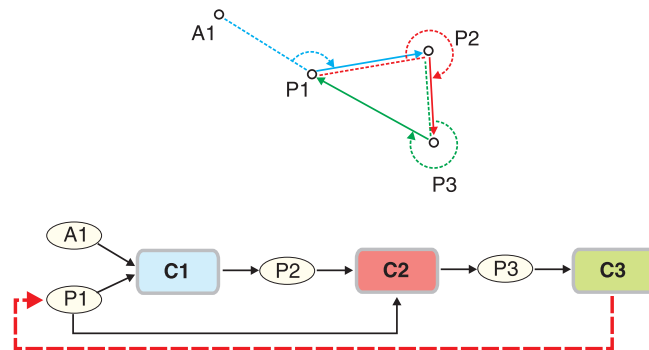
Циклы сети

При обработке сети вычислений зависимости, описываемые в этом разделе, могут вызывать образование циклов в сети. Циклы должны быть зафиксированы до того, как можно будет выполнить проверку всей сети и привести ее к такому статусу, где все вычисления являются действительными.

В этом разделе приведен пример того, как образуются циклы, и предлагаются примеры решения для циклов.



Вычисление C1, использует известные точки P1 и A1 как входные и создает точку P2 как выходную. Это вычисление использует точку P1 как начальную точку и точку A1 как опорную точку для определения заданного направления (ориентации).



Поскольку эти точки являются первыми опорными точками в сети, они являются точками датума сети.

Точка P2 является начальной для следующего вычисления, C2. Вычисление C2 использует точку P1 как опорную точку и создает новую точку, P3. Точки P1 и P2 служат входными точками для вычисления C2.

Точка P3 - начальная точка следующего вычисления, C3. Это вычисление использует точку P2 в качестве опорной точки и повторно измеряет точку P1. В нормальных обстоятельствах, это привело бы к изменению текущей координаты точки P1. Однако поскольку точка P1 используется как входная для более раннего вычисления в последовательности, образуется цикл. Модуль Survey Analyst автоматически обнаружит эти циклы и, в этом примере, не допустит, чтобы вычисление C3 изменило точку P1.

Эта проблема может быть решена несколькими различными способами. Для данного примера, типичными методами для фиксации этого цикла являются следующие операции:

- Дезактивировать измерение, цель которого - точка P1
- Запретить участие новой координаты в процессе определения текущей координаты для геодезической точки.

Анализ и вычисление активной сети

Модуль Survey Analyst позволяет вам обнаруживать случаи циклов и разрывов в последовательности для любой сети вычислений в наборе геодезических данных.

Чтобы сделать это, вы должны сначала добавить нужный набор геодезических данных в *геодезический слой* в ArcMap. Геодезический слой должен включать проекты для сетей, которые вы хотите обработать и проанализировать. (Каждый проект в наборе геодезических данных представляет сеть вычислений.)

Используя выпадающий список Сеть на панели инструментов Survey Analyst, вы можете задать активную сеть, с которой вы хотите работать.

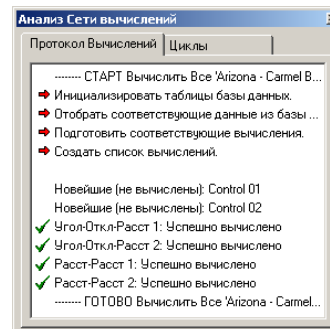
Активная сеть - это центр применяемого вами анализа. Вы можете создавать список точек датума этой сети в проводнике Survey Explorer, выявлять и решать разрывы в последовательностях вычислений сети и обнаруживать и исправлять циклы в сети.

Вычисление и анализ активной сети с целью устранения циклов

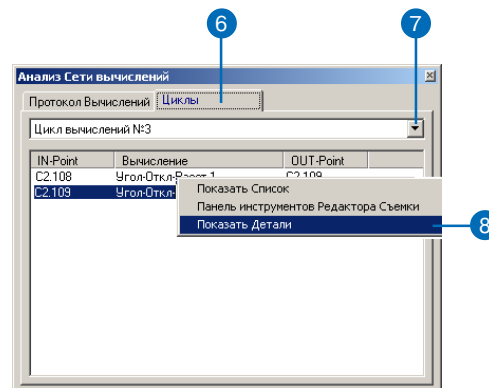
1. Запустите ArcMap, добавьте панели инструментов Редактор и Survey Analyst.
2. Добавьте на карту проекты съемки и слои пространственных объектов, которые вы хотите редактировать.
3. В меню Редактор на панели инструментов Редактор выберите опцию Начать редактирование.
4. В выпадающем списке Сеть выберите название сети, которую вы хотите вычислить.
5. Нажмите кнопку Вычислить геодезическую сеть.

Появится диалоговое окно Анализ сети вычислений, в котором отобразится список последовательности обработанных устаревших вычислений.

6. Щелкните на закладке Циклы в окне Анализ сети вычислений.
7. В выпадающем меню Циклы выберите цикл, который вы хотите проанализировать.
8. Щелкните правой кнопкой мыши на строке в списке циклов, если вы хотите просмотреть детали для этого цикла, и выберите опцию Показать детали. ►



Окно Анализ сети вычислений, показывающее список обработанных действительных вычислений. Эта сеть действительна.

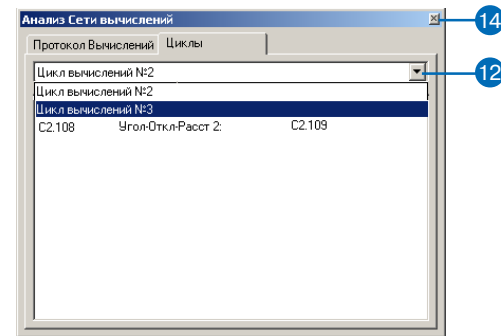
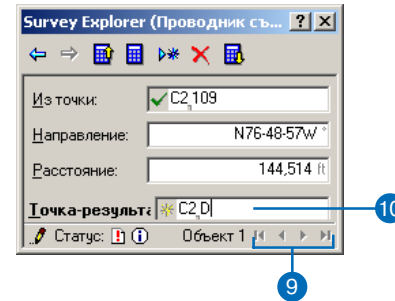


Набор страниц деталей для точек и вычислений, которые появляются в строке, добавляются в проводник Survey Explorer.

9. Пошелкайте кнопки “вперед” и “назад”, чтобы просмотреть страницы деталей для точек и вычислений, которые участвуют в цикле.
10. Определите проблему, которая является причиной цикла, и внесите необходимые редакторские изменения, чтобы исправить его.

В данном примере, надо изменить вычисление “направление-расстояние”, чтобы получить новую результирующую точку D.

11. Снова нажмите кнопку Вычислить геодезическую сеть.
12. В окне Анализ сети вычислений откройте выпадающий список Циклы, чтобы убедиться, что в нем стало на один цикл меньше.
13. Повторяйте шаги 7–12 до тех пор, пока не устраните все циклы.
14. Нажмите Закрывать в окне Анализ сети вычислений.



Открытие окна Анализ сети вычислений

1. На панели инструментов Survey Analyst нажмите кнопку Протокол вычислений.

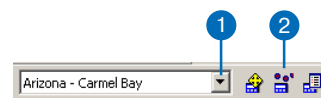
Отобразится список с результатами анализа сети, выполненного в предыдущем задании.



Формирование списка точек датума сети вычислений в проводнике Survey Explorer

1. В выпадающем меню Сеть выберите название сети, для которой вы хотите сформировать список точек датума.
2. На панели инструментов Survey Analyst нажмите кнопку Точки датума.

Точки датума появятся в списке в проводнике Survey Explorer.



Тип	Имя объекта	Проект	Name	Easting	Northing	Elevation	MO
1 Point	C1.DU2135	Carmel Bay	DU2135	1376581,3648N	12068251,29...	0,0000N	1
2 Point	C1.300360	Carmel Bay	300360	1378167,6969N	12068366,31...	0,0000N	1
3 Point	C1.300400	Carmel Bay	300400	1378170,2592N	12069688,74...	0,0000N	1
4 Point	C1.300420	Carmel Bay	300420	1378171,4206N	12071010,86...	0,0000N	1
5 Point	C1.GPS01	Carmel Bay	GPS01	1378839,3799N	12071052,27...	0,0000N	1

Результатом выполнения команды Точки датума является отображение списка точек датума в проводнике Survey Explorer.

Вычисление и анализ активной сети для выявления разрывов в последовательности вычислений

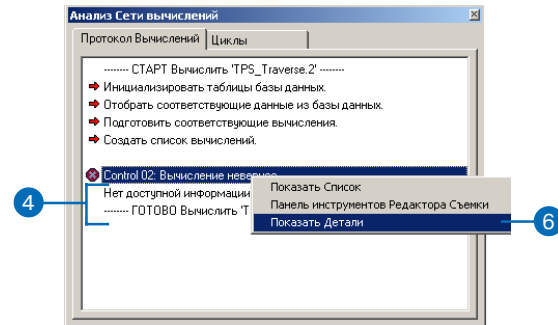
1. Откройте меню Редактор на панели инструментов Редактор и выберите опцию Начать редактирование.
2. В выпадающем списке Сеть выберите название сети, которую вы хотите проанализировать.
3. Нажмите кнопку Вычислить геодезическую сеть.

Появится окно Анализ сети вычислений. Перечисленные вычисления включают неверные или неполные вычисления.

4. Обратите внимание на дополнительную информацию, предоставляемую для этих вычислений.
5. Щелкните правой кнопкой мыши на названии вычисления в списке, в которое вы хотите внести исправления, или которое вам необходимо завершить.

Появится контекстное меню перемещения.

6. Выберите опцию Показать детали.
7. Обратитесь к информации, отмеченной вами в шаге 4, и внесите исправления или добавьте необходимые данные в вычисление.

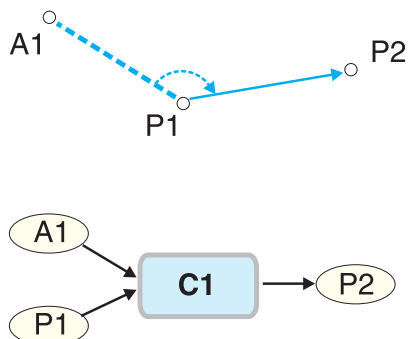


Понятие геодезических точек и координат

В этом разделе приведено более подробное описание взаимоотношений между координатами и геодезическими точками; впервые эти отношения были рассмотрены в Главе 3 “Основные понятия модуля Survey Analyst”. Этот раздел предлагает более широкое представление об этих понятиях, образуя основу для решения последующих задач.

Геодезическая точка, хранящаяся в наборе геодезических данных, представляет отснятую в ходе проведения съемки физическую точку, которой присвоено название. Проект съемки, в котором геодезическая точка создается, является владельцем этой точки.

Физическое местоположение может быть отснято много раз при проведении различных съемок. Каждая съемка представлена в наборе геодезических данных как проект съемки. Таким образом, геодезическая точка может накапливать в наборе геодезических данных целый ряд координат через один или несколько проектов съемки. Координаты, относящиеся к одной геодезической точке, могут быть определены различными проектами съемки.



Проект 1 и Проект 2 вносят вклад в определение ГИС-координат точки P1. Текущая координата каждого проекта взвешивается в соответствии с доступной информацией о качестве точки и усредняется для вычисления окончательной ГИС-координаты.

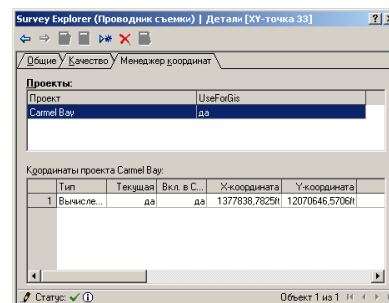
Координаты создаются различными способами и могут играть различные роли. Одна из координат геодезической точки носит название ГИС-координаты.

Это наилучшее представление местоположения геодезической точки в наборе геодезических данных. ГИС-координата используется для отображения карты и создания связей с геодезическими определенными пространственными объектами.

Только тот проект, которому принадлежит геодезическая точка, может обновлять ГИС-координату. При редактировании геодезической точки, вы можете выбирать между проектами, которые могут участвовать в определении окончательной ГИС-координаты точки.

Внутри каждого проекта для геодезической точки всегда существует текущая координата. Эта координата используется в вычислениях и для определения ГИС-координаты.

Эти понятия определяют, как работать с функциями анализа точек, доступными на панели инструментов Survey Analyst.



Закладка Менеджер координат на странице деталей геодезической точки позволяет вам задать проекты, которые будут использованы для определения ГИС-координаты. Для каждого проекта вы также устанавливаете координаты, по которым будут определены значения средней и текущей координаты.

Анализ геодезической точки и координат

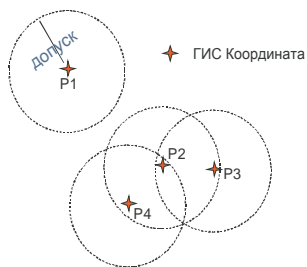
Геодезическая точка и ее координаты представляют единственное физическое местоположение.

Инструменты и команды анализа точки используются для подтверждения взаимоотношений между геодезическими точками, координатами и физическими местоположениями, которые они представляют.

Анализ предполагает поиск несоответствий в этих взаимоотношениях. Эти несоответствия можно разделить на две категории:

- Единственное физическое местоположение представлено в наборе геодезических данных более, чем одной геодезической точкой.
- Геодезические точки в наборе геодезических данных имеют выпадающие координаты - эти координаты попадают за пределы теоретической окружности допуска, который представляет разброс координат для каждой точки.

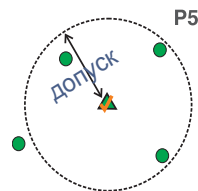
Панель инструментов Survey Analyst содержит команды, которые позволяют вам осуществлять поиск случаев этих неточностей и инструменты, которые способствуют исправлению этих проблем.



Основываясь на заданном допуске, можно утверждать, что точки P2, P3 и P4 представляют одно и то же физическое местоположение и могут быть объединены.

Для первой категории, рассмотренной выше, доступна команда, которая позволяет обнаружить геодезические точки, которые расположены близко друг к другу. Эта команда использует ГИС-координаты геодезических точек для поиска групп точек на базе заданного вами допуска. Из результирующей группы вы можете выбрать для объединения геодезические точки, которые представляют одно и то же физическое местоположение.

Для второй категории используется команда для поиска геодезических точек, которые содержат одну или несколько координат, которые лежат за пределами заданного расстояния от определенного местоположения. Критерий для поиска таких геодезических точек включает ограничение для расстояния для предполагаемого разброса координат, а также выбор того, основывается ли поиск на проекте (использует в качестве центра текущую координату) или на наборе геодезических данных (использует в качестве центра ГИС-координату).



Точка P5 имеет координату, которая попадает за пределы заданного допуска от среднего. Возможно, эту координату нужно будет пересчитать, исключить из вычисления среднего или удалить.

Объединение геодезических точек

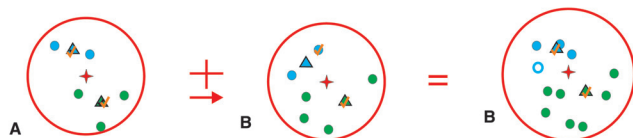
После того, как вы обнаружите, что в вашем наборе геодезических данных существует две или несколько геодезических точек, представляющих одно и то же физическое местоположение, вам, вероятно, захочется объединить их.

При объединении двух геодезических точек, координаты исходной точки добавляются к целевой точке, а затем исходная точка удаляется. Новая текущая координата является средним значением из всех координат и используется для определения текущих координат для обеих геодезических точек. Если все координаты имеют информацию о качестве, их средневзвешенное используется как новая текущая координата.

Если у каких-либо из этих координат нет информации о качестве, для новой координаты используется арифметическое среднее.

Проект съемки: Зеленый
Проект съемки: Синий

- ✚ ГИС координата
- ✓ Текущая координата
- Использовано для среднего
- ▲ Средняя координата-координата
- Не использовано для среднего



ГИС координата	Имя
✚ XYZ	A
Координаты	Тип
● xyzA1	Импортирована
● xyzA2	Вычислена
▲ xyz	Средняя
● xyzA3	Импортирована
● xyzA4	Вычислена
● xyzA5	Вычислена
▲ xyz	Средняя

ГИС координата	Имя
✚ XYZ	B
Координаты	Тип
● xyzB1	Импортирована
● xyzB2	Вычислена
▲ xyz	Средняя
● xyzB3	Импортирована
● xyzB4	Вычислена
● xyzB5	Вычислена
● xyzB6	Вычислена
▲ xyz	Средняя

ГИС координата	Имя
✚ XYZ	B
Координаты	Тип
○ xyzB1	Импортирована
● xyzB2	Вычислена
● xyzA1	Импортирована
● xyzA2	Вычислена
▲ xyz	Средняя
● xyzB3	Импортирована
● xyzB4	Вычислена
● xyzB5	Вычислена
● xyzB6	Вычислена
● xyzA3	Импортирована
● xyzA4	Вычислена
● xyzA5	Вычислена
▲ xyz	Средняя

Геодезические точки A и B объединены. Точка A является исходной точкой, а точка B - целевой точкой. Все координаты точки A переносятся в точку B, и точка A удаляется. Для каждого проекта вычисляется новая средняя координата, которая устанавливается в качестве текущей координаты. В новом среднем используются только те координаты, которые изначально участвовали в определении значения текущей координаты.

Инструмент Объединение геодезических точек

Чтобы объединить координаты двух геодезических точек, вы можете воспользоваться инструментом Объединение геодезических точек.

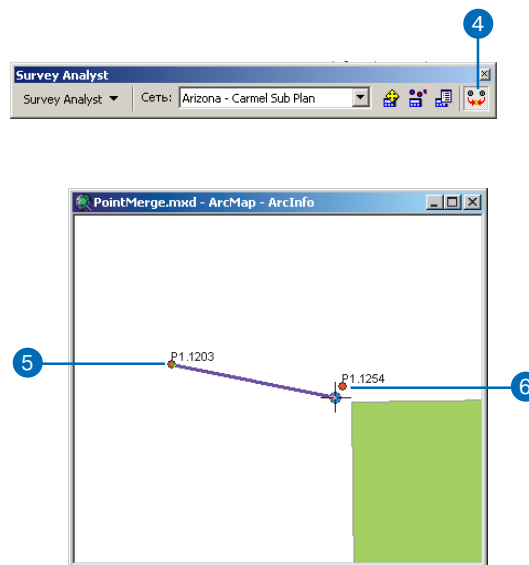
При использовании этого инструмента сначала выберите исходную точку, а затем целевую точку на карте.

Координаты исходной точки добавляются к целевой точке, затем исходная точка удаляется.

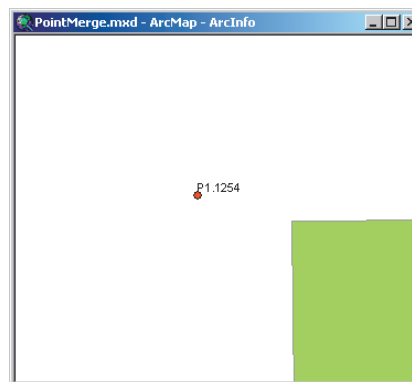
Новая текущая координата представляет собой среднее из всех координат, использованных для определения текущих координат обеих геодезических точек. Если для всех этих координат есть информация о качестве, для новой текущей координаты будет использовано средневзвешенное значение.

Если какие-либо из этих координат не имеют информации о качестве, тогда для новых координат будет использовано арифметическое среднее.

1. Запустите ArcMap, добавьте панели инструментов Редактор и Survey Analyst.
2. Добавьте на карту проекты съемки и слои пространственных объектов, которые вы хотите редактировать.
3. В меню Редактор на панели инструментов Редактор выберите опцию Начать редактирование.
4. Щелкните на инструменте Объединение точек.
5. Привяжитесь к Исходной геодезической точке и щелкните на ней мышью.
6. Привяжитесь к Целевой геодезической точке и щелкните на ней мышью.



Объединение геодезических точек



После объединения исходная точка удаляется, а ГИС-координата целевой точки обновляется.

Команда Точка в Допуске

Чтобы найти совокупности (кластеры) геодезических точек, которые попадают в заданный допуск, то есть находятся на определенном расстоянии друг от друга, воспользуйтесь инструментом Точка в Допуске.

Чтобы воспользоваться этой командой, вы должны определить допуск поиска в горизонтальной плоскости и, при желании, допуск поиска в вертикальной плоскости. Команда использует ГИС-координату каждой геодезической точки для поиска этих совокупностей.

Вы должны также задать набор геодезических точек, в котором команда будет выполнять поиск кластеров. В качестве такого набора данных вы можете использовать:

- Геодезические точки, выбранные в проводнике Survey Explorer
- Все точки из набора геодезических данных активной сети ►

См. также

Чтобы получить дополнительную информацию о том, как работать с инструментом Объединение геодезических точек, обратитесь к предыдущему заданию.

1. Откройте меню Survey Analyst и на панели инструментов Survey Analyst выберите опцию Точка в Допуске.

2. Введите значение Ограничения для расстояния по горизонтали.

3. Поставьте отметку в окошке напротив опции Ограничения для расстояния по вертикали и введите значение допуска, если вы хотите определить также и допуск по высоте.

4. Откройте выпадающее меню Найти точки и выберите тот набор геодезических точек, который вы хотите протестировать.

5. Нажмите ОК.

Отобразится диалоговое окно Точка в допуске.

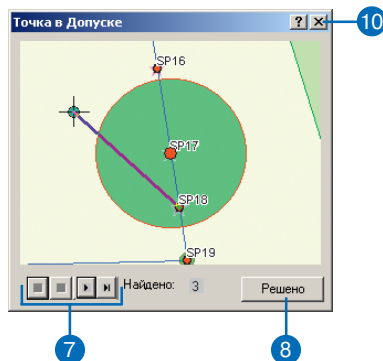
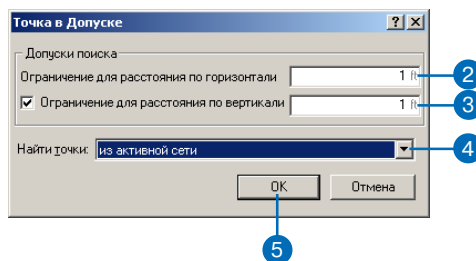
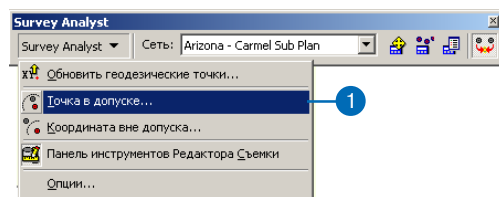
6. Воспользуйтесь инструментом Объединение геодезических точек, чтобы при необходимости объединить пары геодезических точек.

7. Воспользуйтесь стрелками “вперед” и “назад”, чтобы отобразить различные конфликты, накопленные в диалоговом окне.

8. Нажмите Решено, чтобы удалить конфликты из набора данных, показанных в окне.

9. Повторите шаги 6–8 для всех конфликтов, с которыми вы хотите работать.

10. Нажмите Заккрыть.



- Геодезические точки, отображаемые в экстенде карты
- Геодезические точки в активной сети.

После запуска команды в окне отобразится набор местоположений для всех мест, где найдены кластеры (совокупности) геодезических точек.

Затем вы можете воспользоваться инструментом Объединение точек для решения конфликтов, которые вы опознаете как несогласованность данных (этот инструмент автоматически активируется после запуска команды).

После объединения пары точек, вы можете удалить конфликты из набора, нажав кнопку Решено.

См. также

Более подробную информацию об установке свойств диалоговых окон конфликтов вы можете получить в разделе, описывающем команду Связать, в Главе 8 “Редактирование геометрии пространственных объектов”.

Команда Координата вне допуска

Чтобы найти геодезические точки, координаты которых находятся вне заданных границ допуска, воспользуйтесь командой Координаты вне допуска. Для работы с этой командой вы должны задать окружность допуска, которая определяет максимально приемлемый разброс координат.

Эта граница может быть задана для вертикального или горизонтального направления, а также сразу для двух направлений.

Команда может быть применена с использованием одного из следующих двух методов:

- Локальная проверка - поиск осуществляется в рамках каждого проекта съемки
- Глобальная проверка - поиск осуществляется в рамках всего набора геодезических данных

Вы должны также задать набор геодезических точек, внутри которого команда должна выполнять поиск. В качестве такого набора данных вы можете использовать:

- Точки, выбранные в проводнике Survey Explorer
- Точки внутри активной сети
- Точки из набора геодезических данных активной сети
- Точки, отображаемые в экзенте карты ►

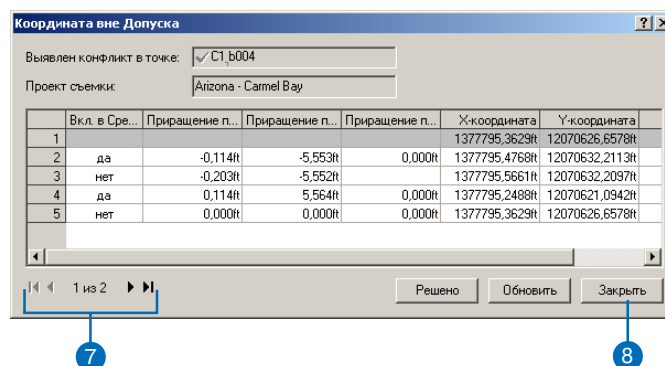
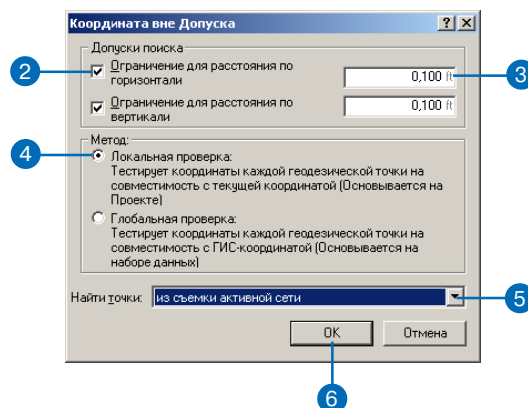
Использование текущей координаты геодезических точек для поиска координат, находящихся вне горизонтального допуска

1. Откройте меню Survey Analyst на панели инструментов Survey Analyst и выберите опцию Координата вне допуска.
2. Поставьте отметку в окошке напротив опции Ограничения для расстояния по горизонтали.
3. Наберите значение для Ограничения для расстояния по горизонтали.
4. Отметьте опцию Локальная проверка.
5. Откройте выпадающее меню Найти точки и выберите точки из активной геодезической сети.
6. Нажмите ОК.

Если будут найдены геодезические точки, попавшие вне заданных вами границ, откроется диалог Координата вне допуска.

В противном случае, появится сообщение, в котором будет указано, что не найдено координат вне допуска для заданных вами критериев поиска.

7. Воспользуйтесь кнопками “вперед” и “назад”, чтобы просмотреть детали для всех точек со смещениями координат, которые попадают за пределы заданного вами допуска.
8. Нажмите Закрывать.

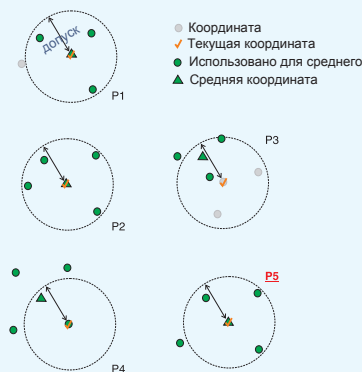


Метод локальной проверки

В соответствии с методом локальной проверки, точка имеет координаты вне допуска, если оба следующих критерия являются истинными:

- Текущая координата - это средняя координата геодезической точки.
- Любая координата, используемая для определения средней координаты, попадает за границу окружности допуска. Центром окружности допуска является текущая координата.

Этот метод позволяет выявлять только те конфликты, которые будут найдены в наборе координат, определяемым проектом, которому принадлежит геодезическая точка. ►



При проведении локальной проверки, на основании установленного допуска, выявлено, что точка P5 имеет координату вне допуска.

Переход от диалогового окна Координата вне допуска к удалению неверной координаты

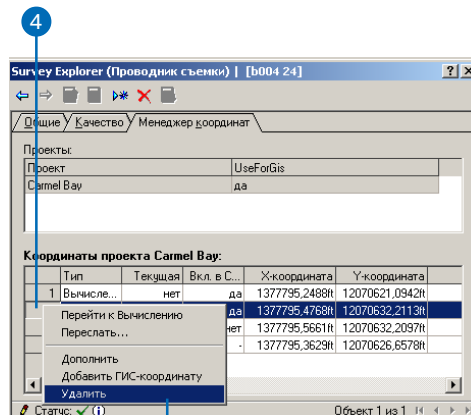
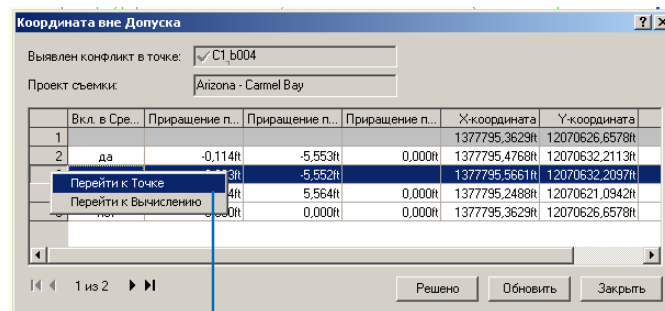
1. Запустите команду Координата вне допуска.
2. Щелкните в таблице конфликтов координат, чтобы выбрать любую запись из таблицы.
3. Нажмите правую клавишу мыши в таблице конфликтов координат и выберите опцию Перейти к Точке.

В проводнике Survey Explorer появится страница Детали для геодезической точки.

4. Щелкните мышью на крайнем левом столбце в строке с неверной координатой, чтобы выбрать ее.
5. Щелкните правой кнопкой мыши на крайнем левом столбце и выберите опцию Удалить.

В данном примере вторая импортированная координата является неверной и будет удалена.

Обратите внимание, что удалить можно только импортированные координаты. ►



В зависимости от причины конфликтов, для их решения могут быть использованы следующие методы:

- Исключение координаты из определения среднего (если средняя координата используется как текущая координата)
- Удаление координаты
- Исправление координаты путем ее редактирования (возможно только в том случае, если координата импортирована)
- Исправление ошибки в измерениях определяющего вычисления

Геодезические точки, которые находятся вне определенных вами границ допуска, будут перечислены в диалоговом окне Координата вне допуска.

В список входят все координаты для этих точек, независимо от того, используются они или нет для определения текущей координаты.

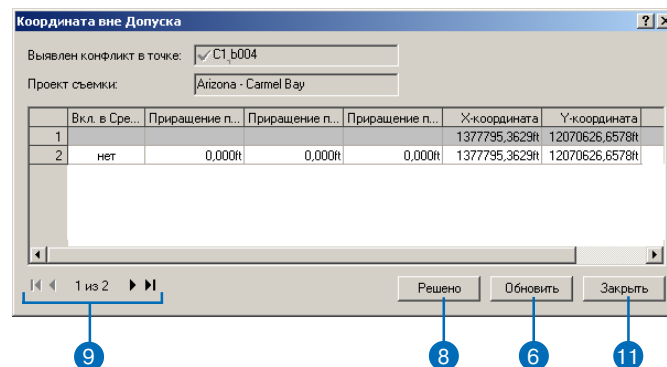
Первая строка в списке - это текущая координата, используемая для локальной проверки.

В списке отображаются различные поля, состав которых зависит от выбранных вами горизонтальных и вертикальных опций. ►

6. Нажмите Обновить в диалоге Координата вне допуска.

Обратите внимание, что неверная координата больше не отображается, а приращения координат X и Y обновлены.

7. Просмотрите страницу деталей геодезической точки, чтобы внести другие изменения, если это необходимо.
8. Нажмите Решено.
9. Просмотрите другие конфликты, воспользовавшись стрелками “вперед” и “назад”.
10. Повторите шаги 2–8, чтобы удалить другие координаты для точек, находящихся вне заданного вами допуска.
11. Нажмите Закрывать.



Могут отображаться следующие поля: Вкл. в среднее, Приращение по X, Приращение по Y, Приращение по высоте, X, Y и Высота.

Если вертикальная проверка не определена, тогда поля Высота и Приращение по высоте не отображаются. Аналогично этому, если не определена горизонтальная проверка, не отображаются поля X-координата, Y-координата и Приращения по X и по Y. ►

Переход от диалогового окна Координата вне допуска к редактированию неверного измерения

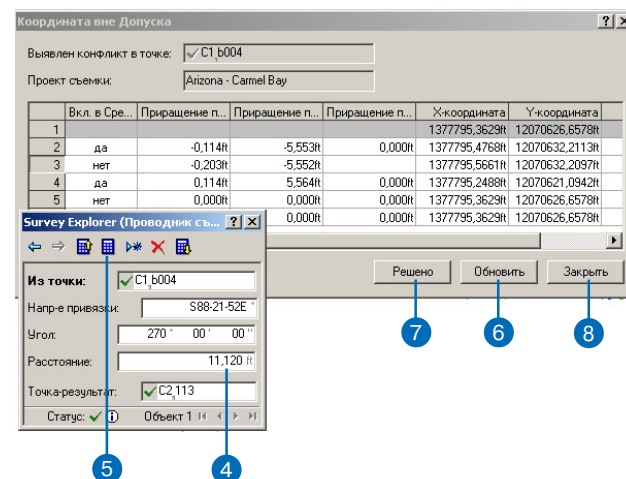
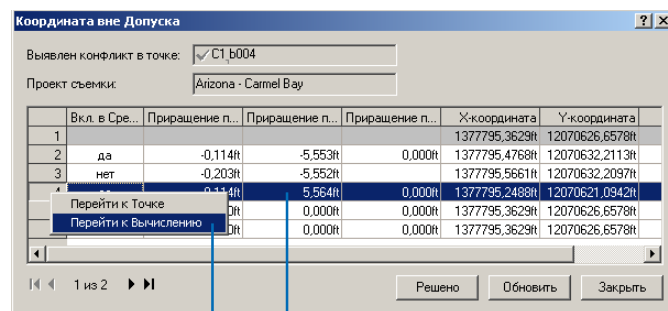
1. Запустите команду Координата вне допуска.
2. В диалоговом окне Координата вне допуска, выберите строку для координаты вычисления, к которому вы хотите перейти.
3. Нажмите правую клавишу мыши на выбранной строке и выберите опцию Перейти к Вычислению.

В проводнике Survey Explorer появится страница деталей для вычисления, с помощью которого определена данная координата.

4. Внесите необходимые поправки в значения измерений в вычислении.

В данном примере, исправлено значение расстояния в вычислении Направление-Расстояние.

5. Нажмите Вычислить.
6. Нажмите Обновить и проверьте, находятся ли значения приращений в пределах заданных вами при использовании команды Координата вне допуска.
7. Нажмите Решено, чтобы продолжить анализ оставшихся геодезических точек, если это необходимо.
8. Нажмите Закрывать.

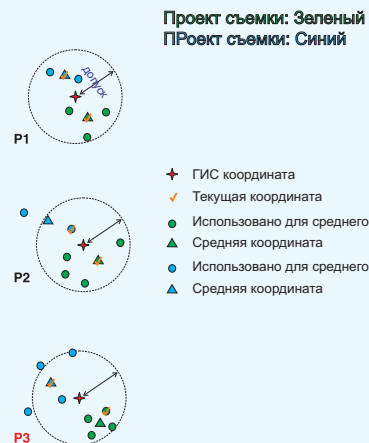


Метод глобальной проверки

При использовании этого метода геодезическая точка находится вне допуска, если любая из текущих координат, задействованная для определения ее ГИС-координаты, лежит за пределами окружности допуска.

Координаты, используемые для определения среднего, также тестируются относительно границ допуска.

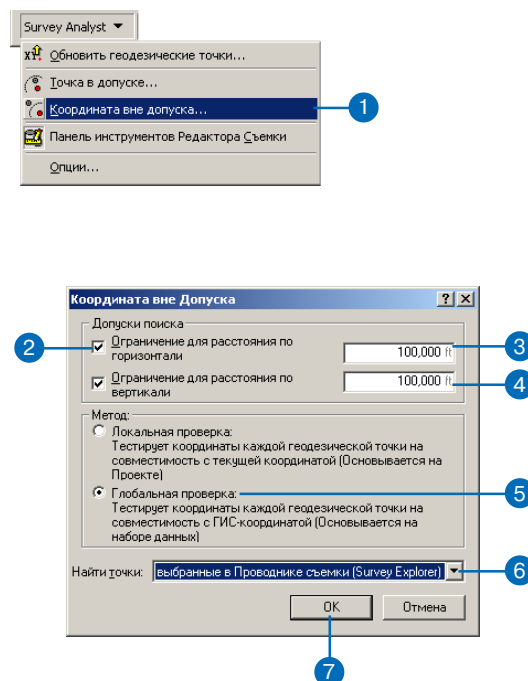
В списке отображаются различные поля, состав которых зависит от выбранных вами горизонтальных и вертикальных опций. ►



На основании глобальной проверки точка Р3 определена как имеющая координату вне допуска.

Использование ГИС-координаты точек, выбранных в проводнике Survey Explorer для поиска координат, находящихся вне допуска

1. Откройте меню Survey Analyst на панели инструментов Survey Analyst и выберите опцию Координата вне допуска.
2. Поставьте отметку напротив опции Ограничение для расстояния по горизонтали для допуска поиска.
3. Введите значение для Ограничения для расстояния по горизонтали.
4. Поставьте отметку напротив опции Ограничение для расстояния по вертикали для допуска поиска, если вы хотите использовать допуск по вертикали. Введите значение для Границы расстояния по вертикали.
5. Отметьте Глобальная проверка.
6. В выпадающем меню Найти точки выберите точки, выбранные в проводнике Survey Explorer.
7. Нажмите OK. ►



Будут отображаться следующие столбцы: UseforGIS (Использование для определения ГИС-координаты), Приращение по X, Приращение по Y, Приращение по высоте, Съемка, X-координата, Y-координата, Высота.

Если вертикальная проверка не определена, не будут отображаться поля Высота и Приращение по высоте. Аналогичным образом, если не определена горизонтальная проверка, не будут показаны поля X-координата и Y-координата, Приращение по X и Приращение по Y.

Нажатие кнопки Решено приведет к удалению отображенных конфликтов. Диалоговое окно Координата вне допуска не обновляется автоматически при изменении значений в проводнике Survey Explorer.

Вы можете обновить вид диалогового окна, нажав кнопку Обновить.

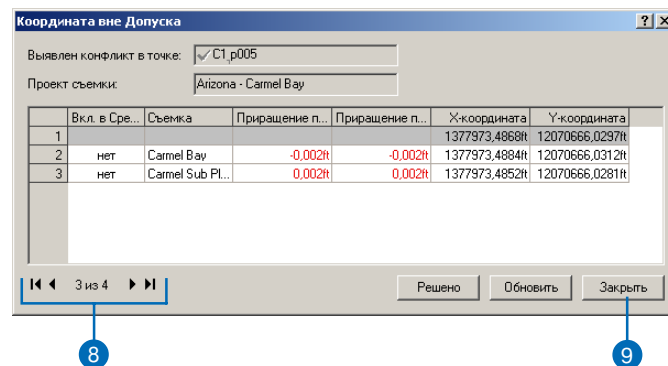
Конфликты в координатах, полученные в вычислении, могут быть решены в виде деталей соответствующего вычисления. Конфликты в импортированных координатах исправляются путем редактирования соответствующих координат на странице деталей геодезической точки.

Вы можете перейти к вычислениям или точкам из диалогового окна Координата вне допуска. Результирующие страницы деталей отображаются в проводнике Survey Explorer.

Если будут найдены геодезические точки, которые попадают за пределы заданных вами границ, откроется диалоговое окно Координата вне допуска.

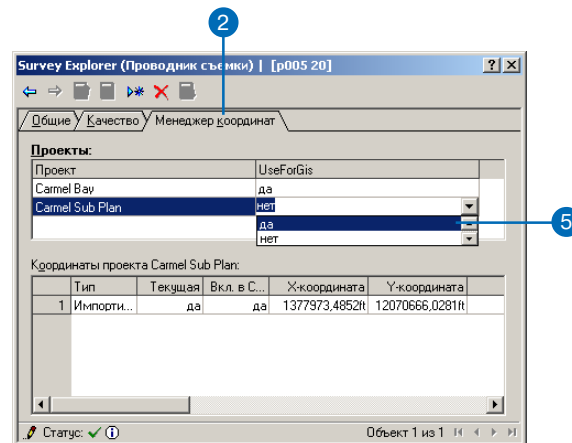
В противном случае, появится сообщение, указывающее на то, что не найдено координат вне допуска для заданных вами критериев поиска.

8. Воспользуйтесь кнопками “вперед” и “назад”, чтобы просмотреть детали всех точек со смещениями координат, попадающих за границы заданного вами допуска.
9. Нажмите Закреть.



Выбор проектов, которые определяют ГИС-координату для геодезической точки

1. Добавьте в проводник Survey Explorer страницу деталей для геодезической точки, для которой вы хотите выбрать проекты.
2. Перейдите на закладку Менеджер координат.
3. Выберите проект, чтобы просмотреть его список координат для точки.
4. Дважды щелкните на строке проекта, который будет участвовать в определении ГИС-координаты.
5. Нажмите Да.
6. Нажмите Enter.



Обновление геодезических точек

Как и вычисления, геодезические точки могут находиться в различных состояниях (т.е., иметь различные статусы). Они могут быть неполными, неверными или действительными.

В многопользовательской среде, где набор геодезических данных является частью базы геоданных предприятия, геодезические точки могут иметь также статус устаревших.

Рассмотрим два проекта А и В. Оба проекта могут определять координаты для одной и той же геодезической точки, Р1. Точка Р1 принадлежит проекту А.

Как владелец точки Р1, проект А обладает исключительным контролем над ГИС-координатой точки Р1 (через проект съемки, которому принадлежит геодезическая точка, можно изменить только набор проектов, которые вносят вклад в ГИС-координату).

Точка Р1 становится устаревшей, когда одновременно соблюдаются следующие условия:

- Текущая координата из проекта В используется для определения ГИС-координаты точки Р1
- Текущая координата из проекта В меняется ►

Использование команды Обновить геодезические точки

1. Откройте меню Survey Analyst на панели инструментов Survey Analyst и выберите опцию Обновить геодезические точки.

Отобразится диалоговое окно Обновить геодезические точки, определяющее, какие точки должны быть показаны в диалоге Устаревшая точка.

2. Снимите отметку в окошке напротив опции Отобразить также список геодезических точек, которые не могут быть обновлены в данном сеансе редактирования из-за блокировок проекта.

Это позволит вам исключить из списка те геодезические точки, которые не могут быть обновлены из-за блокировок проекта.

3. Откройте выпадающее меню Найти точки и выберите опцию, которую вы хотите использовать для поиска устаревших геодезических точек.
4. Нажмите ОК.

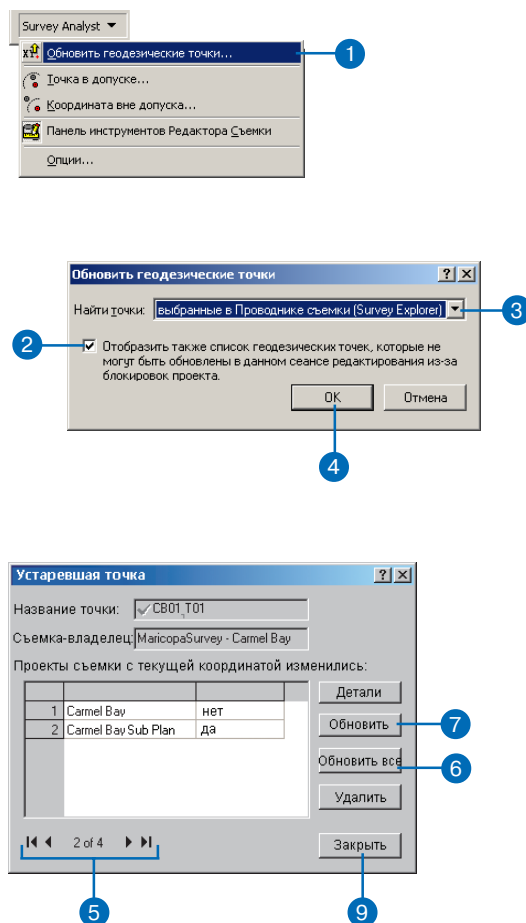
5. Воспользуйтесь стрелками “вперед” и “назад”, чтобы просмотреть устаревшие геодезические точки.

6. Нажмите Обновить все и переходите к шагу 9, если вы вам не нужно анализировать и обновлять точки индивидуально.

7. Нажмите Обновить, чтобы изменить ГИС-координату для отображаемой геодезической точки.

8. Повторите шаги 5–7 для всех геодезических точек, которые нужно обновить.

9. Нажмите Закрыть.



Для обнаружения всех случаев, когда ГИС-координата геодезических точек устаревает, и обновления этой ГИС-координаты в модуле Survey Analyst существует команда Обновить геодезические точки.

Воспользовавшись командой Обновить геодезические точки, вы можете отобразить набор из устаревших геодезических точек в диалоге Устаревшая точка.

Если геодезическая точка принадлежит тому проекту, который вы редактируете, и вы обладаете блокировкой данного проекта, вы можете обновить точку.

Когда проект не имеет блокировки, вы не сможете обновлять данную точку, которые принадлежат данному проекту. Однако, команда предоставляет возможность просмотреть список этих геодезических точек в режиме “только для чтения”.

Диалоговое окно Устаревшая точка снабжен стрелками “вперед” и “назад”, что позволяет вам просматривать все точки в индивидуальном порядке.

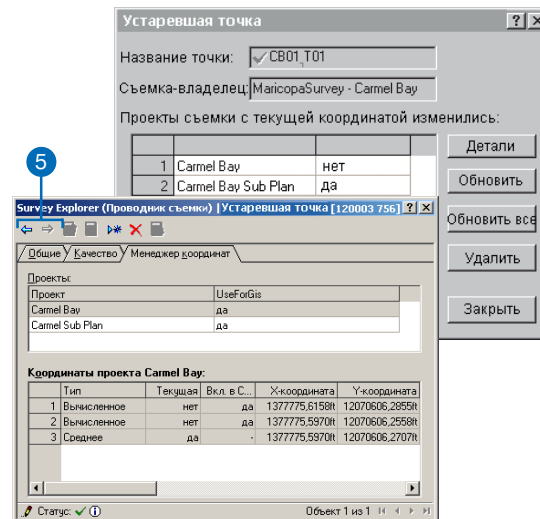
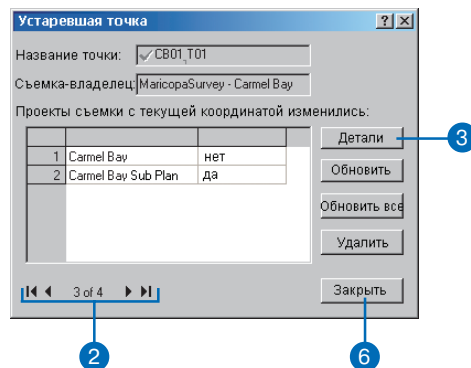
В этом диалоге вы можете выбрать опцию просмотра страниц деталей устаревших геодезических точек (они появятся в проводнике Survey Explorer). Вы можете также обновить определенные точки или все точки из набора одновременно.

Просмотр деталей геодезических точек из диалогового окна Устаревшая точка

1. Отобразите набор устаревших геодезических точек, воспользовавшись командой Обновить геодезические точки.
2. Понажимайте кнопки “вперед” и “назад” в диалоговом окне Устаревшая точка, чтобы найти геодезическую точку, для которой вы хотите просмотреть детали.
3. Щелкните Детали.

Проводник Survey Explorer отобразит страницу деталей для устаревшей геодезической точки.

4. Повторите шаги 2 и 3, чтобы добавить дополнительные страницы деталей геодезических точек в проводник Survey Explorer.
5. Воспользуйтесь кнопками Предыдущая страница и Следующая страница на панели инструментов Survey Explorer, чтобы просмотреть различные страницы деталей.
6. Нажмите Заккрыть в диалоговом окне Устаревшая точка.



Сценарии для анализа точек и координат

Сценарий 1

Региональное геодезическое управление использует в качестве координат контрольных точек координаты, опубликованные федеральным управлением. Проекты съемки, координируемые этим региональным управлением, применяются для обеспечения контроля геометрии геодезически определенных пространственных объектов в базе геоданных для данного региона.

Оператор, работающий в этом офисе, сначала запускает команду Координата вне допуска с использованием локальной проверки для проекта. После фиксации всех проблем, обнаруженных этой командой, выполняется команда Точка в допуске.

Сценарий 2

Администратор геодезических съемок, работающий в федеральном управлении, является ответственным за работу со всеми проектами, осуществляемыми в региональных управлениях. Оператору нужно просмотреть весь набор геодезических данных, чтобы проверить совместимость данных. Сначала оператор запускает команду Координата вне допуска для каждой сети с использованием локальной проверки.

После этого выполняется глобальная проверка для всех координат набора геодезических данных, и, наконец, выполняется команда Точка в допуске.

Редактирование геодезических объектов

В Главе 7 подробно рассказывается о создании новых вычислений, измерений, точек и координат. Во время анализа сетей вычислений вам будет нужно исправить проблемы, обсуждавшиеся в предыдущих разделах, путем редактирования атрибутов этих геодезических объектов. В заданиях этого раздела показано, как можно:

- Переименовать геодезические точки и вычисления
- Изменить и добавить значения координат для точек
- Отредактировать значения измерений и вычислений
- Удалить геодезические объекты
- Изменить свойства проекта

Изменение названий геодезических точек

Вы можете редактировать детали геодезической точки и менять ее название непосредственно на странице деталей точки.

Если новое название, выбранное вами, уже существует в проекте съемки, появится предупреждение, и модуль Survey Analyst не позволит изменить название до тех пор, пока не ►

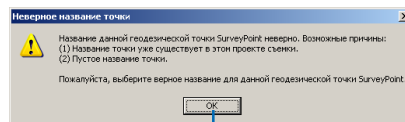
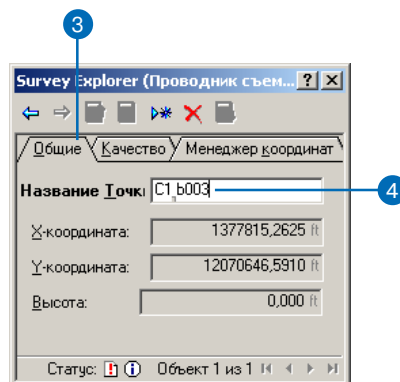
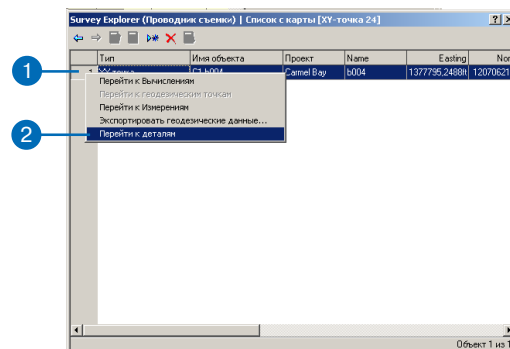
Изменение названия точки

1. Выберите точку на странице списка в проводнике Survey Explorer.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на крайнем левом столбце списка и выберите опцию Перейти к деталям.
3. Откройте закладку Общие на странице деталей геодезической точки.
4. Щелкните на поле Название точки (Point Name) справа от пина префикса и измените существующий текст на новое название точки.
5. Нажмите Enter.

Если появится сообщение Неверное название точки, это означает, что вы ввели название, которое уже используется другой точкой проекта. В этом случае, переходите к шагу 6.

В противном случае, вы завершили выполнение задания.

6. Нажмите OK в сообщении Неверное название точки.
7. Повторите шаги 4 и 5.



будет введено неиспользуемое имя.

Вы не можете менять принадлежность геодезических точек путем переименования их префиксы.

Когда вы изменяете название геодезической точки, ее отношения с вычислениями и измерениями сохраняются. Следовательно, новое название будет отображаться на всех страницах деталей вычислений, которые используют эту точку.

Изменение названий вычислений

Определенные типы вычислений могут иметь названия. В отличие от геодезических точек, название для вычисления является дополнительной опцией. Однако, если название используется, оно должно быть уникальным в рамках набора геодезических данных.

Вы меняете название вычисления на закладке Общие его страницы деталей.

Модуль Survey Analyst не допускает ввода названия, которое уже используется другим вычислением. ►

Изменение названия вычисления

1. Выберите вычисление на странице списка в проводнике Survey Explorer.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на крайнем левом столбце списка и выберите опцию Перейти к деталям.
3. Откройте закладку Общие на странице деталей вычисления.
4. Щелкните на поле Название вычисления и измените существующее название на новое.
5. Нажмите Enter.

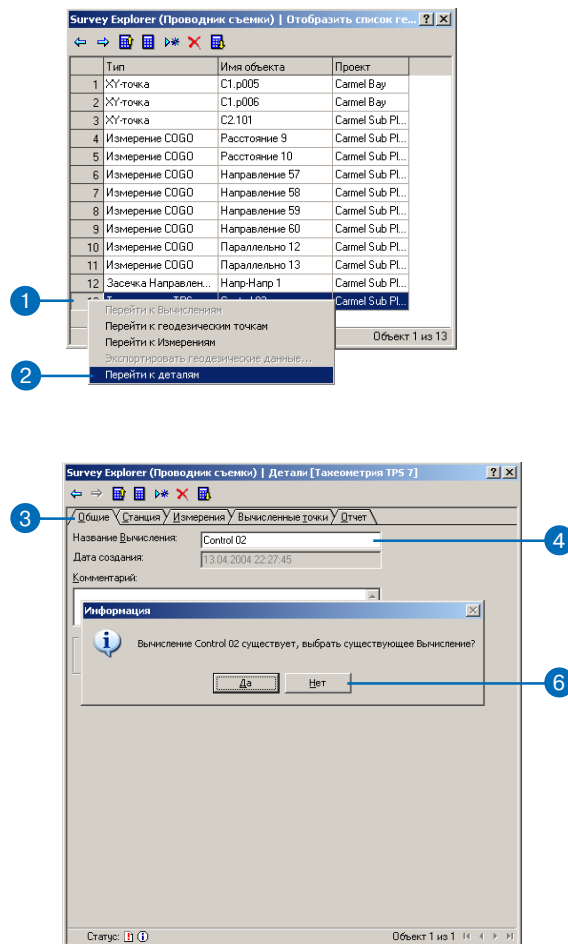
Если появится информационное сообщение, это означает, что вы набрали название, уже используемое в данном наборе данных. В этом случае переходите к шагу 6.

В противном случае, задание выполнено.

6. Нажмите Нет в окне информационного сообщения.

Примечание: нажатие кнопки Да приведет к тому, что в проводник Survey Explorer будет добавлена страница деталей для существующего вычисления.

7. Повторите шаги 4 и 5.



Редактирование координат

Координаты могут быть импортированы для геодезической точки или вычислены для нее. В то время как импортированные координаты могут быть отредактированы напрямую, вычисленные координаты могут быть изменены только путем внесения поправок в измерения и вычисления, которые используются для их получения.

Вы можете также изменить роль координат геодезической точки. Существует два типа ролей для координат. Роль координат зависит от следующего:

- Включена координата в определение среднего или, наоборот, исключена из него
- Является координата текущей или нет

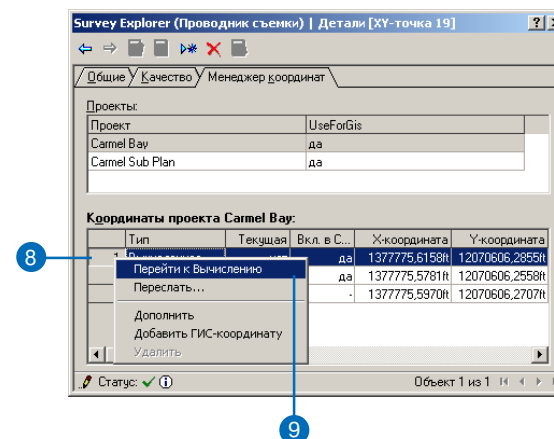
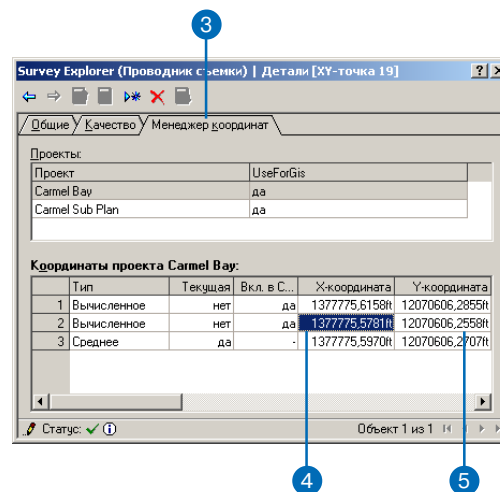
Если изменение координаты влияет на текущую координату геодезической точки, статус всех вычислений, которые используют эту точку, меняется на “устаревшие”.

Редактирование значений измерений

Существуют обстоятельства, когда вы можете распознать очевидные ошибки во введенных измеренных значениях, например, когда числа перепутаны при вводе измерения расстояния - то есть, число 12 ►

Изменение значений импортированных и вычисленных координат

1. На странице списка проводника Survey Explorer выберите геодезическую точку, для которой вы хотите изменить координаты.
2. Щелкните правой кнопкой мыши на крайнем левом столбце списка и выберите опцию Перейти к деталям.
3. Щелкните на закладке Менеджер координат на странице деталей точки.
4. Дважды щелкните мышью в ячейке столбца X-координата для импортированной координаты, которую вы хотите отредактировать и введите новое значение координаты X.
5. Нажмите Tab и наберите новое значение Y-координаты.
6. Дополнительно, нажмите Tab и наберите новое значение высоты.
7. Нажмите Enter.
8. Щелкните в крайнем левом столбце, чтобы выбрать вычисленную координату, которую вы хотите изменить.
9. Щелкните правой клавишей мыши на координате, затем выберите опцию Перейти к Вычислению. ►



было напечатано как 21 - или значение введено с неверной единицей отображения.

В этих случаях, вам нужно отредактировать значения измерений в вычислениях. При внесении этих изменений, вычисление имеет статус устаревшего до тех пор, пока оно не будет снова выполнено (т.е., пересчитано). После внесения изменений в измерения, обновляются вычисленные координаты выходных точек.

Редактирование вычисления

Помимо изменения названий вычислений, вам может понадобиться поменять их допуски и параметры или заменить их входные и выходные точки.

В этих случаях, вычисление становится устаревшим.

При повторной обработке этих вычислений, рассчитанные координаты выходных точек обновляются.

Если вы изменили выходную точку, вычисленные координаты исходной выходной точки удаляются, а новая вычисленная координата добавляется к новой выходной точке.

Страница деталей вычисления, которое определяет данную координату, добавляется в проводник Survey Explorer. В этом примере вычисление COGO Направление-Расстояние имеет неверное значение расстояния.

10. Внесите необходимые изменения, чтобы исправить ошибку в значении измерения.

11. Нажмите кнопку Вычислить.

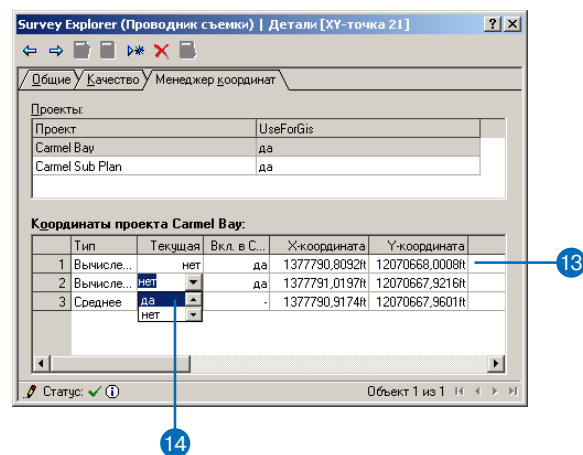
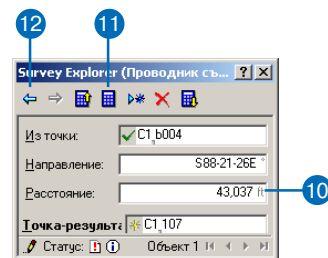
12. Нажмите кнопку Предыдущая страница на панели инструментов Survey Explorer.

Это возвращает проводник Survey Explorer на страницу деталей для геодезической точки.

13. Удостоверьтесь, что координата изменилась.

14. Чтобы сделать обновленную координату текущей, дважды щелкните мышью в столбце Текущая для вычисленной координаты и нажмите Да в выпадающем списке.

15. Нажмите Enter.



Изменение свойств проекта съемки

В ArcCatalog вы можете изменить свойства проекта съемки. При внесении изменений, которые затрагивают вычисления, таких как замена методов внесения поправок, все вычисления в проекте становятся устаревшими.

Повторная обработка сети вычислений проекта обновляет все вычисленные координаты геодезических точек, которые принадлежат проекту.

Удаление геодезических объектов

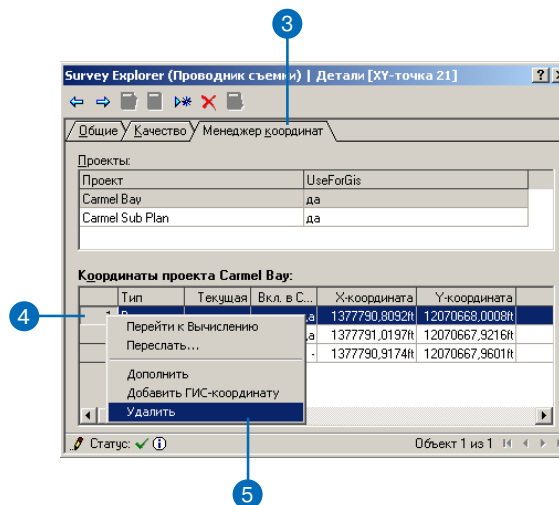
Удаление геодезического объекта зависит от того, используется он другими геодезическими объектами или нет. Например, нельзя удалить измерение, если оно участвует в вычислении - модуль Survey Analyst не допустит этой операции.

Также, не допускается удаление геодезической точки до тех пор, пока не были удалены измерения, связанные с ней.

Для удаления геодезических точек или измерений требуется выполнение операций в определенной последовательности; сначала вы должны удалить вычисление, затем измерения, и только тогда можно будет удалить геодезическую точку. ►

Удаление импортированных координат

1. Выберите геодезическую точку на странице ведомостей проводника Survey Explorer, для которого вы хотите удалить координаты.
2. Нажмите правую клавишу мыши в крайнем правом столбце списка и выберите опцию Перейти к деталям.
3. Выберите закладку Менеджер координат на странице деталей точки.
4. Щелкните в крайнем левом столбце, чтобы выбрать импортированную координату, которую вы хотите удалить.
5. Нажмите правую клавишу мыши на строке координаты и выберите Удалить.



Вы можете удалить наборы измерений, точки и вычисления, выбрав их на странице списка и нажав кнопку Удалить на панели инструментов Survey Explorer. Вы можете также удалять геодезические объекты по одному, путем нажатия кнопки Удалить при просмотре страницы деталей объекта.

Удаление координат

Чтобы удалить координату, вам необходимо находиться на странице деталей геодезической точки. Вместо использования кнопки Удалить, вы можете воспользоваться опцией контекстного меню списка координат.

Удалять можно только импортированные координаты. Если вы удаляете текущую координату, средняя координата используется как текущая координата.

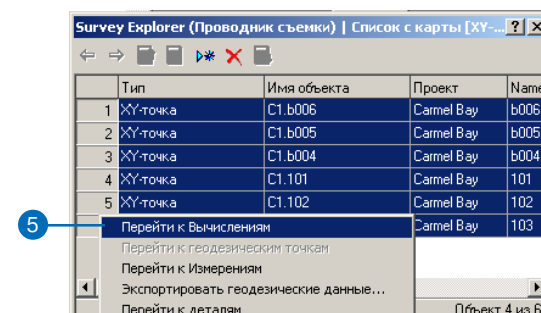
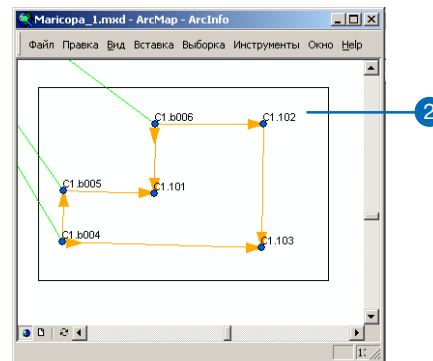
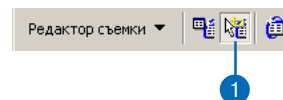
Если вы удаляете последнюю координату, геодезическая точка становится пустой, а вычисления, которые зависят от точки, переводятся в состояние неполных.

Если текущая координата меняется после того, как координата удалена, вычисления, которые используют геодезическую точку, становятся устаревшими.

Удаление измерений вычислений и геодезических точек

1. Выберите опцию Список геодезических объектов из инструмента Карта на панели инструментов Редактор съемки.
2. Щелкните мышью и растяните рамку вокруг измерений и геодезических точек, которые вы хотите удалить.
3. Щелкните в крайнем левом столбце первой строки, чтобы выбрать ее.

4. Удерживая клавишу Shift, щелкните в крайнем левом столбце последней строки списка. Будут выбраны все измерения и точки.
5. Нажмите правую клавишу мыши в крайнем левом столбце и выберите опцию Перейти к вычислениям. ►



Удаление геодезических точек

Если для геодезической точки существуют вычисленные координаты, удаление точки не допускается. В противном случае, все импортированные координаты удаляются вместе с геодезической точкой.

Удаление измерений

Если система разрешает вам удалить измерение, это означает, что нет вычислений, использующих его. Удаление измерений не оказывает влияния на другие геодезические объекты в наборе геодезических данных.

Удаление вычислений

Модуль Survey Analyst позволит вам удалить любое вычисление, если вы редактируете проект съемки, который его создал.

Координаты, полученные при выполнении этого вычисления, будут удалены из его выходных геодезических точек.

Удаление проектов съемки

В ArcCatalog вы можете удалить проект съемки целиком. Если ваш набор геодезических данных является частью базы геодезических данных предприятия, тогда сначала вы должны получить блокировку для проекта. За ►

- Поставьте отметки Входные и Выходные данные в диалоговом окне Переход к вычислениям, затем нажмите ОК.

Это позволит добавить новую ведомость в проводник Survey Explorer, которая будет содержать все вычисления, использующие выбранные измерения и выбранные точки.

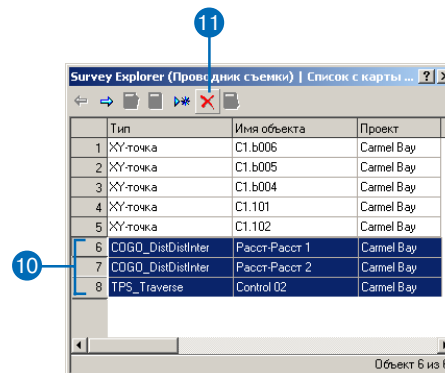
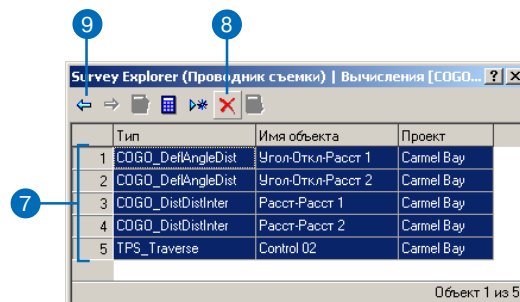
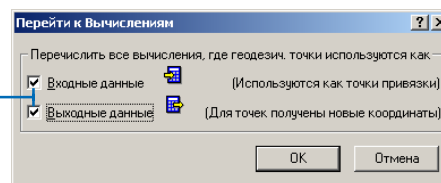
- Воспользуйтесь методом, описание которого приведено в пунктах 3 и 4 данного задания, чтобы выбрать все вычисления.

- Нажмите Удалить геодезические объекты на панели инструментов проводника Survey Explorer.

- Нажмите кнопку Предыдущая страница, чтобы вернуться к списку измерений и геодезических точек.

- Выберите все измерения, щелкните на первой строке списка, а затем, удерживая клавишу Shift, - на последней строке списка.

- Нажмите кнопку Удалить геодезические объекты. ►



дополнительной информацией о блокировке проекта обратитесь к Главе 10 “Управление геодезическими данными, находящимися в совместном использовании”.

Когда вы удаляете проект съемки, из набора геодезических данных удаляются следующие геодезические объекты:

- Вычисления, принадлежащие проекту
- Измерения, принадлежащие проекту
- Координаты, полученные в результате выполнения вычислений проекта
- Геодезические точки, не используемые в качестве входных или выходных вычислениями другого проекта.

Обратите внимание, что из-за существования зависимостей между точками из различных проектов, вы не всегда можете удалить проект полностью. Хотя измерения и вычисления удаляются, геодезические точки, используемые другими проектами, не удаляются. Однако, они должны быть представлены проектом, и, следовательно, проект не удаляется.

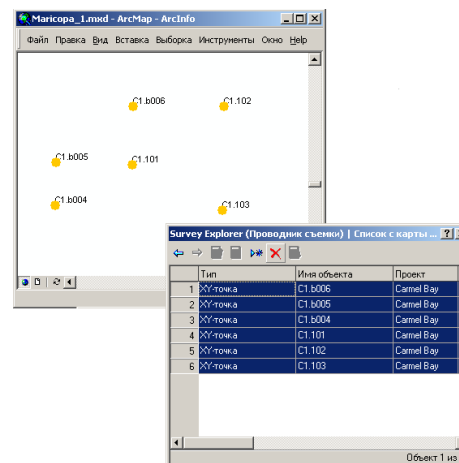
Подсказка

Удаление геодезических точек

Удаляйте геодезические точки только после того, как вы удалили все геодезические объекты, использующие эти точки.

12. Выберите все геодезические точки, воспользовавшись способом, приведенным в шаге 10.

13. Нажмите Удалить геодезические объекты.



Удаление геодезических точек, выбранных на странице списка проводника Survey Explorer

Управление геодезическими данными, находящимися в совместном использовании

10

В ЭТОЙ ГЛАВЕ

- Наборы геодезических данных и версии
- Подключение к базе геоданных ArcSDE
- Регистрация набора геодезических данных для сеансов редактирования
- Предоставление и аннулирование прав доступа
- Блокировка проектов съемки для сеансов редактирования
- Изменение версий

В корпоративной базе геоданных ArcGIS предлагает среду, в которой несколько пользователей могут одновременно редактировать один и тот же набор пространственных объектов путем создания зарегистрированных версий базы геоданных. Конфликты между различными версиями одних и тех же ГИС-объектов могут быть легко выявлены, согласованы и закреплены. Дополнительную информацию о создании версий пространственных данных вы можете получить в книге *Построение базы геоданных и Редактирование в ArcMap*.

При коллективной работе с геодезическими данными в одной организации, владелец каждого набора геодезических данных может предоставлять нескольким пользователям базы данных права доступа для хранения и редактирования объектов из набора геодезических данных. Имея эти права доступа, каждый пользователь может создавать свои собственные проекты съемки и работать с ними так, как описано в Главе 4 “Организация геодезических данных”.

При этом проекты снабжаются защитой от внесения редакторских изменений другими пользователями набора геодезических данных. Рассмотрим, например, проект, который содержит контрольные точки, опубликованные вашей организацией. Контрольные точки проекта могут использоваться любым другим проектом из набора геодезических данных, но редактировать их может только специалист, ответственный за работу с контрольными точками.

Чтобы отредактировать геодезические данные из многопользовательского набора геодезических данных, вам необходимо запросить *блокировку проекта*. Эта блокировка автоматически предоставляется вам, как создателю проекта, а другие пользователи из вашей организации могут получить доступ к этой информации, но не могут вносить в нее изменения.

Другой функцией системы блокировки проекта является предотвращение конфликтов в таблицах набора геодезических данных. Блокировка проекта является гарантией того, что выполнение одновременного редактирования одного и того же проекта съемки разными пользователями невозможно.

В этой главе рассказывается о том, что такое многопользовательская среда для наборов геодезических данных.

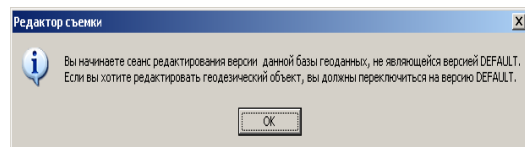
Наборы геодезических данных и версии

Предыдущие главы познакомили вас с организацией наборов геодезических данных, использованием проектов съемки и способами связывания пространственных объектов с геодезическими данными.

Версии определяют набор представлений данных в базе геоданных и используются преимущественно для проектирования и моделирования ГИС-объектов. Вы можете создавать версии для выполнения анализа серий альтернативных предложений. Конечной целью этого является обновление версии DEFAULT (по умолчанию), с использованием наиболее современного и точного представления базы геоданных. Это процесс контроля качества пространственных объектов в базе геоданных.

Вместо того, чтобы быть объектами контроля качества в нескольких версиях, геодезические объекты сами используются как агенты контроля качества геометрии пространственных объектов в версии DEFAULT базы геоданных. Геодезические данные - это *ортогональный* подход к контролю качества, который фокусируется на геометрии пространственных объектов, представленных в базе геоданных.

Когда пользователи базы геоданных добавляют записи (строки) в таблицы в наборе геодезических данных, модуль Survey Analyst предоставляет им возможность редактировать только версию DEFAULT базы геоданных.



Появляется сообщение об ошибке, если вы начинаете редактировать не DEFAULT версию базы геоданных, когда все геодезические данные добавляются на карту.

Пространственные данные в различных версиях могут по-прежнему редактироваться с использованием панели инструментов Редактор, и все версии имеют по умолчанию один и тот же вид геодезических данных.

Блокировка проекта

Как уже рассказывалось в Главе 3 “Основные понятия модуля Survey Analyst”, каждый проект съемки владеет набором строк в таблицах набора геодезических данных. Каждый проект эксклюзивно добавляет и меняет свой собственный поднабор строк в этих таблицах.

Измерения, в отличие от ГИС-объектов, не должны постоянно редактироваться. Во времени они также не имеют множественных представлений. Аналогично данным, внесенным в бухгалтерскую базу данных, ключевые значения измерений из набора геодезических данных не должны меняться, если только при их вводе не была допущена ошибка.

Условия, предотвращающие появление конфликтов

Модуль Survey Analyst обеспечивает набор условий, которые предотвращают появление конфликтов, когда пользователи многопользовательской базы геоданных редактируют один и тот же набор геодезических данных в версии DEFAULT базы геоданных.

Вот эти условия, некоторые из которых были упомянуты в предыдущих главах:

- Геодезический объект может быть изменен только в рамках того проекта съемки, которому он принадлежит; однако любой пользователь базы геоданных может редактировать проект, путем запрашивания блокировки.
- Несколько проектов могут использовать одни и те же измерения и ссылаться на них; однако, проект не может менять измерения, которыми владеет другой проект.

- Вычисления всегда управляются в контексте проекта, который их создает, и никогда не используются несколькими проектами.
- Координаты добавляются в геодезические точки и принадлежат проекту, который их вычисляет или импортирует.

Условия несколько отличаются для геодезических точек:

- Хотя проект не может менять свойства точки, которая ему не принадлежит, поднаборы координат могут добавляться к геодезической точке через различные проекты. Эти координаты могут принадлежать различным проектам съемки, но только один из них может владеть геодезической точкой, содержащей координаты.

Подключение к базе геоданных ArcSDE

База геоданных ArcSDE® - это система управления базой данных (СУБД), установленная на сервере. Она предоставляет центральный репозиторий для пространственных данных вашей организации, с возможностью доступа к ней многих пользователей базы данных. Вы создаете новое подключение к базе геоданных ArcSDE, используя ArcCatalog. За дополнительной информацией о создании баз геоданных ArcSDE, обратитесь к руководству пользователя ArcSDE.

Подсказка

Тестирование подключения

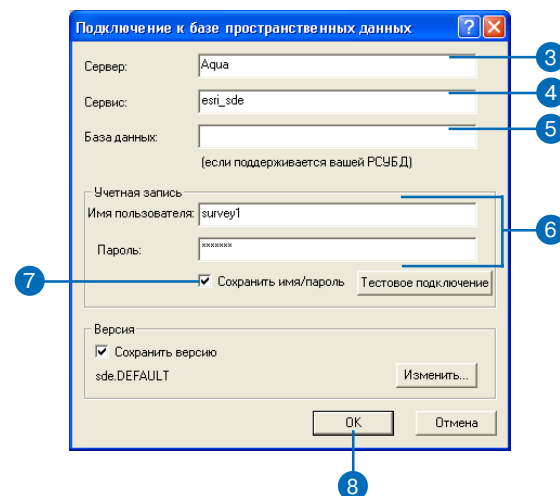
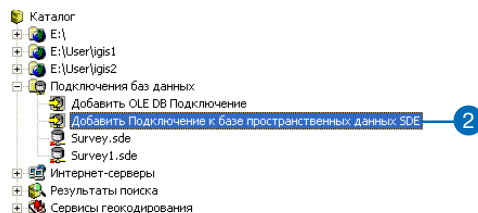
Нажатие OK в диалоге Подключение к SDE создает на диске файл подключения. Он не выполняет немедленного подключения к SDE®. Нажмите Тестовое подключение, чтобы убедиться, что введенная вами информация о подключении является верной.

См. также

За дополнительной информацией о подключении к базе геоданных ArcSDE обратитесь к книгам *Построение базы геоданных* и *Редактирование в ArcMap*.

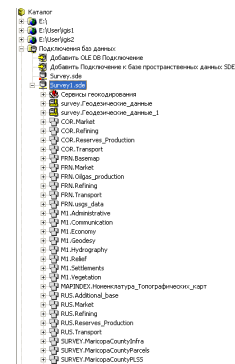
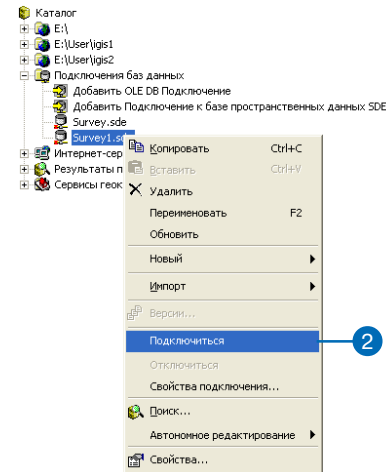
Создание нового подключения к базе геоданных ArcSDE

1. Щелкните на знаке “плюс” рядом со строкой Подключения баз данных (Database Connections) в дереве Като́лога.
2. Дважды щелкните на строке Add Spatial Database Connection (Добавить подключение к базе пространственных данных SDE).
3. Введите название или IP-адрес сервера, к которому вы хотите подключиться.
4. Введите название или номер порта TCP/IP для SDE, к которому вы хотите подключиться.
5. Если вы подключаетесь к серверу SDE, который поддерживает более одной базы геоданных, введите название базы данных, к которой вы хотите подключиться. В противном случае, переходите к шагу 6.
6. Введите имя пользователя и пароль, с которыми вы будете подключаться к базе геоданных SDE.
7. Поставьте отметку в окошке, если вы хотите сохранить имя пользователя и пароль. Это позволит вам подключаться к базе данных без подсказки о загрузке (log in).
8. Нажмите OK.
9. Наберите новое название для подключения с базой данных SDE.
10. Нажмите Enter.



- Щелкните правой кнопкой мыши на Подключении к базе данных, к которому вы хотите подключиться.
- Нажмите Подключиться.

Дерево каталога обновляется, чтобы отобразить наборы данных в базе данных.



После подключения к базе данных дерево Каталога обновляется и отображает наборы данных.

Регистрация набора геодезических данных для сеансов редактирования

Чтобы иметь возможность редактировать наборы геодезических данных, вам необходимо зарегистрировать данные для сеансов редактирования.

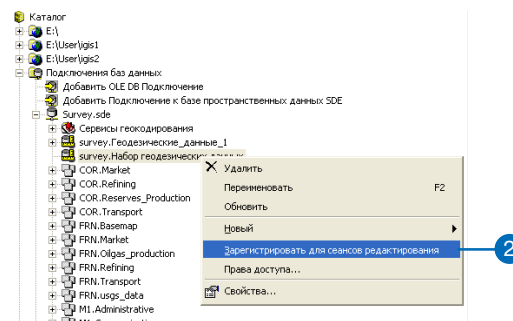
Вы должны быть владельцем набора геодезических данных для выполнения такой регистрации.

Подсказка

Регистрация данных для сеансов редактирования

Регистрация набора геодезических данных для сеансов редактирования означает регистрацию всех геодезических классов в наборе геодезических данных.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии набора геодезических данных, который вы хотите зарегистрировать для сеансов редактирования.
2. Выберите опцию Зарегистрировать для сеансов редактирования.



Предоставление и аннулирование прав доступа

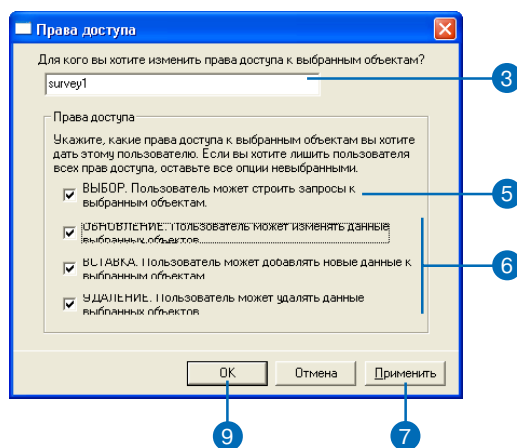
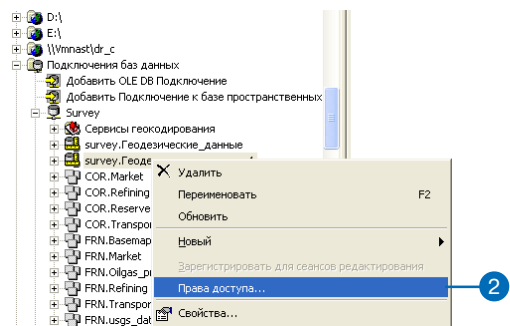
Чтобы разрешить другим пользователям базы данных создавать и редактировать проекты съемки, а также запрашивать на них блокировку, владелец набора геодезических данных должен предоставить этим пользователям полный набор прав доступа для работы с набором данных. Полный набор прав доступа включает такие операции для работы с таблицами набора геодезических данных, как **ВЫБРАТЬ**, **ОБНОВИТЬ**, **ВСТАВИТЬ**, и **УДАЛИТЬ**.

Чтобы пользователь имел доступ в режиме “только чтение”, владелец должен установить единственное право доступа - **ВЫБРАТЬ**.

Однажды предоставленные, права доступа могут быть отозваны владельцем набора геодезических данных. То же самое диалоговое окно, которое используется для предоставления прав доступа, применяется и для их отзыва.

Предоставление и отзыв прав доступа для набора геодезических данных применяет те же самые изменения в правах доступа для всех таблиц набора геодезических данных. Если вы добавляете в набор геодезических данных новый пакет, чтобы иметь возможность работать с новыми типами измерений или вычислений, вам необходимо снова повторить процедуру предоставления прав доступа для набора геодезических данных.

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии набора геодезических данных, для которого вы хотите изменить права доступа.
2. Выберите опцию Права доступа.
3. Введите имя пользователя, для которого вы хотите изменить права доступа.
4. Если вы хотите отозвать все права доступа пользователя, оставьте отметку только в окошке напротив опции **ВЫБРАТЬ** и переходите к шагу 7. В противном случае, продолжите с выполнения шага 5.
5. Поставьте отметку в окошке напротив опции **ВЫБРАТЬ**, чтобы предоставить пользователю право выбора.
6. Если вы хотите предоставить пользователю полный набор прав доступа, поставьте отметку в одном из окошек напротив опций **ОБНОВИТЬ**, **ВСТАВИТЬ** или **УДАЛИТЬ** (появление отметки в одном из окошек приведет к тому, что все они будут отмечены автоматически). В противном случае, переходите к шагу 7.
7. Нажмите Применить, чтобы изменить права доступа пользователя.
8. Повторите шаги 3–7, чтобы изменить права доступа других пользователей.
9. Нажмите ОК.



Блокировка проектов съемки для сеансов редактирования

Чтобы редактировать данные в наборе геодезических данных, вам необходимо запросить блокировку для проекта съемки и получить полный набор прав доступа для работы с набором данных.

Когда на карту добавляется геодезический слой, вы можете определить набор проектов, которые представлены данным слоем.

Другие пользователи не смогут начать редактирование и изменить геодезические объекты, которые принадлежат вашему набору заблокированных проектов. Эта блокировка остается даже после того, как вы завершили редактирование. Вы должны полностью удалить блокировку перед тем, как другой пользователь может заблокиро-

См. также

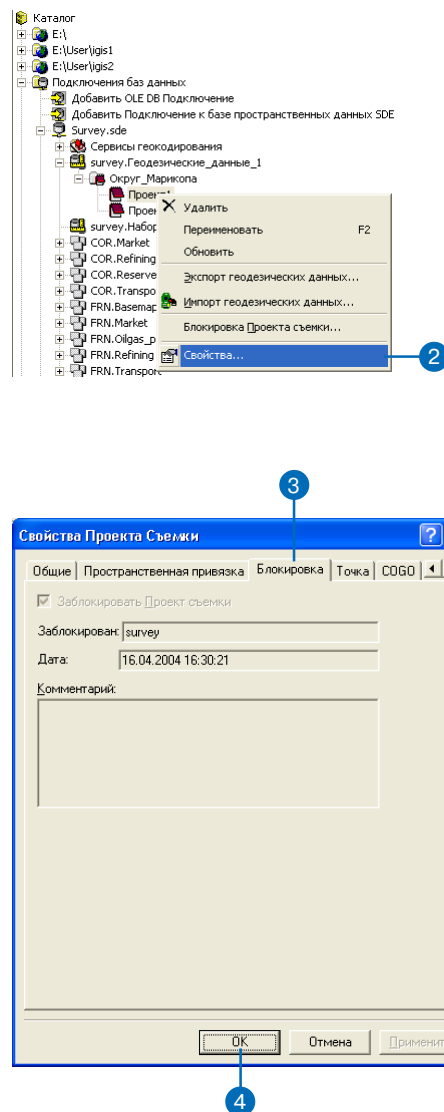
Дополнительную информацию о панели инструментов Редактор съемки и определении целевого проекта вы можете найти в Главе 7 “Использование вычислений”.

Просмотр информации о блокировке для проекта съемки

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии проекта съемки, для которого вы хотите просмотреть информацию о блокировке.
2. Выберите опцию Свойства.
3. Щелкните на закладке Блокировка.

Закладка Блокировка отображает информацию о том, заблокирован проект или нет, какой пользователь базы данных имеет блокировку, и о дате и времени запроса на блокировку. Дополнительную информацию о блокировке вы можете получить также в поле Комментарий.

4. Нажмите ОК.



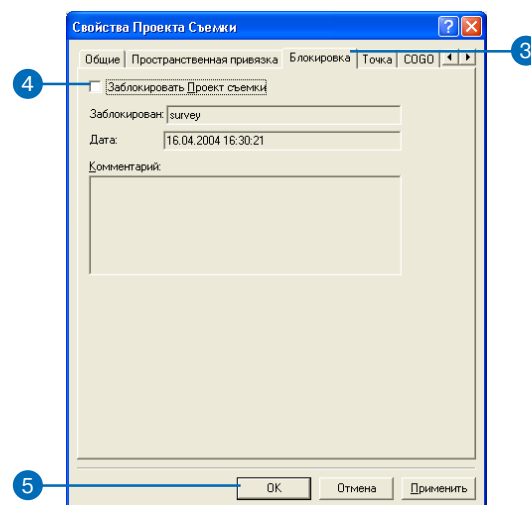
вать проект для выполнения собственной редакторской правки.

Помимо этого, только заблокированный набор проектов будет добавлен в выпадающий список Целевой проект на панели инструментов Редактор съемки, в котором вы можете выбрать проект для сеанса редактирования.

Снятие блокировки с проекта съемки

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии проекта съемки, который вы хотите разблокировать.
2. Нажмите Свойства.
3. Щелкните на закладке Блокировка.
4. Щелкните в окошке напротив опции Заблокировать проект съемки, чтобы убрать отметку. Информация о блокировке будет удалена из свойств проекта съемки.
5. Нажмите ОК.

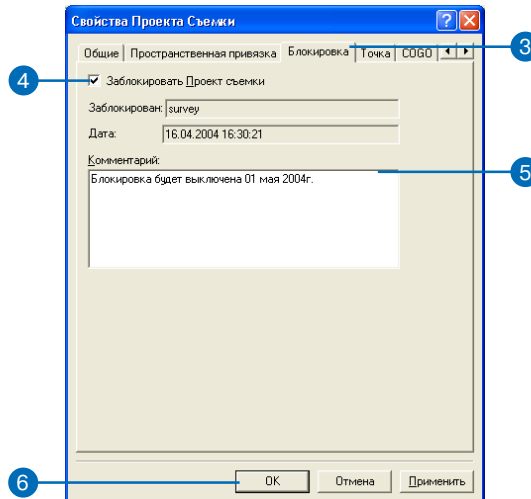
Теперь проект разблокирован и может быть заблокирован другими пользователями базы данных.



Блокировка проекта съемки

1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии проекта съемки, который вы хотите заблокировать.
2. Выберите опцию Свойства.
3. Щелкните на закладке Блокировка.
4. Поставьте отметку в окошке напротив опции Заблокировать проект съемки. Ваше имя пользователя будет добавлено в текстовое окно Заблокирован пользователем., а в текстовое окно Дата будет добавлена информация о дате и времени блокировки.
5. Дополнительно, напечатайте комментарий в поле комментария.
6. Нажмите ОК.

Проекты съемки теперь заблокированы от внесения вами редакторских правок.



Определение пользователя, заблокировавшего проект - альтернативный метод

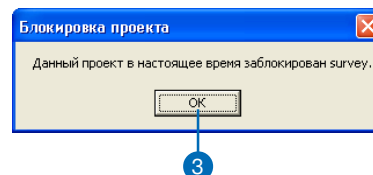
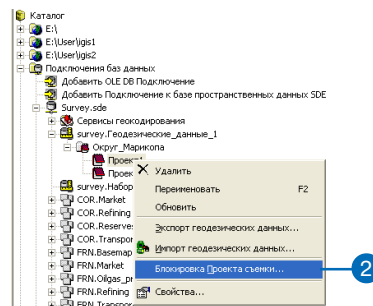
1. Щелкните правой кнопкой мыши на названии проекта съемки, для которого вы хотите определить пользователя, заблокировавшего его.

2. Выберите опцию Блокировка проекта съемки.

Если проект в настоящий момент заблокирован другим пользователем, в сообщении Блокировка проекта будет указано, какой пользователь создал блокировку.

3. Нажмите ОК.

В противном случае, диалог Блокировка проекта предоставляет другие опции выбора, описание которых приведено в следующем задании - "Просмотр или изменение статуса блокировки проекта съемки - альтернативный метод".



Подсказка

Запрашивание блокировки при работе в ArcMap

Если ArcMap уже запущен, блокировка может быть получена из ArcCatalog без перезапуска ArcMap. Вам нужно будет прекратить редактирование, запросить блокировку в ArcCatalog, затем снова начать редактирование в ArcMap.

Просмотр или изменение статуса блокировки проекта съемки - альтернативный метод

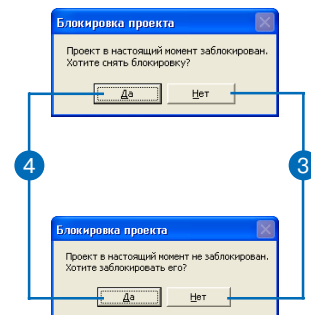
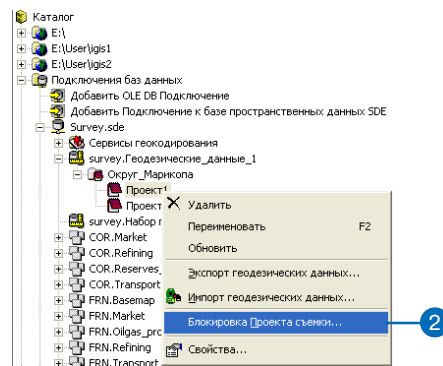
1. Дважды щелкните на названии проекта съемки, для которого вы хотите просмотреть или изменить статус блокировки.

2. Выберите опции Блокировка проекта съемки.

Сообщение Блокировка проекта указывает на то, заблокирован проект или нет.

3. Нажмите Нет, если вы хотите сохранить для проекта текущий статус блокировки; в противном случае переходите к шагу 4.

4. Нажмите Да, чтобы переключить статус блокировки с “заблокирован” на “разблокирован” или наоборот.



Изменение версий

Чтобы изменять или создавать геодезические объекты, вы должны редактировать DEFAULT версию базы геоданных.

Чтобы изменить версии, вы должны завершить сеанс редактирования. Пункты этого задания демонстрируют, как перейти от версии базы геоданных, которая не является версией DEFAULT, к версии DEFAULT.

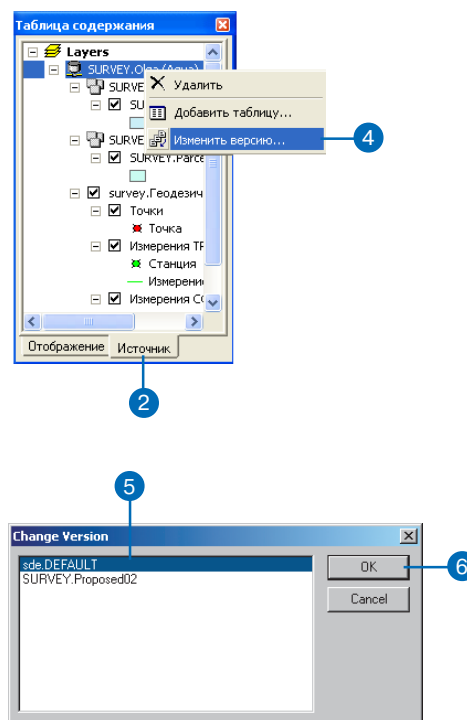
Чтобы узнать о других методах переключения между различными версиями, обратитесь к книгам *Построение базы геоданных* и *Редактирование в ArcMap*.

См. также

За дополнительной информацией о редактировании пространственных объектов и создании версий, обратитесь к книгам *Построение базы геоданных* и *Редактирование в ArcMap*.

Переключение на DEFAULT версию базы геоданных.

1. Если вы редактируете данные, откройте меню Редактор и выберите опцию Завершить редактирование. Сохраните изменения, если это необходимо.
2. Щелкните на закладке Источник в нижней части таблицы содержания, чтобы отобразить рабочие области, используемые на вашей карте.
3. Щелкните правой клавишей мыши на названии рабочей области, которую вы хотите переключить на DEFAULT версию.
4. Выберите опцию Изменить версию.
5. Выберите DEFAULT версию в диалоге Изменить версию.
6. Нажмите OK.



Словарь терминов

азимут

Азимут линии - это ее направление, определяемое как угол между самой линией и линией меридиана. Как правило, он измеряется в направлении по часовой стрелке от направления на север.

активная сеть

Фокус выполняемых вами вычислений и анализа. Вы можете отобразить список точек датума сети в проводнике Survey Explorer, выявить и устранить разрывы в последовательности вычислений сети, а также найти и исправить циклы в сети.

анализ Точка и координата

Часть проверки геодезических данных. Этот тип анализа используется для подтверждения отношений между геодезическими точками, координатами и физическими местоположениями, которые они представляют.

Аффинное преобразование

Один из типов преобразований, доступных при использовании команды Обновить вершины пространственных объектов. Вы можете выбрать Аффинное преобразование, когда у вас более двух связей (между геодезическими точками и вершинами объектов).

блокировка проекта

Блокировка проекта, которая используется только в базах геоданных предприятия, позволяет вам заблокировать проекты, которые не должны быть доступны для общего редактирования. Для редактирования проекта вам необходимо запросить блокировку проекта. Возможность блокировки проекта автоматически предоставляется вам при создании нового проекта.

боковое звено хода (боковой промер)

Используется для вычисления пары координат, которая не является частью основной последовательности сторон теодолитного хода.

версии

В базах геоданных, альтернативное представление базы данных. У версии есть владелец; она имеет описание, права доступа (т.е., версия может быть частной, защищенной или общего доступа) и версию-родителя. На версии не влияют изменения, вносимые в другие версии базы геоданных.

висячий ход

Теодолитный ход, который заканчивается в новой геодезической точке и не имеет информации о невязке.

выпадающие значения

Дефектные измерения. Выпадающие значения выявляются на основании статистических тестов.

вычисление

Процесс, который требует набора входных параметров, к которым может быть применен набор правил и алгоритмов для расчета выходных параметров. Входными параметрами, как правило, служат координаты и измерения. Выходными параметрами чаще всего являются координаты.

геодезическая определенность

Модуль Survey Analyst расширяет функциональность классов пространственных объектов за счет свойства геодезической определенности, которое позволяет связать хранящиеся пространственные объекты с геодезическими данными.

геодезическая сеть

См. сеть вычислений.

геодезические объекты

Обобщающий термин, который относится к измерениям, вычислениям, геодезическим точкам и координатам в наборе геодезических данных.

геодезические слои

В модуле Survey Analyst это слои, которые создаются тогда, когда вы добавляете на карту наборы геодезических данных или проекты съемки. Геодезические слои появляются в таблице содержания документа карты и включают в себя наборы подслоев для геодезических точек и измерений.

геодезические точки

Поименованные местоположения, измерение координат которых выполнялось при проведении различных геодезических съемок. Геодезические точки могут измеряться неоднократно и в ходе различных съемок в течение длительного времени. Они представлены несколькими парами координат, каждая из которых идентифицирует дискретное физическое местоположение на поверхности земли.

геодезически определенные классы пространственных объектов

Классы пространственных объектов в базе геоданных, которые содержат геодезически определенные пространственные объекты.

геодезически определенные объекты

Пространственные объекты, которые могут быть связаны с геодезическими данными.

геометрические элементы

Геометрические элементы кривой определяют размер и форму дуги окружности и включают любые два из следующих параметров: радиус, центральный угол, длина хорды, длина дуги и длина касательной.

ГИС-координата

Единственная пара координат, которая является лучшим представлением местоположения геодезической точки, определяемым по данным одного или нескольких проектов съемки. Геометрия пространственного объекта всегда связана с ГИС-координатой.

горизонтальные углы

Углы, образуемые при пересечении двух линий в горизонтальной плоскости. Они используются как в вычислениях TPS, так и вычислениях COGO. Горизонтальный угол - это разность между двумя отсчетами на горизонтальном круге инструмента TPS (теодолита).

грады

Угловая единица измерения. В полной окружности содержится 400 градусов.

грид меридианов

Используется при вычислении точек в плоских прямоугольных системах координат с ограниченной областью простираения. Определяется как несколько меридианов, параллельных центральному истинному меридиану.

грубые промахи

Ошибочные измерения, выявленные при помощи статистических проверок.

групповой слой

Набор геодезических подслоев в документе карты.

дата создания

Атрибут вычисления.

действительное

Один из статусов, в котором может находиться вычисление. Если вычисление является устаревшим, чтобы стать действительным, оно должно быть пересчитано.

дисперсия

Квадрат стандартного отклонения s . Стандартное отклонение s - это мера разброса или размаха вероятности, которая характеризует прецизионность измерений.

допустимые погрешности

Допустимые погрешности каждого вычисления определяют приемлемый уровень погрешности измерений.

единица отображения

Хотя координаты и измерения хранятся в наборе геодезических данных с постоянными единицами измерения, вы можете выбрать те единицы измерения, в которых они будут отображаться в проводнике Survey Explorer. Эти единицы носят название единиц отображения.

задача <none> (нет)

Задача в модуле Survey Analyst, которую вы можете использовать, если не хотите одновременно добавлять точки в скетч редактирования и вычисления COGO в проект съемки.

замкнутый ход

Замкнутый ход, который начинается и заканчивается в одной и той же геодезической точке.

замкнутый ход

Ход, последняя сторона которого заканчивается в известной геодезической точке.

зенитные углы

Вертикальные углы, образуемые при пересечении двух линий в вертикальной плоскости. Их значения измеряются с использованием вертикального круга теодолита (инструмента TPS).

избыточность

Появляется в том случае, если число полученных измерений больше, чем количество вычисленных координат в сети измерений.

известные точки

Точки с известными координатами.

измерение TPS

Данные, введенные в электронный или бумажный полевой журнал, которые представляют наблюдения, полученные с помощью теодолита: наклонное проложение, вертикальный угол, горизонтальный угол и высота цели определяют одно измерение TPS.

измерения

Числовые значения, полученные в результате наблюдений, которые являются оценкой истинного значения некоего количественного параметра.

инструмент Вычисление

Этот инструмент интегрирует списки вычислений и карту. Он предоставляет средства взаимодействия с картой, которые позволяют добавлять значения измерений в списки вычислений.

инструмент Связь

Позволяет вам создать связь между геодезической точкой и вершиной пространственного объекта. Для этого надо сначала привязаться к вершине объекта и щелкнуть на ней мышью, а затем привязаться к геодезической точке и щелкнуть на ней мышью.

инструмент Скetch

Инструмент, который позволяет вам создавать скетч редактирования. Вы можете определить точки скетча путем управляемой оцифровки, замыкания их на существующие точки или ввода их координат.

Качество Бета (β)

Совместное использование F-теста и W-теста носит название Бета-метода тестирования. Для данного метода вы можете задавать степень. Степень – это и есть Качество Бета, которое может быть определено следующим образом: вероятность того, что нуль-гипотеза принята, в то время, как в действительности она является ложной, равна 1-b.

класс геодезических данных

Набор геодезических объектов определенного типа. Набор геодезических данных содержит целый ряд классов геодезических данных для каждого из различных типов измерений и вычислений. Существует также класс геодезических данных для координат и класс геодезических данных для геодезических точек.

коды пространственных объектов

Блоки текста, включенные в форматы файлов системы сбора данных и используемые для описания пространственных объектов, съемка которых выполнялась в полевых условиях.

команда Обновить вершины объектов

Обрабатывает набор выбранных пространственных объектов таким образом, что их геометрия обновляется на основании заданных связей с геодезическими точками.

команда Связать

Работает для выбранных пространственных объектов. Для каждой вершины пространственного объекта команда выполняет поиск близлежащих геодезических точек и автоматически создает связи. Перед обработкой, команда позволяет вам задать допуск поиска для нахождения геодезических точек. Эта команда полезна в том случае, если у вас есть много несвязанных пространственных объектов, которые необходимо связать с близлежащими геодезическими точками.

комментарий

Поле Комментарий предоставляет дополнительную информацию о вычислении.

конвертеры геодезических данных

Интерпретируют операционные коды и коды пространственных объектов при импорте файла системы сбора данных. Вы выбираете конвертер, который соответствует формату файла системы сбора данных.

координаты

Геодезические точки могут иметь несколько пар координат, связанных с их местоположением, которые накапливаются по мере того, как с течением времени выполняются новые геодезически съемки. Местоположение каждой геодезической точки уточняется и становится более корректным после каждой новой съемки. Геодезическая точка может иметь несколько пар координат, но всегда есть одна пара координат, которая используется для работы с ГИС-слоями или в вычислениях. Геометрия ГИС-объектов может быть связана с местоположением геодезической точки. Таким образом, геометрия пространственного объекта может постепенно уточняться по мере обновления координат геодезических точек.

критическое значение

Специфическая точка отсекающая, которая определяет решение о принятии или отклонении гипотезы. Критические значения устанавливаются исходя из уровня значимости (α).

линии связи

Линии (отрезки), отображаемые на карте после установления связи между геодезической точкой и вершиной пространственного объекта.

математическая модель

Набор отношений между измерениями и неизвестными координатами.

матрица дисперсий–ковариаций

Симметричная матрица размером 3×3 , которая математически выражает корреляцию между погрешностями в координатах x , y и z .

метка названия точки

Дает мгновенное визуальное представление, после каждого нажатия клавиши, существует или нет точка с введенным вами названием в наборе геодезических данных.

метод глобальной проверки

Один из двух способов использования команды Координата вне допуска. Метод глобальной проверки осуществляет поиск координат вне допуска в рамках всего набора геодезических данных.

метод локальной проверки

Один из двух способов применения команды Координата вне допуска. Метод локальной проверки выполняет поиск координат вне допуска в рамках каждого проекта съемки.

метод Крендалла

Один из трех методов уравнивания (разбрасывания невязки), использование которого возможно для определения допустимых погрешностей при вычислении хода координатной геометрии COGO. Метод Крендалла распределяет погрешность только по расстояниям, предполагая, что в направлениях и углах нет погрешностей измерений.

метод румба

Один из двух методов, используемых для хода координатной геометрии. Метод Румба использует направления для ориентирования каждой из сторон хода.

метод угол право

Один из двух методов, используемых в ходе координатной геометрии. Метод Угол Право использует угол, измеренный в направлении по часовой стрелке от линии, проведенной из предыдущей точки.

набор геодезических данных

Хранит геодезические объекты.

название вычисления

Название вычисления может быть определено в закладке Общие проводника Survey Explorer. Оно дает дополнительный способ поиска конкретного вычисления. Определенные типы вычислений имеют уникальные названия внутри набора геодезических данных.

неверное

Один из возможных статусов вычислений. Вычисление является неверным, когда превышены заданные допустимые погрешности.

невязка замкнутого хода

Разница между существующими координатами и вычисленными координатами. Она существует, поскольку конечная точка замкнутого хода имеет известные координаты и последняя сторона хода рассчитывает координаты для той же самой геодезической точки.

неизвестные точки

Точки, координаты которых не были известны ранее.

неполное

Один из возможных статусов вычислений. Вычисление является неполным, когда у него не хватает входных данных.

нормальное распределение вероятности

Распределение, основывающееся на среднем m и стандартном отклонении s измеренного количества. Среднее m - это математическое представление лучшего ожидаемого значения измеренного количества. Стандартное отклонение s - это мера дисперсии или распределения вероятности, которая характеризует точность измерений.

обращение к точке

Происходит в том случае, если копия координаты из другого проекта добавляется к геодезической точке для исключительного использования в вашем проекте. Когда происходит обращение к точке, вы должны выбрать одну из следующих координат: ГИС-координату или текущую координату проекта съемки, которому принадлежит эта точка.

окно Анализ сети вычислений

Отображает информацию о сети вычислений. Информация включает сведения о разрывах в сети, статусах вычислений и циклах сети вычислений.

операционные коды

Блоки текста, включенные в форматы файлов систем сбора данных, которые используются для описания методик, применявшихся в полевых условиях.

опорная точка

Точка с известными координатами, используемыми как входные для вычисления.

ориентация

1. Ориентации кривой может быть радиальной, хордовой или касательной. Для определения ориентации кривой необходимо направление.
2. Ориентация определяет, как отсчеты горизонтальных углов для измерений TPS преобразуются в азимуты.

ортогональное (перпендикулярное) пересечение

Пересечение под прямым углом.

ортогональное смещение

Расстояние, измеряемое до точки под прямым углом от заданной линии.

папка проекта

Позволяет вам сгруппировать проекты.

параметры замыкания

Элементы настройки, отображаемые в диалоговых окнах ArcMap Параметры замыкания и Опции редактирования, которые помогают вам установить точное местоположение одних пространственных объектов по отношению к другим объектам. Вы определяете параметры замыкания путем задания допуска замыкания, свойств замыкания и приоритетов при замыкании.

пересчет шкал

Используется для определения единиц измерения на базе общего стандарта.

пин префикса

Используется в поле Идентификатор точки в проводнике Survey Explorer для разделения префикса и названия точки.

погрешность измерений

Шумы, ожидаемые в любом измерении. Она возникает, поскольку наблюдатель делает предположения и использует измерительное оборудование, которое является непредсказуемым, в природных условиях, которые также являются непредсказуемыми.

подслой

Набор подслоев образует групповой слой в документе карты.

поле в фокусе

Конкретное поле, в которое осуществляется ввод данных в данный момент.

поле Идентификатор точки

Поле в диалоге Survey Explorer, которое позволяет вам задать название конкретной геодезической точки.

поле Инструментальная станция

Поле в таблице проводника Survey Explorer, которое позволяет вам выбрать инструментальную станцию или тип в названии новой инструментальной станции.

поле Направление

Поле на странице вычислений, которое позволяет вам ввести значения румбов или азимутов между входной геодезической точкой и вычисленной геодезической точкой.

поле Расстояние

Поле в проводнике Survey Explorer, позволяющее вам ввести расстояние, которое будет использовано в вычислениях.

поле Угол

Поле в модуле Survey Explorer, которое позволяет вам ввести значения углов для конкретного вычисления. Поле Угол может представлять значения горизонтальных или зенитных углов. Оно обеспечивает отдельные поля ввода для каждой производной единицы измерений (к примеру, отдельно для градусов, единиц и минут) и визуальное обозначение единицы измерения, используемой для отображения углов.

поправки, полученные при уравнивании по методу наименьших квадратов

Окончательные уклонения в измерениях. Метод уравнивания по методу наименьших квадратов находит оптимальное решение путем определения минимальной суммы квадратов уклонений в измерениях.

правило Будича (Bowditch)

Один из трех методов, используемый для уравнивания при вычислениях хода. Правило Будича - также известное как правило компаса, распределяет невязку по координатам X и Y пропорционально расстоянию вдоль всех сторон из первой точки до каждого из нескорректированных местоположений с координатами.

правило компаса

Один из трех методов разбрасывания невязки, используемых для уравнивания хода. Правило компаса, также известное как правило Будича, распределяет невязку по x и y пропорционально расстоянию вдоль всех сторон хода из первой точки до каждой из точек с нескорректированными координатами.

правило теодолита

Один из трех методов уравнивания, доступных для определения допустимых погрешностей невязки при вычислении хода координатной геометрии COGO. Правило компаса предполагает, что в расстояниях нет погрешности измерений и распределяет погрешность только между значениями направлений и углов.

преобразование Хелмерта

Один из типов преобразований, который доступен при использовании команды Обновить вершины пространственных объектов. Вы можете воспользоваться преобразованием Хелмерта, когда у вас есть более двух связей.

префикс названия точки

Уникальная часть каждого геодезического проекта. Все точки всех проектов набора геодезических данных имеют общий фрагмент названия. Однако, различные точки в различных проектах могут иметь одно и то же название. При использовании этих точек вы можете поставить префикс геодезического проекта перед названием точки, чтобы уникально ее идентифицировать. Это гарантирует использование вами верной точки.

прецизионность

Близость друг к другу повторных наборов наблюдений одного и того же количества. Мера контроля случайной ошибки. Оценка качества работы геодезистов частично основывается на точности измеренных значений.

проводник Survey Explorer

Основной интерфейс для работы с хранящейся геодезической информацией. Вы можете изучать и редактировать данные непосредственно в проводнике Survey Explorer. Вы можете добавлять списки координат, измерений и вычислений в проводник Survey Explorer и, таким образом, просматривать и анализировать числовые значений измерений и координат, созданных и хранящихся в вашем наборе геодезических данных.

проект съемки

Представляет единицу работы и используется в качестве логической структуры, которая владеет и управляет группой измерений, точек, координат и вычислений, функционирующих совместно и совместимых друг с другом.

проекты

Используются для определения конкретной задачи при выполнении обработки геодезических данных. Могут включать любые типы данных – от материалов полевых геодезических съемок до данных, полученных с планов территориальных единиц.

просмотр данных

Процесс тестирования каждого измерения с использованием W-теста.

простое измерение

Простейшая форма хранения измерений координатной геометрии COGO или измерений TPS. См. также “простое измерение COGO” и измерение TPS.

простое измерение COGO

Эти измерения моделируют значения, определяющие векторы, направления, длины и ортогональные смещения.

простое преобразование

Один из нескольких типов преобразований, доступных при использовании команды Обновить вершины пространственных объектов. Используйте простое преобразование, когда вы работаете с одной или двумя связями. При существовании одной связи ко всем выбранным пространственным объектам применяется параллельный перенос. При наличии двух связей к выбранным объектам могут быть применены поворот, параллельный перенос и масштабирование.

пространственная привязка

Описывает как проекцию, так и экстенс пространственного домена для набора пространственных данных, набора геодезических данных или класса пространственных объектов в базе геоданных.

пространственный домен

Минимальное и максимальное значения для атрибутов геометрии. Области простираения (экстенсы) пространственного домена определяют точность, с которой атрибуты геометрии (x, y, z, m, id) могут храниться как целочисленные значения. В системе существует конечное число возможных целочисленных значений, следовательно пространственный домен для x и y аналогичен сетке квадратов, которая всегда содержит равное количество строк и столбцов.

радиан

Угол, стягиваемый дугой окружности, той же длины, что и радиус окружности. Он равен примерно 57 градусам, 17 минутам и 44,6 секундам. Полная окружность содержит 2 π радиан.

распространение погрешностей

Метод передачи статистической информации о качестве геодезических точек в пространстве другим геодезическим точкам.

румбы

Румб линии определяется четвертью (квадрантом), в которую попадает эта линия, и острым углом, который линия образует с меридианом в этом квадранте. Румбы могут быть истинными, магнитными или произвольными, в зависимости от того, какой из меридианов используется - истинный, магнитный или произвольный.

связь

В модуле Survey Analyst существующие пространственные объекты могут быть связаны с геодезическими точками. Создается связь между геодезическими точками и вершинами пространственных объектов; местоположение пространственных объектов автоматически не обновляется.

сеть вычислений

Последовательность зависимостей вычислений—выходные точки некоторых вычислений используются как входные для одного или нескольких других вычислений.

система координат

Один из компонентов пространственной привязки. Система координат используется для проецирования координат с математической аппроксимации поверхности земли (эллипсоида или сферы) на плоскость карты.

систематическая погрешность

Один из типов погрешности измерений. Систематическая погрешность подчиняется математическому или физическому закону и может быть откорректирована путем исправления измерений на определенную величину для приведения их в соответствие с известным стандартом.

скетч редактирования

Временный скетч, который используется для выполнения целого ряда задач. Создание скетча редактирования - это стандартный путь редактирования геометрии пространственных объектов.

случайная погрешность

Один из типов погрешности измерения. Случайная погрешность является внесистемной; она подчиняется законам статистики и вероятности - ее размер и знак невозможно предсказать.

смешанный список

Один из двух типов списков на странице Список. Смешанный список имеет смешанный набор записей, которые могут содержать информацию, например, о геодезических точках, измерениях координатной геометрии и различных вычислениях.

составное измерение

Группа простых измерений, которые рассматриваются и применяются как группа.

составное измерение COGO

Измерение, которое состоит из нескольких взаимозависимых простых измерений COGO.

станция TPS

Группа данных, введенных в полевой журнал, которые совместно определяют одно стояние инструмента (одну станцию). Каждое наблюдение - наклонное проложение, вертикальный угол, горизонтальный угол и высота цели - записывается как измерение TPS и добавляется к станции TPS. TPS - это акроним названия Total Positioning System (Система общего позиционирования).

статус вычислений

Вычисление может иметь один из четырех различных статусов: быть действительным, устаревшим, неверным или неполным.

сторона хода

Группа измеренных значений, которая определяет новую координату. Сторона хода начинается в точке с уже существующими координатами или координатами, полученными при обработке предыдущей стороны хода.

Стохастическая модель

Эта модель описывает предполагаемое распределение погрешностей измерений.

страница Детали

Один из двух типов страниц, используемых в проводнике Survey Explorer. Страница Детали отображает подробную информацию об индивидуальных геодезических объектах.

страница единичной станции

Один из двух типов страниц станций в проводнике Survey Explorer. Страница единичной станции используется для выполнения вычислений, которые обрабатывают единичные инструментальные станции.

страница множественной станции

Один из двух типов страниц станции в проводнике Survey Explorer. Страница множественной станции используется для вычислений, которые обрабатывают несколько инструментальных станций.

страница Список

Один из двух типов страниц в проводнике Survey Explorer. Страница Список отображает перечень различных геодезических объектов.

уклонение в измерении

Разница между измеренным количеством и его теоретическим истинным значением, которая определяется при каждой итерации уравнивания по методу наименьших квадратов.

унифицированный список

Один из двух типов списков на странице Список. Унифицированный список содержит записи, которые представляют геодезические объекты одного и того же типа.

уравнивание по методу наименьших квадратов

Позволяет нескольким измерениям одновременно участвовать в единственном вычислении. Этот процесс обеспечивает оптимальное расположение геодезических точек и позволяет выявить дефектные измерения. Алгоритм уравнивания по методу наименьших квадратов минимизирует сумму квадратов отклонений в измерениях.

уравнивание с ограничениями

Одна из двух стадий уравнивания по методу наименьших квадратов для сети измерений. На этом этапе упор делается на тестирование опорных точек и на вычислении окончательных координат.

уравнивание с абсолютными ограничениями

Одна из двух возможностей выполнения уравнивания с ограничениями. При использовании уравнивания с абсолютными ограничениями координаты опорных точек сохраняют исходное значение. Используйте этот метод, когда опорные точки должны оставаться в наборе геодезических данных неизменными.

уравнивание свободной сети

Один из двух этапов выполнения уравнивания по методу наименьших квадратов для вашей сети измерений. Этап уравнивания свободной сети исследует общую геометрию сети путем обработки исключительно измерений и использования опорных точек только для масштабирования положения и ориентирования сети. Упор делается на тестировании качества измерений, а не на вычислении координат.

уравнивание со взвешенными ограничениями

Один из двух возможных способов выполнения уравнивания с ограничениями. В уравнивании со взвешенными ограничениями, координаты опорной точки рассматриваются как наблюдаемые измерения, и их стандартные отклонения применяются в уравнивании.

уровень значимости (α)

Вероятность неверного отклонения гипотезы. Уровень уверенности определяет критическое значение.

уровень уверенности ($1-\alpha$)

Дополнение к уровню значимости. Это мера уверенности в решении о принятии или отклонении гипотезы.

условная альтернативная гипотеза

Простая, но эффективная гипотеза, основывающаяся на предположении, что единственное измерение в сети имеет выпадающее значение. Тест, связанный с этой гипотезой, носит название W-теста.

устаревшее

Один возможных статусов вычисления. Если входные измерения вычисления или точки меняются, вычисление и его выходные координаты становятся устаревшими до тех пор, пока вычисление не будет пересчитано.

текущая координата

Единственная координата геодезической точки, которая является лучшим представлением местоположения этой геодезической точки в рамках каждого проекта съемки. Текущая координата требуется в том случае, когда один и тот же проект вычисляет или импортирует более одной координаты для конкретной геодезической точки.

точки датума

В контексте сети вычислений это понятие относится к тем геодезическим точкам, которые не определяются вычислениями, но при этом служат входными данными для начальных вычислений сети.

точность

Близость к теоретической истине. Оценка качества работы геодезиста частично основывается на точности измеренных значений.

фиксированные опорные точки

Геодезические точки, используемые как входные для вычисления. Их координаты не обновляются в ходе вычисления.

циклы сети вычислений

Проблема, которая возникает в том случае, если координаты точки используются одновременно как входные и как выходные внутри одной и той же сети вычислений. Циклы должны быть зафиксированы до того, как выполняется проверка всей сети, и вся сеть переводится в состояние, при котором все точки являются действительными.

эллипсоид

Математическая аппроксимация поверхности земли.

язык XML

Язык программирования, аналогичный языку HTML. С помощью языка XML вы определяете данные с использованием меток, которые добавляют содержание. Например, в предложении `<title>California geology </title>` указывает на то, что текст “California geology” является заголовком, например, для карты. Файл XML не содержит информацию о том, как представлять данные. Файл XML считается хорошо сформированным, если открывающая метка, например, `<title>`, и закрывающая метка, например, `</title>`, обрамляют в начале и конце каждый фрагмент данных.

F-тест

Один из двух статистических тестов, используемых для принятия или отклонения гипотезы. Он оценивает модель в целом и принимает или отклоняет нуль-гипотезу.

HTML-формат

Файл HTML содержит текст и метки, определяющие то, как Интернет-браузер будет представлять текст. Например, метка `24` означает, что текст “24” будет дан жирным шрифтом.

W-тест

Один из двух типов статистических тестов, обычно используемых для принятия или отклонения гипотезы. Если вы предполагаете, что нуль-гипотеза отклонена из-за того, что в одном из измерений присутствует большая погрешность, вы можете использовать W-тест для выявления этих измерений.

