



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Белорусский национальный
технический университет**

Кафедра «Инженерная геодезия»

И. Е. Рак

ОБРАБОТКА МАРКШЕЙДЕРСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ В КОМПЛЕКСЕ CREDO

Учебно-методическое пособие

**Минск
БНТУ
2017**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет

Кафедра «Инженерная геодезия»

И. Е. Рак

ОБРАБОТКА МАРКШЕЙДЕРСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ В КОМПЛЕКСЕ CREDO

Учебно-методическое пособие
для студентов специальности 1-51 02 01
«Разработка месторождений полезных ископаемых»

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по образованию в области горнодобывающей промышленности*

Минск
БНТУ
2017

УДК 621.1:528.48:004.9(075.8)

ББК 33.12я7

P19

Р е ц е н з е н т ы :

технический директор СП «Кредо-Диалог» ООО,
канд. техн. наук *А. П. Пигин*;
доцент кафедры геодезии и кадастров ФГБОУ ВПО
«Уральский государственный горный университет»,
канд. техн. наук, доцент *Е. А. Акулова*

Рак, И. Е.

P19 Обработка маркшейдерских измерений в комплексе CREDO : учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-51 02 01 «Разработка месторождений полезных ископаемых» / И. Е. Рак. – Минск : БНТУ, 2017. – 42 с.
ISBN 978-985-550-599-1.

В учебно-методическом пособии рассмотрена цепочка обработки маркшейдерских измерений: от создания планово-высотного обоснования до подсчета объемов, выполняемых при разведке и добыче полезных ископаемых. Выполнение упражнений, описанных в издании, основывается на программных продуктах CREDO: CREDO_DAT, TRANSFORM, CREDO ОБЪЕМЫ. В пособии кратко описаны основные принципы работы в системах и порядок выполнения упражнений.

УДК 621.1:528.48:004.9(075.8)

ББК 33.12я7

ISBN 978-985-550-599-1

© Рак И. Е., 2017

© Белорусский национальный
технический университет, 2017

1. CREDO_DAT

Система CREDO_DAT предназначена для автоматизации камеральной обработки полевых инженерно-геодезических, маркшейдерских изысканий, выполняемых при создании опорных геодезических сетей, инженерных изысканий, разведке и добыче полезных ископаемых, геодезическом обеспечении строительства, землеустройстве.

Общая схема обработки данных в CREDO_DAT

1. Создание нового или открытие существующего проекта.
2. Уточнение (при необходимости) сервисных настроек и параметров конфигурации рабочей среды (состав и расположение окон, рабочих команд, параметров отображения элементов в графическом окне).
3. Уточнение свойств проекта, то есть параметров, присущих каждому отдельному проекту (наименование ведомства и организации, описание системы координат и высот, используемых при выполнении геодезических работ, настройку стандартных классификаторов, задание единиц измерений, учитываемые поправки, параметры уравнивания и другие аналогичные настройки).
4. Импорт данных или их ввод и редактирование в табличных редакторах. Система обеспечивает возможность комбинирования способов подготовки данных: импортирования данных по шаблону из текстовых файлов (например, координат исходных пунктов), импортирования измерения из файлов электронных регистраторов, файлов постобработки ГНСС, ввода данных через табличные редакторы и т. д.
5. Предварительная обработка измерений, являющаяся обязательным подготовительным шагом перед уравниванием. Любые изменения проекта не будут учтены при уравнивании, если не выполнена предобработка.
6. Уравнивание координат пунктов планово-высотного обоснования. Следует обращать особое внимание на настройки параметров уравнивания и априорную точность измерений, которые существенно влияют на качество уравнивания, особенно при совместном уравнивании разнородных сетей.
7. Подготовка отчетов. Редактор шаблонов позволяет сформировать шаблон выходного документа согласно стандартам предприятия.
8. Создание чертежей.
9. Экспорт данных в системы комплекса CREDO, САПР, ГИС, текстовые файлы.

1.1. Интерфейс

Окно программы CREDO_DAT (рис. 1.1) содержит главное меню, панель инструментов и окна данных, которые можно разделить на табличные, графические и вспомогательные.

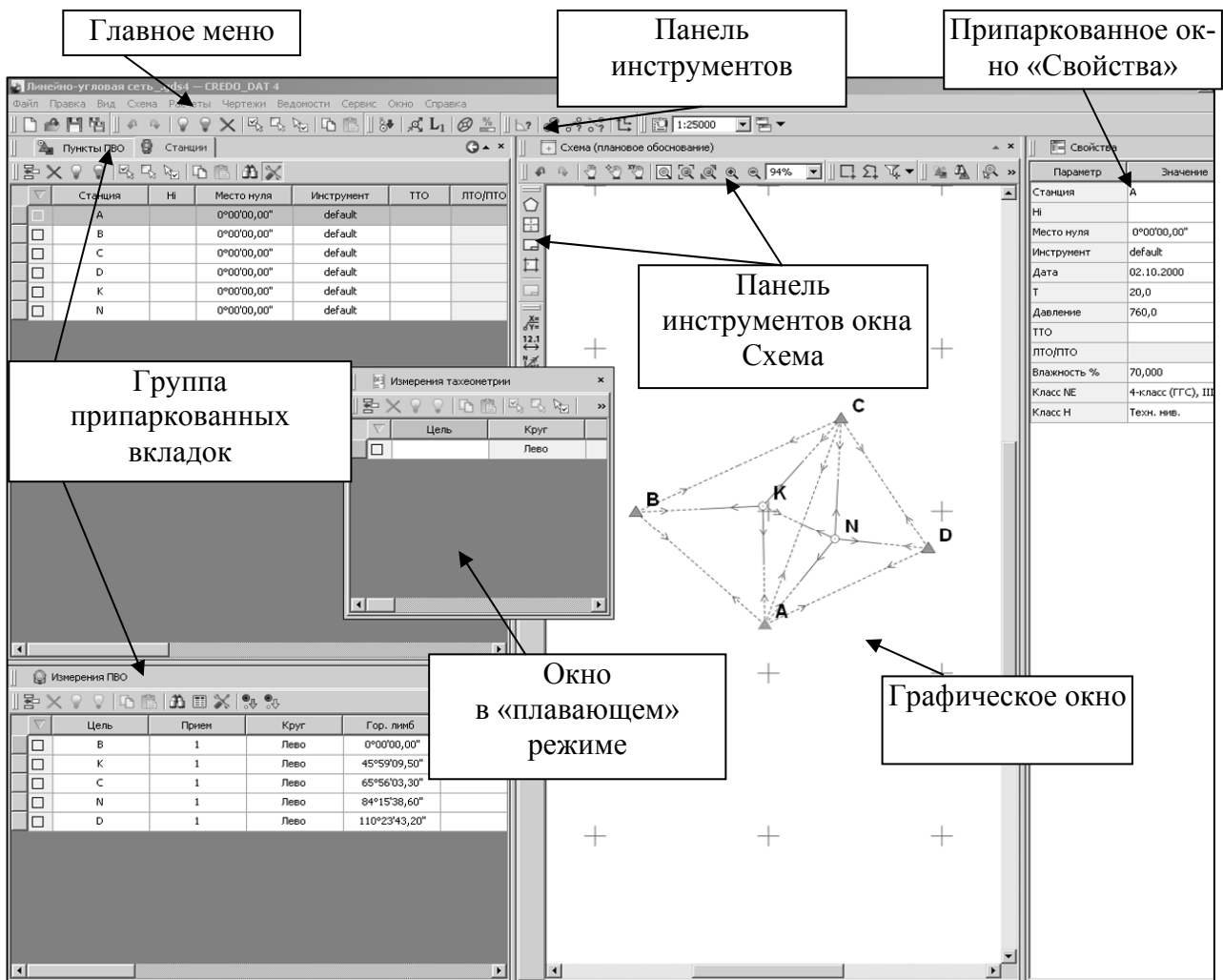


Рис. 1.1. Окно программы CREDO_DAT

В системе есть несколько табличных окон, видимость которых может быть связана между собой. Это таблицы: Теодолитные ходы и Точки теодолитных ходов, Нивелирные ходы и Точки нивелирных ходов, Пункты ГНСС и Векторы ГНСС, окно Станции связано с двумя табличными окнами – Измерения ПВО и Измерения Тахеометрии.

1.2. Конфигурация рабочей области

В системе CREDO_DAT версии 4.0 реализован механизм организации рабочей области, позволяющий управлять видимостью окон и их размещением на экране монитора с учетом характера решаемых задач и предпочтениями пользователя. Созданная конфигурация рабочей области может быть сохранена и при необходимости выбрана.

Конфигурация рабочей области моделируется посредством паркуемых окон. Команды управления отображением окон, панелей инструментов, а также строки состояния, содержит главное меню ВИД. Выбор команды включает или отключает соответствующие окна.

С помощью захвата и перемещений можно выполнить группировку и парковку окон. Окно можно разместить в центральной области главного окна документа, припарковать с любой стороны от центральной области или расположить поверх других окон.

Для изменения местоположения окна следует:

1. Развернуть его, если оно находится в свернутом состоянии.
2. Нажать левую клавишу мыши в области окна. Удерживая ее, переместить окно в нужную область. Причем по мере движения курсора программа автоматически предлагает место для парковки, освобождая пространство и подсвечивая существующие окна и группы для включения в состав паркуемого окна.
3. Выбрав нужную область для парковки, отпустить клавишу мыши.

Текущую конфигурацию окон можно сохранить с заданным именем с помощью команды ВИД – РАБОЧАЯ ОБЛАСТЬ – СОХРАНИТЬ.

Упражнение 1.1. Создание рабочей области

1. Используя меню ВИД, выполните настройку рабочей области согласно рис. 1.2 и сохраните эту конфигурацию окон с именем «Наземные измерения».
2. Измените цвет графического окна. Для этого воспользуйтесь командой СЕРВИС – ПАРАМЕТРЫ. В появившемся окне выберите СХЕМА – ОБЩИЕ УСТАНОВКИ – ЦВЕТ ФОНА.
3. Сохраните проект с именем «Обоснование».

Примечание. В CREDO DAT 4.0 каждое окно имеет индивидуальную панель инструментов. Для настройки таких панелей используется команда НАСТРОЙКИ в меню СЕРВИС. При этом открывается окно НАСТРОЙКА ПАНЕЛЕЙ ИНСТРУМЕНТОВ, в котором можно создавать новые, редактировать и удалять имеющиеся панели инструментов.

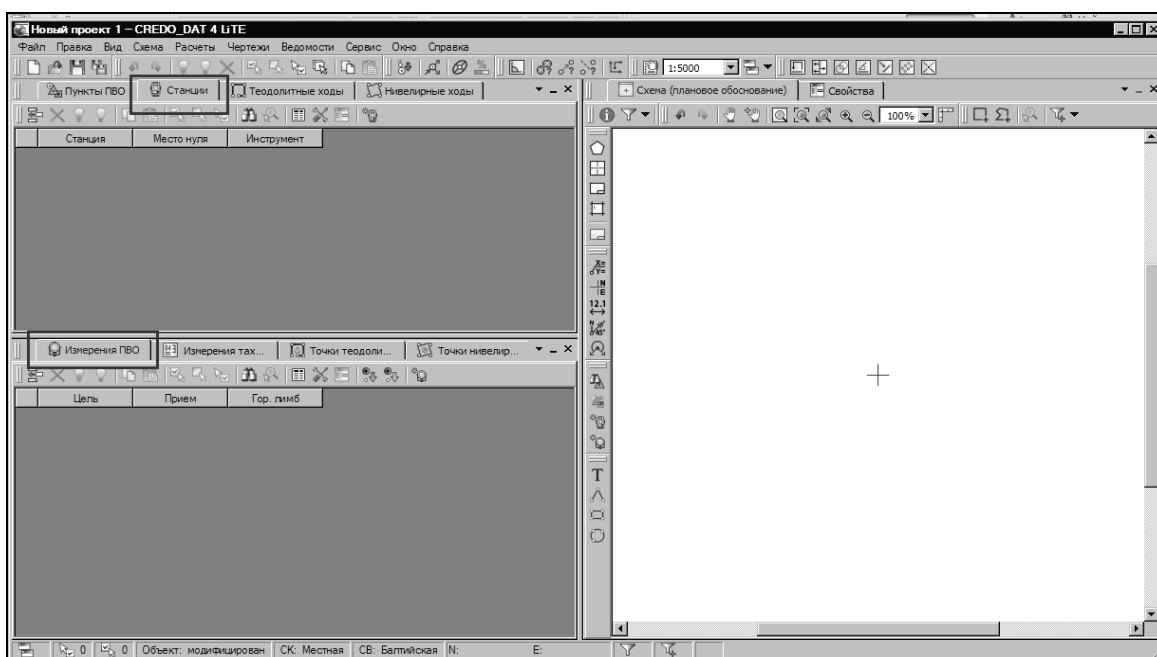


Рис. 1.2. Настройка рабочей области

1.3. Данные геодезической библиотеки

Геодезическая библиотека вызывается командой СЕРВИС – ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА. В библиотеке содержатся доступные для редактирования элементы: эллипсоиды, системы координат, системы высот, планшетные сетки и инструменты.

Компоненты каждого элемента можно создавать, редактировать или удалять. Созданные или отредактированные настройки библиотеки могут быть экспортированы и импортированы в другой проект через файл формата .xml.

Упражнение 1.2. Редактирование геодезической библиотеки

В узле ИНСТРУМЕНТЫ (СЕРВИС – ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА) создайте новый инструмент – **Nikon**. Коэффициенты в группе «Светодальномер» и формулу для определения вертикального угла оставьте без изменения.

1.4. Настройка свойств gds-проекта

На правильность выполнения расчетов влияют данные, настраиваемые для каждого проекта в свойствах проекта и хранящиеся за этим проектом. Настройка свойств открытого проекта выполняется в окне СВОЙСТВА GDS-ПРОЕКТА, вызываемого командой ФАЙЛ – СВОЙСТВА ПРОЕКТА.

Узел КАРТОЧКА ПРОЕКТА (рис. 1.3) включает в себя следующие разделы:

1. Общие сведения. Данные, внесенные в текстовые поля этого раздела, будут отображаться в зарамочном оформлении планшетов и могут быть вставлены в шаблоны выходных документов.

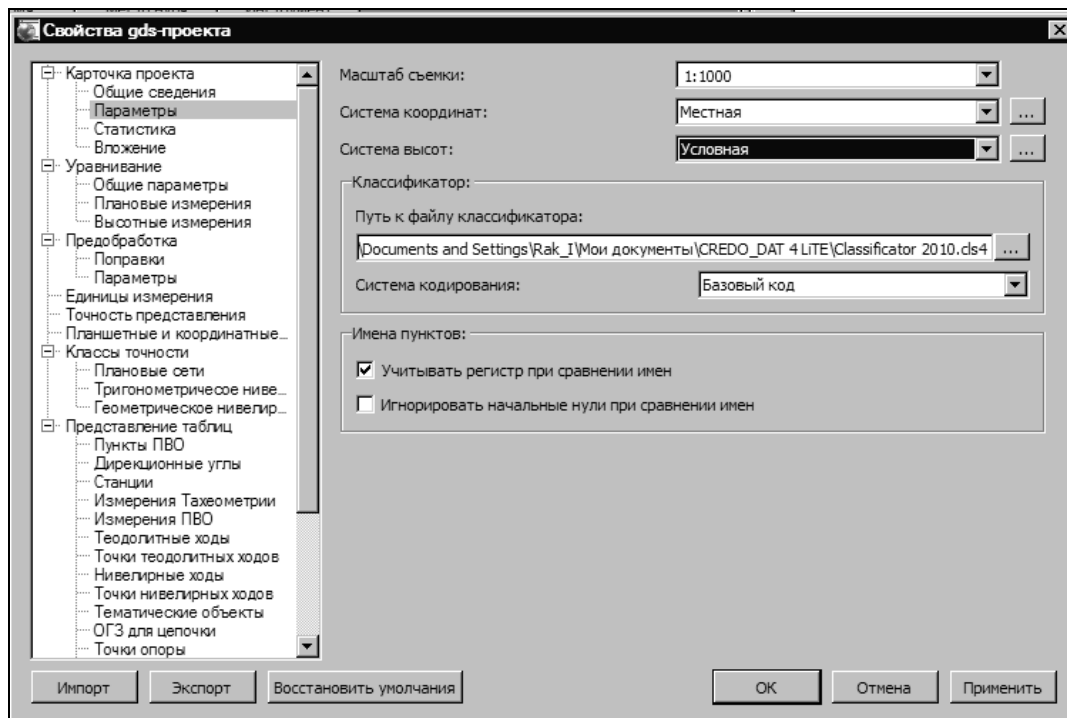


Рис. 1.3. Узел карточка проекта

2. Параметры. Устанавливается масштаб съемки, система координат и система высот.

Примечание. Системы координат и высот создаются и дополняются в диалоге **БИБЛИОТЕКА ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ**.

Указывается путь к файлу классификатора и используемая система кодирования (см. рис. 1.3).

Узел **УРАВНИВАНИЕ** включает в себя следующие разделы:

1. Общие параметры. Выполняется настройка видов уравнительных вычислений:

– наземные плановые;

– наземные высотные;

– тригонометрическое нивелирование (устанавливается максимальное число итераций и порог их сходимости для плановых координат и высотных отметок).

2. Плановые измерения:

– масштаб отображения эллипсов ошибок.

– установленный флажок **УЧЕТ ОШИБОК ИСХОДНЫХ ПУНКТОВ** при уравнительных вычислениях позволяет учитывать ошибки исходных данных.

3. Высотные измерения. В этом разделе настройки, совпадающие с плановыми, имеют такое же назначение.

Упражнение 1.3. Настройка свойств проекта

1. В проекте «**Обоснование**» откройте окно **СВОЙСТВО gds-проекта** (**ФАЙЛ – СВОЙСТВА ПРОЕКТА**).

2. В узле **КАРТОЧКА ПРОЕКТА** в разделе **Параметры** введите данные проекта согласно рис. 1.3

3. В узле **КЛАССЫ ТОЧНОСТИ** в разделе **Плановые сети** установите **ТЕОХОДЫ И МКР. ТРН. (1.0')**, в разделе **Геометрическое нивелирование – ТЕХ. НИВ.**

4. Сохраните проект с тем же именем «**Обоснование**».

1.5. Настройка представления таблиц

Все введенные с клавиатуры или импортируемые из внешних источников данные заносятся в таблицы (табличные редакторы). Каждая из таблиц предназначена для работы только с соответствующим типом данных.

При работе с таблицами можно управлять их параметрами – видимостью и расположением колонок, выравниванием информации в ячейках и т. д. Для этого необходимо вызвать команду **ФАЙЛ – СВОЙСТВА ПРОЕКТА – ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТАБЛИЦ** (рис. 1.4).

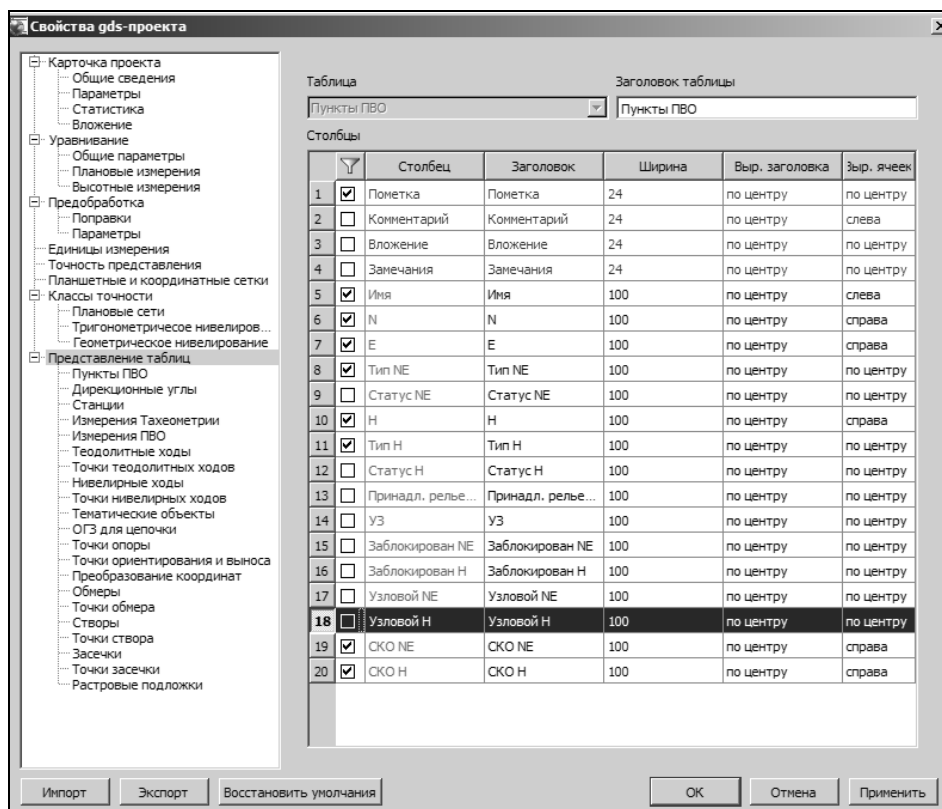


Рис. 1.4. Свойства gds-проекта

Упражнение 1.4. Настройка представления таблиц

1. В проекте «Обоснование» откройте окно СВОЙСТВА gds-проекта и выполните настройку представления таблиц «Пункты ПВО» (рис. 1.5), «Станции» и «Измерения ПВО» (рис. 1.6), «Теодолитные ходы» и «Точки теодолитного хода» (рис. 1.8).

2. Сохраните проект с тем же именем.

1.6. Ввод данных и их обработка в CREDO_DAT

В системе CREDO_DAT данные могут быть введены как с клавиатуры, так и путем импорта различных видов данных:

- файлов с данными измерений в форматах электронных тахеометров;
- текстовых файлов координат пунктов и измерений в соответствии с настраиваемым пользователем форматом;
- файлов с данными предобработки спутниковых измерений;
- растровых форматов;
- импорта данных непосредственно с прибора.

Обработка введенных данных и измерений выполняется в два этапа: предобработка и уравнивание.

Предварительная обработка данных является обязательным подготовительным шагом перед уравниванием. Выполняется предварительная обработка

по команде РАСЧЕТЫ – ПРЕДОБРАБОТКА – РАСЧЕТ. Основной функцией предобработки является преобразование к единому внутреннему формату данных измерений и параметров проекта, полученных из различных источников, и редуцирование измерений.

Перед выполнением уравнивания необходимо выполнить настройку параметров уравнивания. Для этого в окне СВОЙСТВА ПРОЕКТА – УРАВНИВАНИЕ для плановых и высотных измерений можно выбрать тип уравнивания – «Совместное» или «Поэтапное». При выполнении поэтапного уравнивания вначале выполняется обработка данных измерений высшего класса, затем последовательно выполняется уравнивание младших классов. Уравненные координаты старших классов принимаются в качестве исходных для младших.

Упражнение 1.5. Уравнивание обратных однократных засечек

1. Откройте проект «Обоснование».
2. Активизировав вкладку ПУНКТЫ ПВО, введите информацию об исходных пунктах, согласно рис. 1.5.

	Имя	N	E	Тип NE	H	Тип H	СКО NE	СКО H
<input type="checkbox"/>	789	700,132	847,817	▲ Исходный		⊗ Рабочий		
<input type="checkbox"/>	1025	1114,113	836,147	▲ Исходный	130,127	● Исходный		
<input type="checkbox"/>	1459	931,077	732,344	▲ Исходный	130,584	● Исходный		
<input type="checkbox"/>	5423	830,345	1136,498	▲ Исходный		⊗ Рабочий		

Рис. 1.5. Вкладка «Пункты ПВО»

Для отображения введенных исходных пунктов в окне СХЕМА (плановое обоснование) выберите команду ПОКАЗАТЬ ВСЕ. Сохраните проект с тем же именем.

3. Активизируйте вкладку СТАНЦИЯ, тип съемки – ИЗМЕРЕНИЕ ПВО и введите измерения на определяемом пункте Rp1 (рис. 1.6).

	Станция	Место нуля	Инструмент
<input type="checkbox"/>	Rp1	0°00'00"	default

	Цель	Круг	Гор. лимб
<input type="checkbox"/>	1025	Лево	0°00'00"
<input type="checkbox"/>	5423	Лево	162°19'23"
<input type="checkbox"/>	789	Лево	220°07'06"
<input type="checkbox"/>	1459	Лево	270°04'51"

Рис. 1.6. Вкладка «Станция»

4. Выполните команду РАСЧЕТЫ – ПРЕДОБРАБОТКА – РАСЧЕТ. В появившемся протоколе предобработки нажмите кнопку ГОТОВО.

В процессе предобработки устанавливаются связи между наблюдаемыми точками, вычисляются и учитываются поправки в измеренные величины, вычисляются предварительные координаты пунктов.

5. Выполните команду РАСЧЕТЫ – УРАВНИВАНИЕ – РАСЧЕТ.

После выполнения уравнивания на определяемом пункте в графическом окне появится эллипс плановых ошибок. Эллипс – наглядное отображение точности планового положения уравненного пункта. Причем большая полуось эллипса указывает направление наибольшей ошибки положения пункта.

6. Просмотрите «Ведомость оценки точности положения пунктов», выберите ее в меню ВЕДОМОСТИ – УРАВНИВАНИЕ.

7. Сохраните проект с именем «Засечка 1».

8. Откройте проект «Обоснование».

9. На вкладке СТАНЦИИ – ИЗМЕРЕНИЯ ПВО введите результаты измерений на определяемом пункте Rp8 (рис. 1.7).

Цель	Гориз. лимб
1025	0°00'00"
5423	83°23'45"
789	147°45'30"
1459	313°05'00"

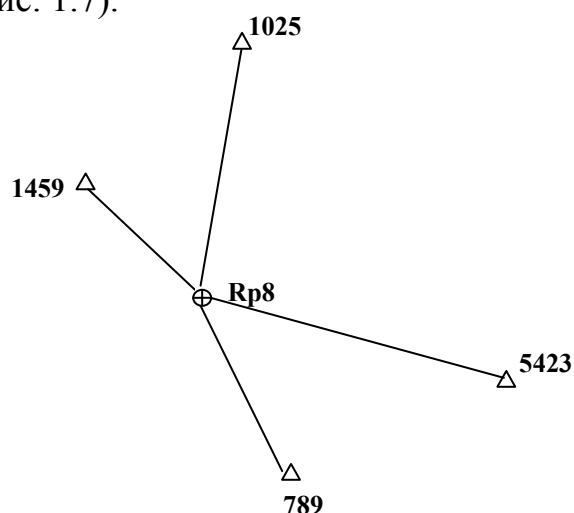


Рис. 1.7. Результаты измерений

10. Выполните предобработку и уравнивание.

11. Просмотрите «Ведомость оценки точности положения пунктов», выберите ее в меню ВЕДОМОСТИ – УРАВНИВАНИЕ.

12. Сохраните проект с именем «Засечка 2».

Упражнение 1.6. Уравнивание теодолитного хода

1. Откройте проект «Обоснование». В таблицу «Пункты ПВО» введите координаты Rp1 и Rp8,

2. На вкладке ТЕОДОЛИТНЫЕ ХОДЫ введите результаты измерений хода с координатной привязкой (рис. 1.8).

Примечание. Для определения хода с координатной привязкой первая ячейка должна быть пустой.

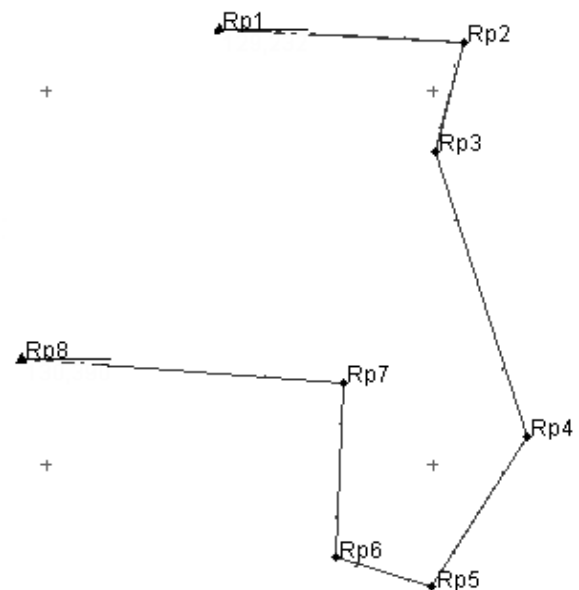
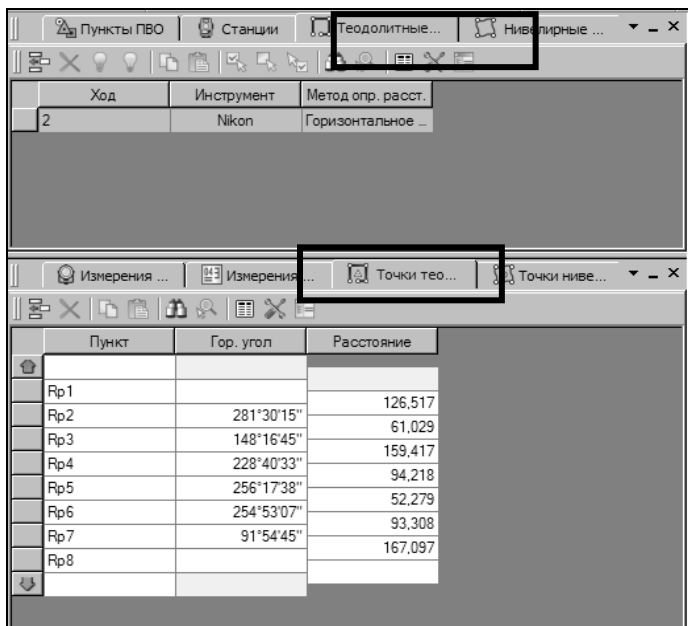


Рис. 1.8. Вкладка «Теодолитные ходы»

3. В окне СВОЙСТВА gds-проекта в позиции УРАВНИВАНИЕ – ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ выполните настройки согласно рис. 1.9.

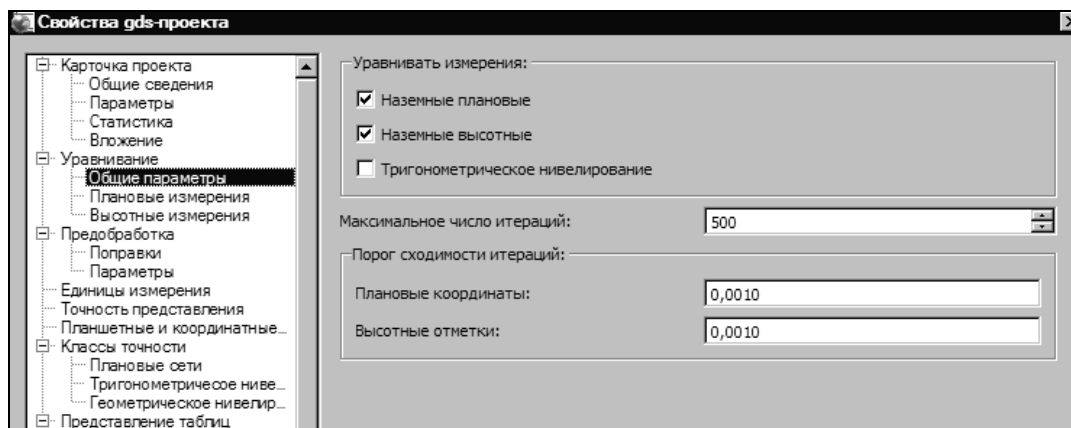


Рис. 1.9. Свойства gds-проекта

4. Выполните предобработку и уравнивание.
5. Просмотрите ведомость «Характеристики теодолитных ходов» и «Ведомость оценки точности положения пунктов», выбрав их в меню ВЕДОМОСТИ – УРАВНИВАНИЕ.
6. Сохраните проект с именем «Теодолитный ход».

Упражнение 1.7. Уравнивание нивелирного хода

1. Откройте проект «Теодолитный ход».
2. Перейдите на вкладку НИВЕЛИРНЫЕ ХОДЫ и введите данные по нивелирному ходу, приведенные в табл. 1.1.

Примечание. Расстояния по ходу вводятся в километрах, превышение – в метрах.

3. Выполните предобработку и уравнивание.
4. Просмотрите ведомость «Характеристики нивелирных ходов» и «Ведомость оценки точности положения пунктов».
5. Сохраните проект с именем «**Теодолит + нивелирный**».

Таблица 1.1

Данные по нивелирному ходу

Пункт	Превышение	Расстояние
1025	–0,900	0,097
Rp1	1,420	0,126
Rp2	–0,150	0,061
Rp3	–0,800	0,159
Rp4	–0,070	0,094
Rp5	0,810	0,052
Rp6	0,060	0,093
Rp7	–0,130	0,167
Rp8	0,190	0,092
1459		

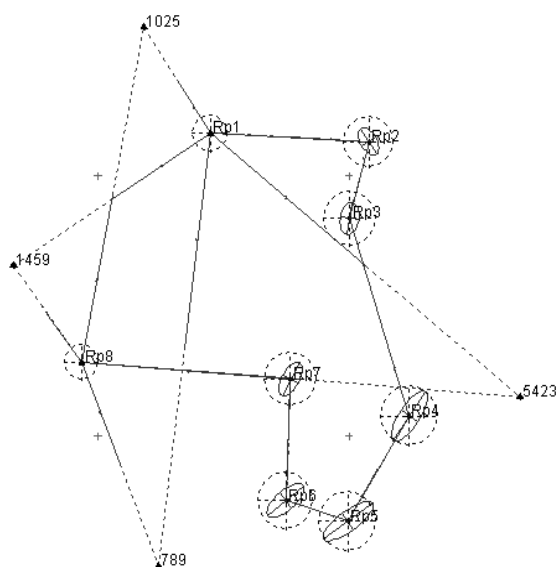


Рис. 1.10. Совместное уравнивание сети

Упражнение 1.8. Совместное уравнивание засечек и теодолитного хода

1. Откройте проект «**Теодолит + нивелирный**».
2. Скопируйте в него измерения из проектов «**Засечка 1**» и «**Засечка 2**».

Примечание. При копировании строки в верхней таблице на вкладке ИЗМЕРЕНИЯ копируются строки в нижней таблице.

3. Выполните совместное уравнивание сети (рис. 1.10) и просмотрите «Ведомость оценки точности положения пунктов».

4. Сохраните проект с именем «**Общий**».

1.7. Импорт измерений

Упражнение 1.9. Импорт данных из электронных тахеометров

Технологию импорта файлов электронных тахеометров рассмотрим на примере импорта файла, полученного в результате съемки устьев скважин тахеометром **Nikon** (RDF).

1. Откройте проект «Общий» (ФАЙЛ – ОТКРЫТЬ).

2. Активизируйте команду ФАЙЛ – ИМПОРТ – ИЗ ФАЙЛА... и в окне ИМПОРТ ФАЙЛОВ ПРИБОРОВ (рис. 1.11) в выпадающем списке ФОРМАТ укажите тип файла «Nikon» (*.rdf *.txt).

3. Выберите импортируемый файл «Nikon_скв».

4. Нажмите кнопку ПРОСМОТР и просмотрите выбранный файл.

5. Нажмите кнопку НАСТРОИТЬ. Выполните настройки параметров импорта (рис. 1.12).

6. Нажмите кнопку ИМПОРТ.

7. Просмотрите результаты импорта измерений на вкладке ИЗМЕРЕНИЯ ТАХЕОМЕТРИИ.

8. Выполните предобработку и уравнивание.

9. Сохраните проект с именем «Скважины».

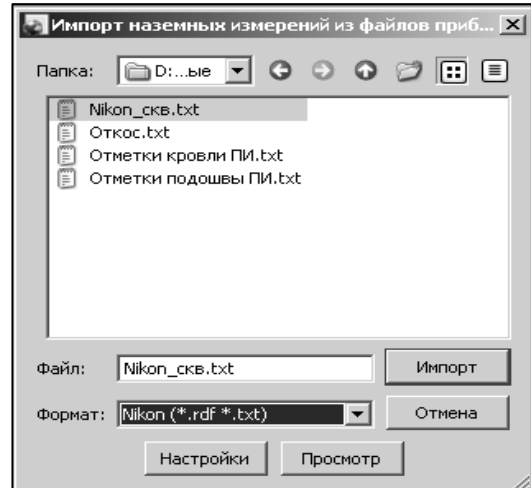


Рис. 1.11. Окно импорт файлов приборов

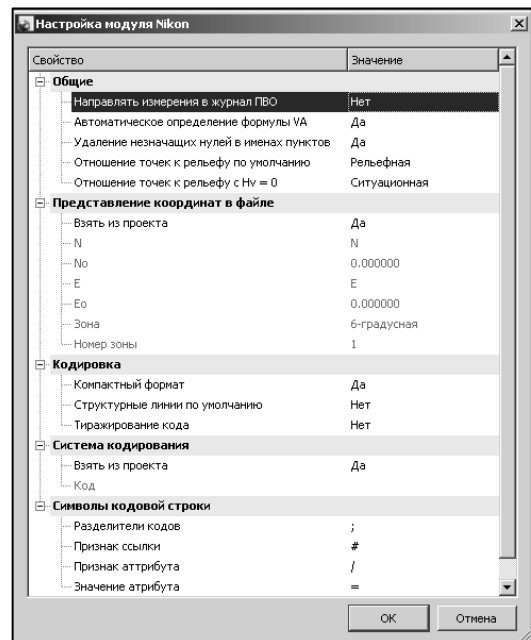


Рис. 1.12. Окно «Настройки модуля Nikon»

1.8. Работа с Классификатором

Классификатор представляет собой совокупность тематических объектов, имеющих иерархическую структуру, в которой содержится информация о типах топографических объектов, представляющих различные виды топографо-геодезических работ и инженерных изысканий.

Для проекта CREDO_DAT, содержащего топографические объекты, должен быть задан классификатор. Каждому проекту может соответствовать одновременно не более одного классификатора. Один и тот же классификатор может использоваться в нескольких проектах. Если для данного проекта он не задан, то работа с топографическими объектами этого проекта недоступна.

Примечание. Классификатор не доступен для редактирования, если он используется в каком-либо открытом проекте.

Упражнение 1.10. Создание нового линейного условного знака

1. Запустите программу CREDO DAT.
2. Откройте классификатор при помощи команды СЕРВИС – КЛАССИФИКАТОР.
3. В окне СЛОИ выберите узел ГРАНИЦЫ И ОГРАЖДЕНИЯ, а в нем – узел ГРАНИЦЫ (рис. 1.13).

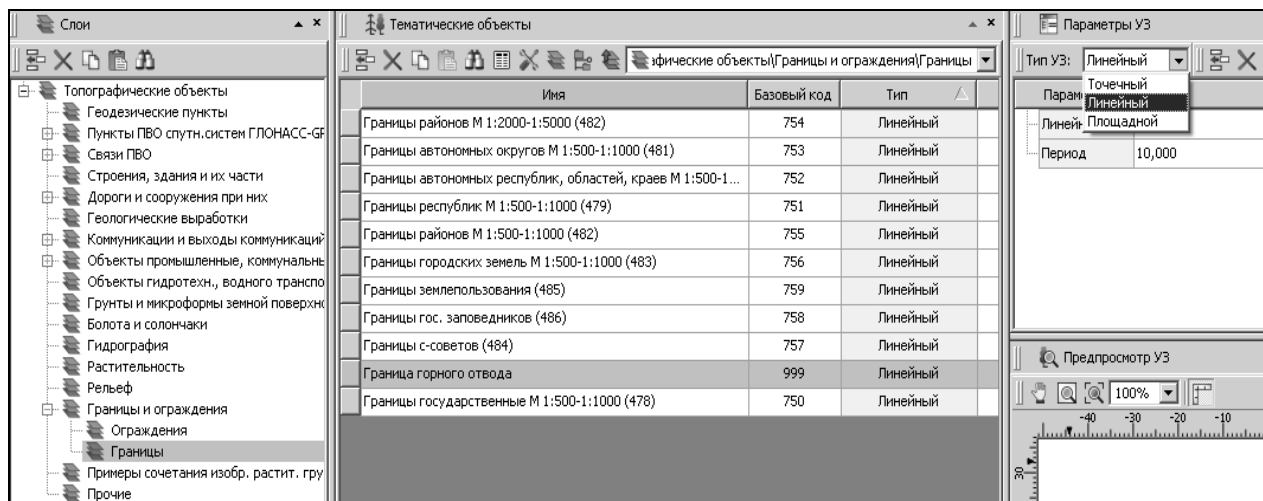



Рис. 1.13. Окно «Слои»

4. В окне ТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ укажите последнюю строку и, выбрав на локальной панели инструментов команду ВСТАВИТЬ СТРОКУ , добавьте новую строку в списке тематических объектов. Введите в нее имя нового условного знака «Граница горного отвода», код – 999.

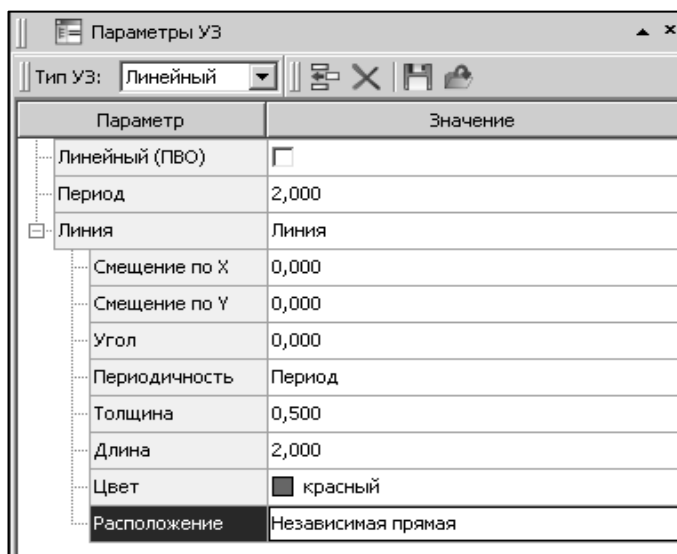



Рис 1.14. Окно «Параметры УЗ»

5. Перейдите в окно ПАРАМЕТРЫ УЗ. Для вновь созданного условного знака установите тип – «Линейный».

6. В окне ПАРАМЕТРЫ УЗ на локальной панели инструментов выберите команду ВСТАВИТЬ СТРОКУ . В появившейся строке ЛИНИЯ установите значение – ЛИНИЯ. Остальные параметры УЗ введите в соответствии с рис. 1.14.

7. Сохраните измененный классификатор с именем «**Classifier горный.cls4**». Закройте окно классификатора.

Упражнение 1.11. Создание тематических объектов

1. Откройте проект «Скважины».
2. Откройте окно СВОЙСТВО gds-проекта (ФАЙЛ – СВОЙСТВА ПРОЕКТА). В узле КАРТОЧКА ПРОЕКТА – ПАРАМЕТРЫ установите путь к вновь созданному классификатору (рис. 1.15).

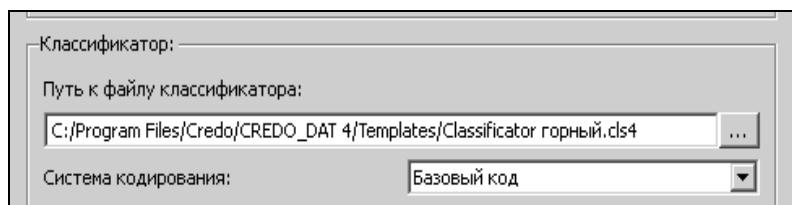

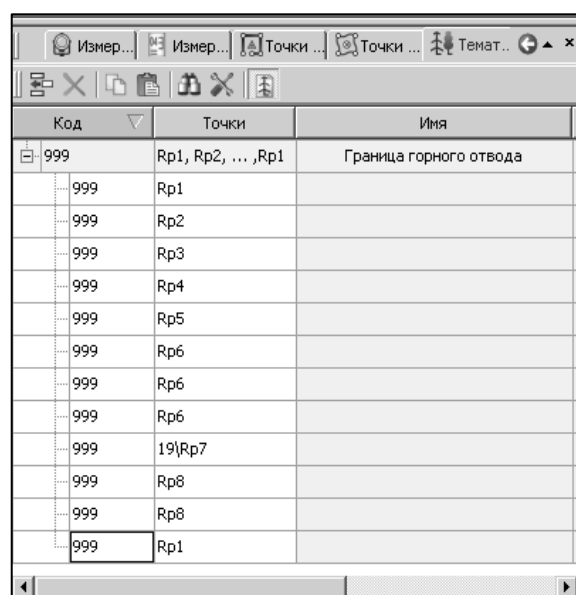


Рис. 1.15. Путь к файлу классификатора

3. Откройте вкладки СЛОИ ТО и ТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ. Вкладку СЛОИ ТО разместите в верхней части табличного редактора, а ТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ – в нижней.
4. Выберите команду СХЕМА – ФИЛЬТРЫ ВИДИМОСТИ. В открывшемся окне в узле ИЗМЕРЕНИЯ отключите видимость наземных измерений. В узле ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМЫ – видимость эллипсов ошибок.
5. Выбрав команду СХЕМА – ФИЛЬТРЫ ВЫБОРА, включите выбор ПУНКТЫ ПВО.
6. На вкладке СЛОИ ТО в узле ГРАНИЦЫ И ОГРАДЫ найдите новый УЗ – ГРАНИЦА ГОРНОГО ОТВОДА. Выделите его и перейдите на вкладку ТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ. Она пока еще пуста. На локальной панели инструментов выберите команду СОЗДАТЬ ТО . В графическом окне последовательно укажите точки, являющиеся углами границы горного отвода. В результате в окне ТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ будет сформирован список (рис. 1.16), а в графическом окне появится отображение условного знака ГРАНИЦЫ ГОРНОГО ОТВОДА.
7. Сохраните проект с именем «Горный отвод».

1.9. Выпуск на печать схемы и ведомости

Процесс выпуска графических документов состоит из нескольких этапов. Подготовительный этап, выполняемый в проекте *.gds, в процессе которого определяется состав необходимой на чертеже информации. Далее следует создание документа «Чертеж» и его редактирование, после чего готовый документ либо



Код	Точки	Имя
999	Rp1, Rp2, ... ,Rp1	Граница горного отвода
999	Rp1	
999	Rp2	
999	Rp3	
999	Rp4	
999	Rp5	
999	Rp6	
999	Rp6	
999	Rp6	
999	19\Rp7	
999	Rp8	
999	Rp8	
999	Rp1	

Рис. 1.16. Окно «Тематические объекты»

отправляется на печать, либо экспортируется в другие форматы. При необходимости можно создать пустой документ чертежа, после чего наполнить его.

1. Подготовительный этап в проекте. Данный этап можно разбить на составляющие:

- создание дополнительной информации, к которой, в зависимости от специфики создаваемого чертежа, можно отнести поясняющие тексты, графические элементы, подписи координат пересечений координатных линий, значений расстояний, углов и т. п.;

- настройку отображения необходимой на чертеже информации – видимость связей, пунктов, условных обозначений, координатной и планшетных сеток и т. д.;

- настройку цвета отображения выводимой на чертеж информации;

- создание в графическом окне области (фрагмента) проекта, которая должна попасть в чертеж.

2. Создание и редактирование Чертежа. Под созданием чертежа подразумевается процесс перехода от модели проекта к его графическому представлению, в результате которого формируется непосредственно документ «Чертеж» и передается в него вся необходимая графическая информация.

В процессе работы с чертежом могут выполняться следующие действия:

- редактирование границ фрагментов;

- создание графических примитивов – полилиний, отрезков, полигонов и текстов;

- вставка объектов – легенды, рамок листов чертежей и штампов, ведомостей и рисунков;

- редактирование положения пунктов и их подписей при подготовке различных схем;

- обновление информации выбранного фрагмента в соответствии с текущими настройками проекта, по которому он был создан.

3. Печать и экспорт чертежа. На данном этапе формируется либо бумажная копия подготовленного документа, либо он экспортируется в графические форматы (*.pdf, *.dxf, *.ps, *.svg).

Упражнение 1.12. Создание и редактирование чертежа

1. Выберите команду СХЕМА – ФИЛЬТРЫ ВИДИМОСТИ – ИЗМЕНИТЬ ТЕКУЩИЙ ФИЛЬТР и установите флажок в узле ЭЛЕМЕНТЫ СХЕМЫ.

2. Активизируйте команду ЧЕРТЕЖИ – СОЗДАТЬ ОБЛАСТЬ ЧЕРТЕЖА – СЕТКА ФРАГМЕНТОВ и определите положение границ фрагмента, выпускаемого на печать.

3. Выбрав команду ЧЕРТЕЖИ – СОЗДАТЬ ЧЕРТЕЖ, перейдите в чертежную модель.

4. В чертежной модели, выбрав команду ФАЙЛ – РАСКЛАДКА НА СТРАНИЦЫ, установите размер листа **A3** и откорректируйте положение области печати на чертеже.

5. Выпустите созданный чертеж на печать.

2. ТРАНСФОРМ

Назначение. Программа ТРАНСФОРМ 4.0 предназначена для обработки растровых файлов, полученных в результате сканирования картографических и геодезических материалов, схем и чертежей.

Основные функциональные возможности системы:

- сканирование различных документов;
- чтение растровых изображений;
- отображение растровых изображений с выбором масштаба;
- просмотр картографических материалов интернет-сервисов WMS (веб-карт) в пользовательской системе координат;
- возможность сохранения выбранного фрагмента веб-карты с заданным уровнем детализации в проект в пользовательской системе координат;
- трансформация – устранение нелинейных искажений растрового материала, обусловленных деформацией исходного документа, погрешностью сканирования или другими факторами;
- топографическая привязка растровых фрагментов в используемой системе координат;
- ортокоррекция – трансформирование одиночного космического снимка;
- преобразование растра по опорным точкам, расположенным вдоль линии;
- сшивка (объединение) нескольких фрагментов в единое растровое поле в единой системе координат;
- редактирование растровых изображений с помощью набора инструментов (цветности, контрастности и т. п.);
- пересчет растра из одной пользовательской СК в другую пользовательскую;
- печать чертежей, оформленных в соответствии с нормативными документами; разбивка на листы, если размер чертежа превышает формат печатающего устройства;
- экспорт участка, выбранного контуром, отдельных фрагментов или всего растрового поля в системы комплекса CREDO, Mapinfo, Arcview, PHOTOMOD, Панорама и т. д.

Исходные данные. В программе обрабатываются растровые изображения любой глубины цвета (черно-белые, монохромные, цветные), отсканированные непосредственно в ТРАНСФОРМ или импортированные из файлов:

- схемы, планы, планшеты, листы топокарт, иные картматериалы в форматах BMP, GIF, TIFF (GeoTIFF), JPEG, JPEG2000, PNG, CRF, ECW, RSW;
- растровые файлы BMP, GIF, TIFF, PNG, JPEG, JPEG2000, ECW с внешними файлами-спутниками привязок в форматах MapInfo (TAB), Worldfile (WLD, BPW, JGW, PGW, TFW, EWW), CREDO DOS (TIE), OziExplorer (MAP);
- растровые файлы с встроенной информацией о привязке в форматах CRF, ECW, RSW, TIFF (GeoTIFF);

- матрицы высот в форматах SRTM ASCII, GeoTIFF, MTW 2000, TXT;
- файлы с информацией о рациональных полиномиальных коэффициентах для космических снимков – RPC.

Также в программе можно работать со *сверхвысокодетальными спутниковыми снимками*, просматривая их через сервисы Google Maps и Экспресс. Космоснимки.

Примечание. Загрузка и трансформация данных в режиме удаленного доступа (по протоколу WMS) реализована через сервис *Экспресс. Космоснимки*, который разработан и поддерживается специалистами «СКАНЭКС».

Загрузка и трансформация данных сервиса Google Maps также реализована в режиме удаленного доступа (по протоколу WMS), для просмотра доступны четыре типа данных: карты, спутник, рельеф и гибрид (совместное изображение спутниковых снимков и картографической информации).

Представление результатов. ТРАНСФОРМ позволяет экспортировать проект, состоящий из произвольного количества растровых фрагментов, в единый файл, тем самым обеспечивая объединение всех фрагментов в единое растровое поле.

Предусмотрена возможность экспорта данных в следующие форматы:

- растровые файлы в формате CREDO TMD версий 3.1–4.0;
- трансформированные файлы (проект, фрагмент) без информации о привязке в форматах BMP, GIF, JPEG, TIFF (GeoTIFF), CRF, RSW;
- трансформированные файлы с встроенной информацией о привязке в форматах CRF, TIFF (GeoTIFF), RSW. В формате GeoTIFF сохраняются сведения о геопространственной привязке;
- трансформированные файлы с информацией о привязке в файлах-спутниках в форматах Worldfile (с BMP–WLD, BPW; GIF–WLD, GFW; JPEG–WLD, JGW; PNG–WLD, PGW; TIFF–WLD, TFW), MapInfo (с BMP, GIF, JPEG, PNG, TIFF–TAB), CREDO DOS (с BMP–TIE);
- матрицы высот в формате TXT, GeoTIFF.

Проекты программы ТРАНСФОРМ хранятся в файлах формата TMD.

2.1. Первоначальные установки

Интерфейс ТРАНСФОРМ. ТРАНСФОРМ 4 работает на той же платформе, что и CREDO_DAT 4, вследствие чего эта программа имеет схожий с CREDO_DAT интерфейс (рис 2.1).

В ТРАНСФОРМ 4 появилась возможность настраивать вид интерфейса. Он может быть как классическим, так и ленточным. Основа классического интерфейса – главное меню и панели инструментов главного окна (см. рис. 2.1). Основа ленточного – лента команд, сгруппированных по вкладкам и группам (рис. 2.2).

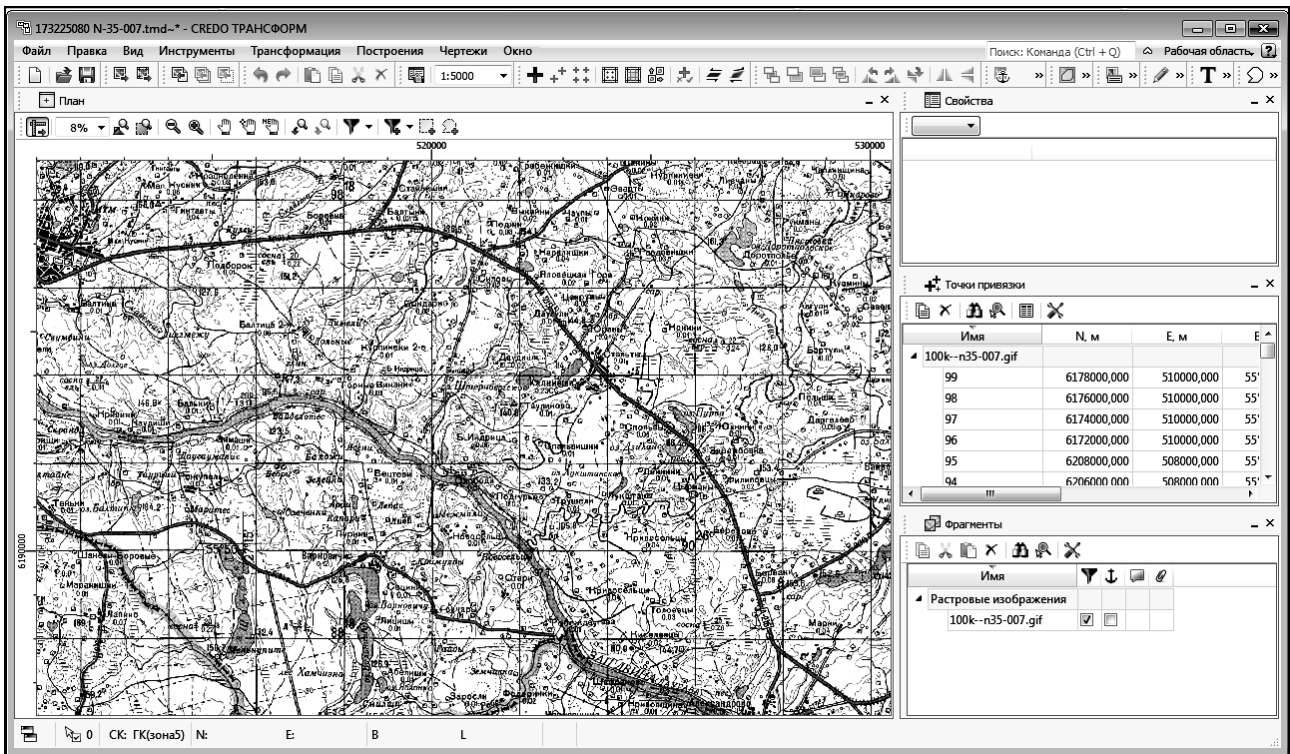


Рис. 2.1. Классический интерфейс программы CREDО ТРАНСФОРМ 4

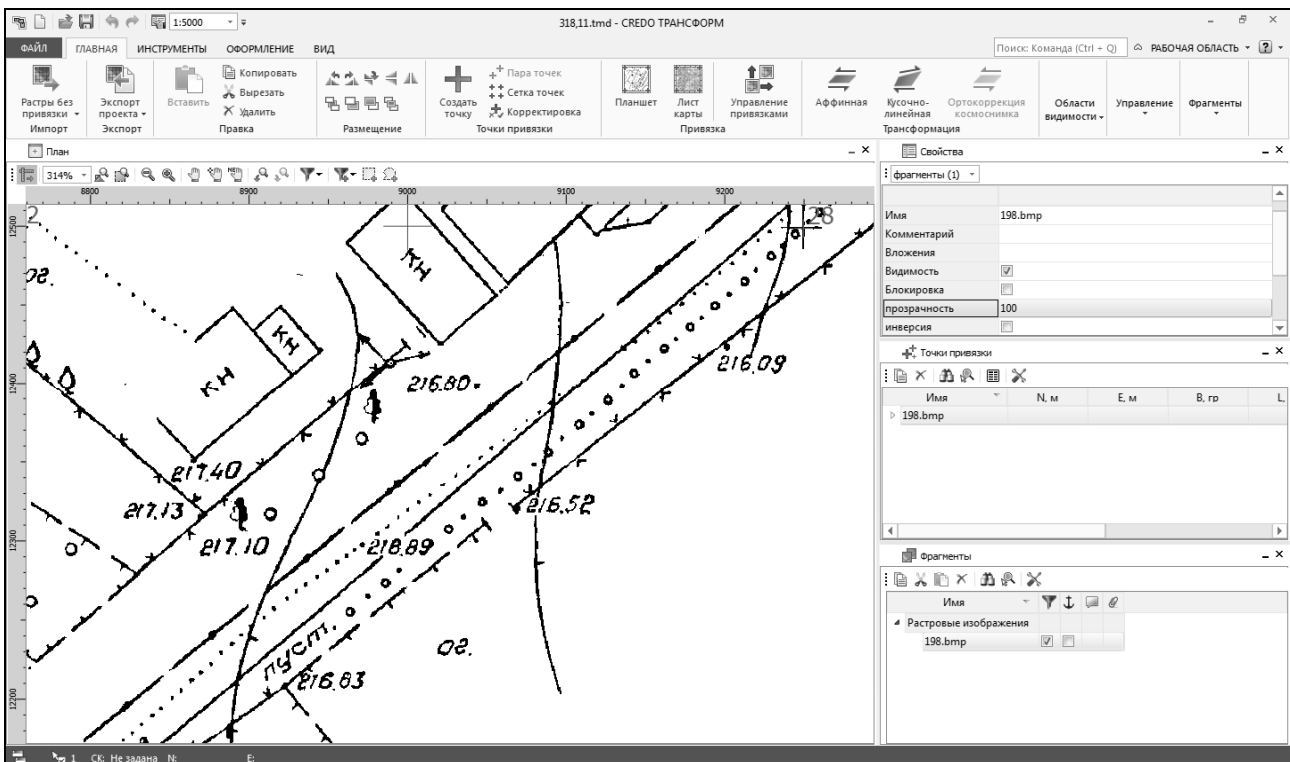


Рис. 2.2. Ленточный интерфейс программы CREDО ТРАНСФОРМ 4

Настройка свойств проекта CREDO ТРАНСФОРМ

В диалоге СВОЙСТВА ПРОЕКТА ... (ФАЙЛ – СВОЙСТВА ПРОЕКТА) можно настроить или просмотреть свойства проекта: данные проекта, масштаб съемки, систему координат, единицы измерения, алгоритм интерполяции цвета и преобразование координат опорных точек (рис 2.3).

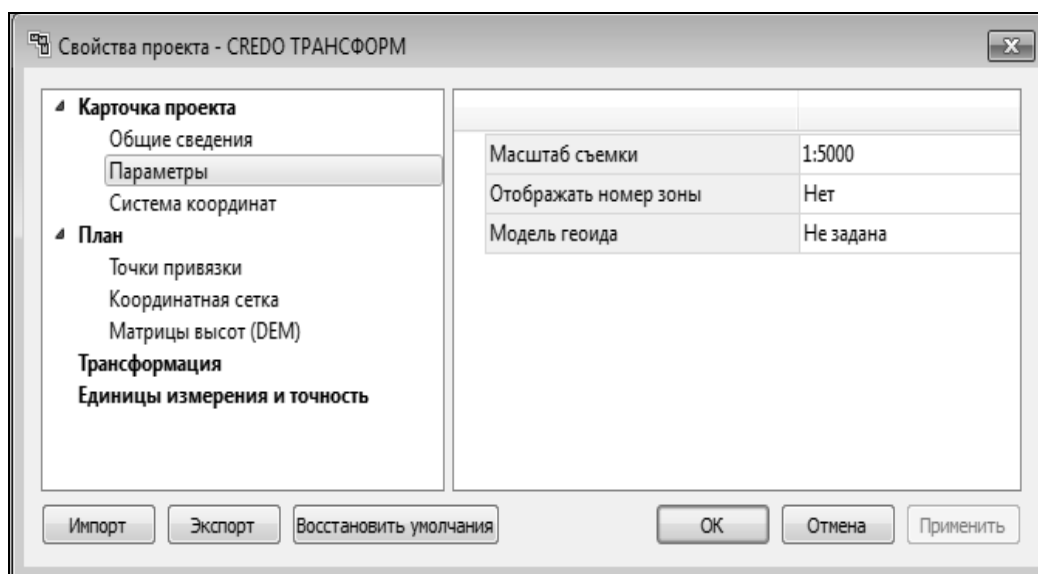


Рис. 2.3. Диалог «Свойства проекта»

В диалоге раздела ТРАНСФОРМАЦИЯ задается алгоритм интерполяции цвета и настройка на блокировку фрагментов после трансформации (рис. 2.4).

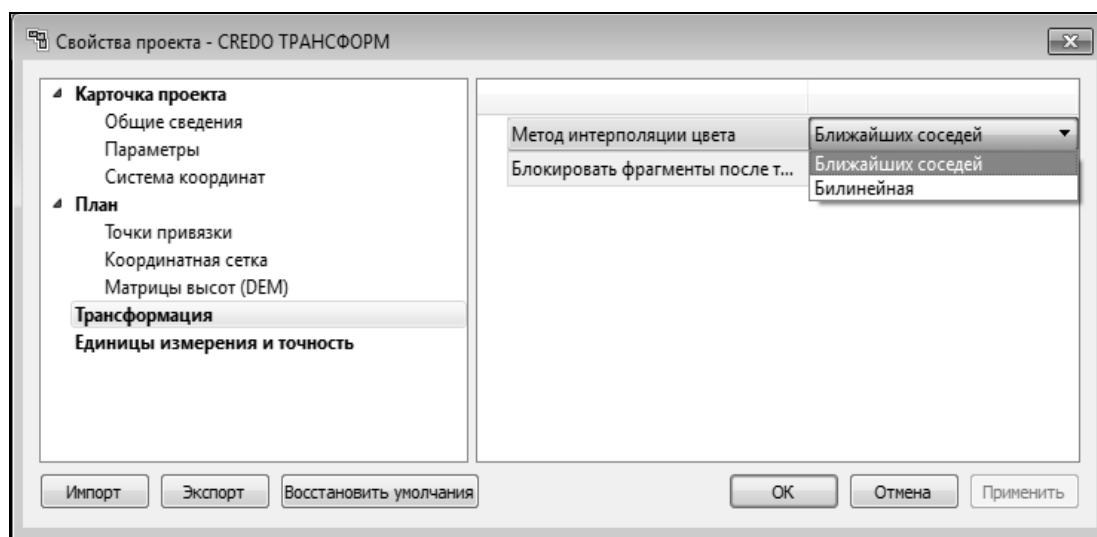


Рис. 2.4. Раздел «Трансформация» диалога «Свойства проекта»

Выбор алгоритма интерполяции цвета влияет на качество изображения, получаемого при трансформации и склейке.

Алгоритм *Ближайших соседей* применяется для растровых изображений любой глубины цвета и обеспечивает удовлетворительные результаты при опе-

рациях над цветными и монохромными (256 оттенков серого) изображениями, сами операции выполняются намного быстрее, чем при билинейном алгоритме.

Алгоритм *Билинейный* – самый качественный из предлагаемых алгоритмов. Значительно замедляет процесс трансформации, поворота и некоторых других операций. Этот алгоритм рекомендуется использовать для получения качественных цветных и монохромных (256 оттенков серого) фрагментов. Для черно-белых однобитных фрагментов его применять не имеет смысла.

Данные геодезической библиотеки. Команда вызывается из меню ФАЙЛ. Диалог содержит разделы: ЭЛЛИПСОИДЫ, ДАТУМЫ, СИСТЕМЫ КООРДИНАТ, ГЕОИДЫ (рис. 2.5).

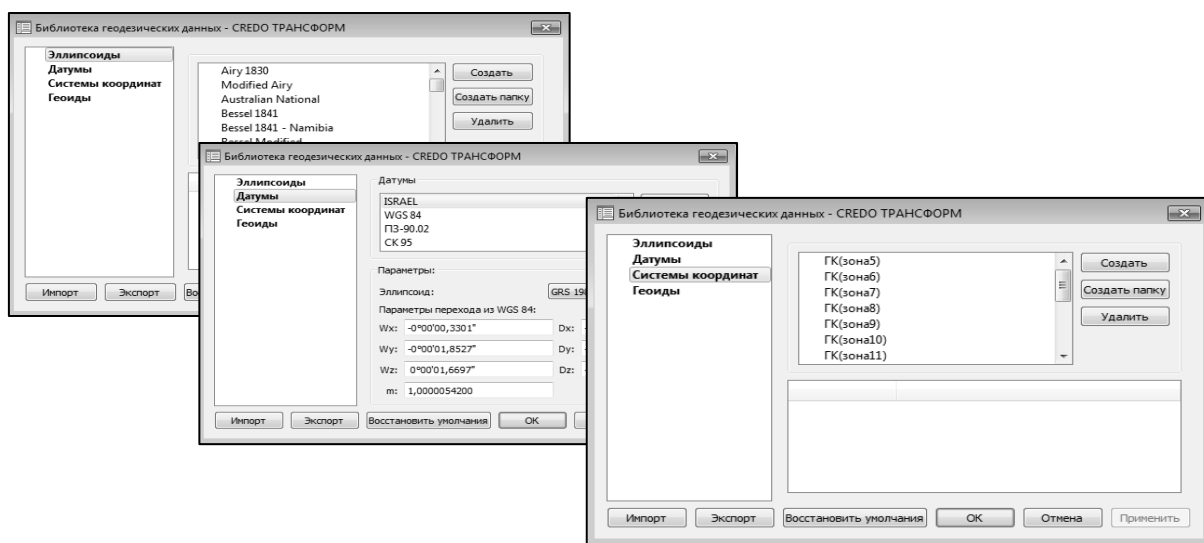


Рис. 2.5. Библиотека геодезических данных

В разделе ГЕОИДЫ можно добавить существующую модель геоида для ее дальнейшего использования в проектах ТРАНСФОРМ.

Примечание. Геодезическая библиотека создается один раз при первой установке приложения. Данные библиотеки могут быть импортированы и экспортированы.

2.2. Импорт данных

В ТРАНСФОРМ предусмотрено два варианта импорта растровых изображений: импорт растров без привязки и с привязкой.

Для импорта растровых изображений без привязки предназначена команда ФАЙЛ – ИМПОРТ – РАСТРЫ БЕЗ ПРИВЯЗКИ (рис. 2.6).

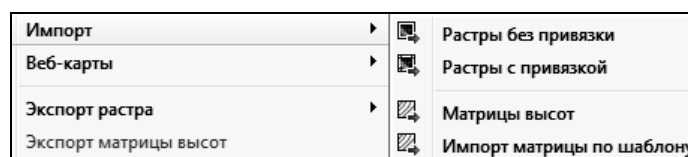


Рис. 2.6. Импорт растровых изображений без привязки и с привязкой

Примечание. Для импорта нескольких файлов одновременно нужно их выделить в списке файлов диалогового окна ИМПОРТ с помощью клавиш Ctrl или Shift.

При импорте файла без привязки северо-западному углу растра присваиваются текущие координаты центра окна ПЛАН.

Импорт растров с геопространственной привязкой выполняется с помощью команды ФАЙЛ – ИМПОРТ – РАСТРЫ С ПРИВЯЗКОЙ (см. рис. 2.6).

В ТРАНСФОРМ 4 есть возможность работать со сверхвысокодетальными спутниковыми снимками и картографическими материалами через сервисы Google Maps и Экспресс. Космоснимки:

– для некоммерческого использования бесплатно предоставляются снимки Google Maps в соответствии с условиями оказания услуг;

– для коммерческого использования предоставляются снимки с сервиса Экспресс. Космоснимки компании «СКАНЕКС».

Как правило, космические снимки имеют угол наклона, и для его устранения необходимо выполнить ортокоррекцию.

Примечание. *Ортотрансформирование (ортокоррекция) снимка* – это математически строгое преобразование исходного снимка в ортогональную проекцию и устранение искажений, вызванных рельефом, условиями съемки и типом камеры.

Для выполнения ортокоррекции космического снимка необходимо иметь:

- космический снимок в одном из форматов поставки (обычно GeoTIFF);
- данные коэффициентов RPC (rational polynomial coefficients) к снимку;
- модель геоида;
- информацию о рельефе в виде матрицы высот (DEM – Digital Elevation Model). Стандартный шаг сетки, применяемый для ортокоррекции космических снимков, – 20–50 м.

Примечание. *Матрица высот (Altitude Matrix)* – это прямоугольная сетка, содержащая данные о высотах.

В ТРАНСФОРМ 4 можно импортировать матрицы высот, представленные в форматах:

- GeoTIFF с высотными данными;
- MTW (Panorama);
- SRTM (ASCII, GeoTIFF) и ASTER GDEM (GeoTIFF);
- текстовых файлах.

В окне ПЛАН импортированная матрица высот отображается как растр, на котором высота визуализируется цветом пикселя. Зависимость цвета пикселя от его высоты настраивается в свойствах проекта (ФАЙЛ – СВОЙСТВА ПРОЕКТА – РАЗДЕЛ МАТРИЦЫ ВЫСОТ (DEM)).

2.3. Работа с Фрагментами. Трансформация

Последующая работа с фрагментами заключается в выполнении последовательных шагов.

Шаг 1. Обработка фрагментов включает в себя выполнение разворотов фрагментов, изменение глубины цвета, яркости и контраста, назначение прозрачности, удаление «шумовых» черных пятен, полученных во время сканирования изображения и т. д. Все эти команды сгруппированы в пункте меню ИНСТРУМЕНТЫ.

Шаг 2. Задание точек привязки, по которым будет производиться трансформация и привязка растра к используемой системе координат. Точки привязки могут быть двух типов: опорными и контрольными.

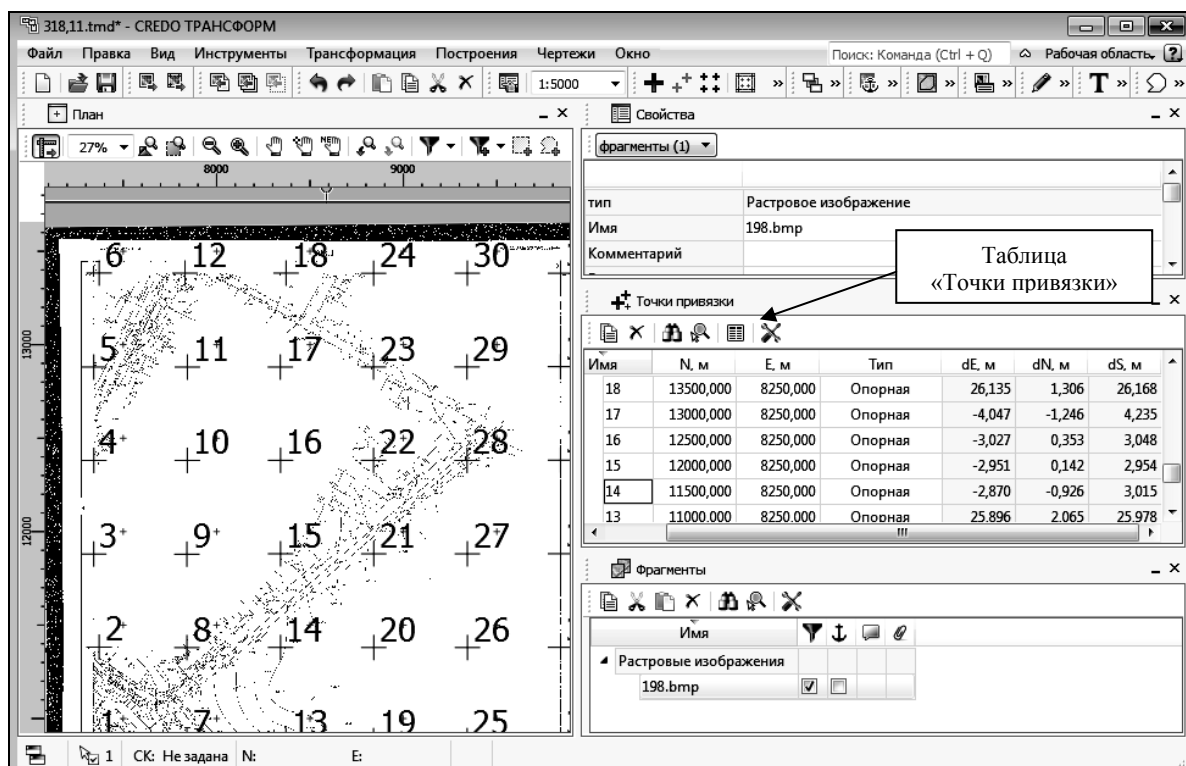
Различают абсолютные и относительные опорные точки.

Абсолютные точки – это точки с известными координатами. Их необходимо задавать для трансформации растровых изображений.

Относительные точки – это дополнительные точки без указания координат. Их необходимо задавать для трансформации или склейки растровых изображений.

Контрольные точки привязки – точки, не участвующие в расчетах параметров трансформирования, по ним оценивается величина отклонения после трансформации растра. Контрольные точки нужны для оценки качества трансформации растра.

Качество привязки каждого из фрагментов можно контролировать, просматривая и редактируя таблицу «Точки привязки» (рис. 2.7).



The screenshot shows the CREDO TRANSFORM software interface. The main window displays a grid of points numbered 1 through 30, arranged in a roughly rectangular pattern. The points are labeled with numbers and are connected by lines, forming a grid. The software interface includes a menu bar (Файл, Правка, Вид, Инструменты, Трансформация, Построения, Чертежи, Окно), a toolbar, and a status bar. A table titled «Точки привязки» (Tie Points) is visible in the lower right corner, showing the following data:

Имя	N, м	E, м	Тип	dE, м	dN, м	dS, м
18	13500,000	8250,000	Опорная	26,135	1,306	26,168
17	13000,000	8250,000	Опорная	-4,047	-1,246	4,235
16	12500,000	8250,000	Опорная	-3,027	0,353	3,048
15	12000,000	8250,000	Опорная	-2,951	0,142	2,954
14	11500,000	8250,000	Опорная	-2,870	-0,926	3,015
13	11000,000	8250,000	Опорная	25,896	2,065	25,978

Рис. 2.7. Таблица «Точки привязки»

Примечание. В случае, если отклонение на точке значительное (обычно величина отклонения не должна превышать значения 0,3 мм в единицах плана), в этом случае рекомендуется ее отредактировать или удалить.

В программе ТРАНСФОРМ 4 предусмотрено несколько методов создания опорных точек:

1. *Создание одиночной опорной точки.* Способ предназначен для создания точек привязки (абсолютных и относительных) в характерных местах изображения, расположенных нерегулярно (пункты геодезического обоснования, колодцы, иные точки растра).

2. *Создание пары опорных точек (относительных точек).* Способ предназначен для создания относительных точек привязки попарно, то есть первая точка создается на одном растре, а вторая – на втором с именем первой точки.

3. *Автоматическое создание сетки абсолютных точек привязки.* Способ позволяет создавать абсолютные точки привязки с заданным пользователем шагом сетки (кратным шагу сетки на растре) на растровых изображениях.

4. *Автоматическое создание сетки абсолютных точек привязки на листе карт.* Способ позволяет привязать лист карты стандартной разграфки по его углам и номенклатуре.

5. *Автоматическое создание сетки абсолютных точек привязки на планшете.* Способ позволяет выполнять привязку планшета по его углам и масштабу.

Шаг 3. Трансформация. Запуск трансформации выполняется одним из методов, сгруппированных в пункте меню ТРАНСФОРМАЦИЯ:

1. Метод *кусочно-линейной трансформации* позволяет получать качественные в метрическом отношении изображения, в определенной степени исправляя такие дефекты, как складки бумаги, участки с неравномерным масштабом и другие. Одновременно обеспечивается привязка обрабатываемых растровых фрагментов к используемой системе координат.

2. *Аффинная трансформация* позволяет получить качественные результаты для растров, искаженных или вытянутых в направлении одной из координатных осей. В направлении каждой из координатных осей рассчитывается и применяется свой масштабный коэффициент.

Примечание. Трансформируются только те фрагменты, которые не заблокированы и для которых задано не менее двух абсолютных точек привязки. В трансформации участвуют и относительные точки привязки.

2.4. Создание чертежей

На любом этапе работы растровые фрагменты можно вывести на печать. Перед тем, как вывести проект на печать, необходимо скомпоновать чертеж проекта.

Создать чертеж можно двумя способами:

1. Непосредственно из проекта **TMD** при помощи команд меню **ЧЕРТЕЖИ**, позволяющих выбрать параметры создаваемого чертежа (формат,

штампы и т. п.), а также добавить графические примитивы, тексты и т. д., и передать все видимые данные заданного фрагмента модели в проект «Чертеж» (чертежную модель).

2. При помощи команды ФАЙЛ – СОЗДАТЬ – ЧЕРТЕЖ создается пустой проект «Чертеж», после чего пользователь может вставить любой проект TMD (полностью), документ (html), добавить графические примитивы, тексты и т. д.

2.5. Экспорт

В программе есть возможность экспортировать проект в целом, выбранный фрагмент или участок, заданный контуром, в файлы соответствующего формата как для использования в программных продуктах комплекса CREDO, так и для работы в других топографических и геоинформационных системах.

Команды для экспорта сгруппированы в меню ФАЙЛ – ЭКСПОРТ РАСТРА. Также можно экспортировать матрицы высот в форматы GeoTIFF (*.tif), TXT (*.txt).

Упражнение 2.1. Обработка растровой подложки

1. Запустите программу TRANSFORM 4 и с помощью команды ФАЙЛ – ИМПОРТ – РАСТРЫ импортируйте файлы «Фрагмент 1.bmp» и «Фрагмент 2.bmp». Так как все импортируемые фрагменты устанавливаются в верхний левый угол графического окна (экранные координаты $x = 0$, $y = 0$), с помощью курсора разнесите фрагменты.

2. В окне СВОЙСТВАХ ПРОЕКТА установите масштаб – **1 : 1000** (рис. 2.8).

Выделите «Фрагмент 1.bmp», просто щелкнув курсором на поле этого растра и, перейдя в окно ФРАГМЕНТЫ, отключите видимость этого фрагмента (рис. 2.9).

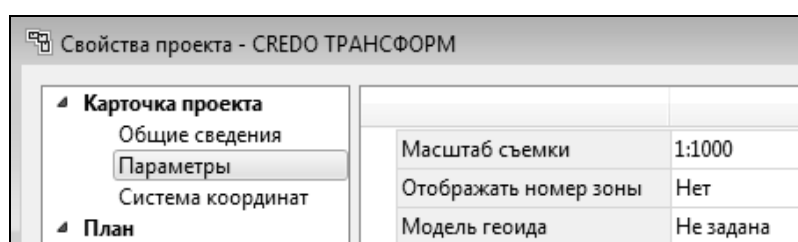


Рис. 2.8. Диалоговое окно «Свойства проекта»

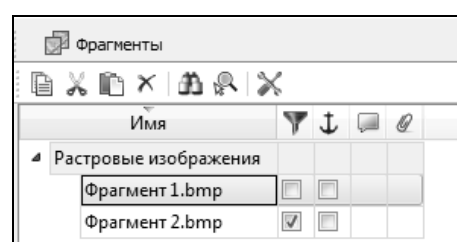


Рис. 2.9. Окно «Фрагменты»

Примечание. Активный фрагмент окружен черной прямоугольной рамкой с маркерами.

3. Создайте опорные точки.

Примечание. Трансформация растра осуществляется по опорным точкам, задаваемым пользователем. Абсолютная опорная точка – точка на растре, для которой известны пары координат.

Для этого:

3.1. Определитесь с выбором и количеством опорных точек на активном фрагменте «Фрагмент 2.bmp». В данном случае в качестве опорных точек удобно взять кресты координатной сетки, один из которых (северо-западный) подписан (рис. 2.10).

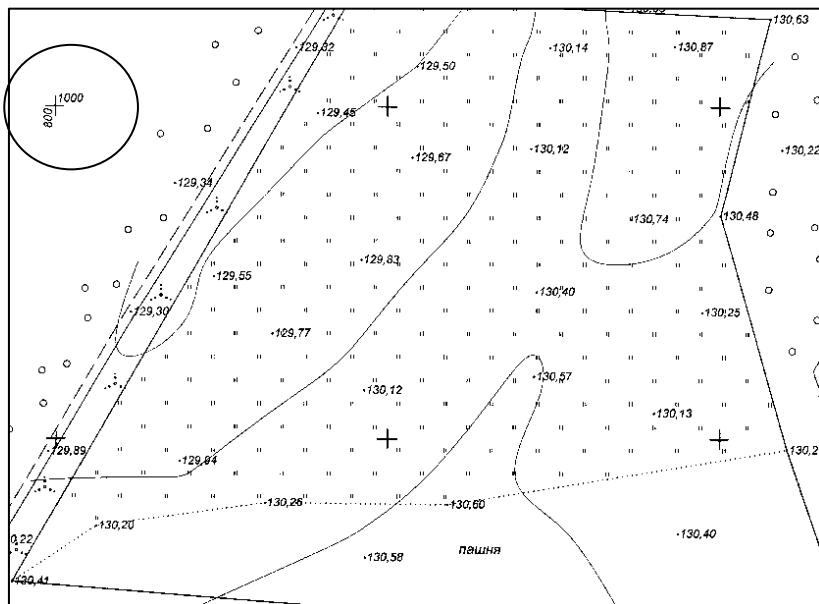


Рис. 2.10. «Фрагмент 2»

Примечание. Минимальное количество задаваемых опорных точек – две, но конечное число зависит от качества растрового изображения. Размещать опорные точки желательно по всей площади поверхности. Например, если задаются три и более опорные точки, не желательно располагать их на одной линии. Для качественной обработки растра рекомендуется использовать максимально возможное количество опорных точек.

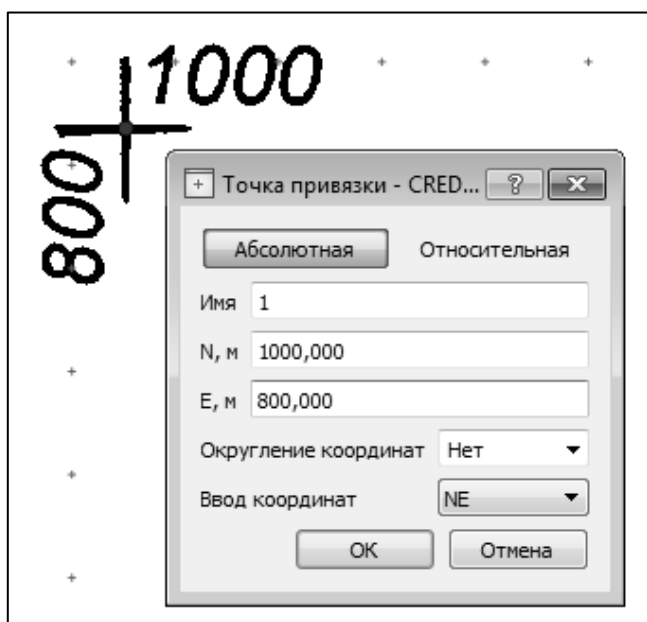


Рис. 2.11. Диалоговое окно «Точка привязки»

3.2. Для корректного указания опорной точки увеличьте изображение фрагмента и, вызвав команду ТРАНСФОРМАЦИЯ – СОЗДАТЬ ТОЧКУ ПРИВЯЗКИ, установите курсор в предполагаемое местоположение опорной точки и в диалоговом окне ОПОРНАЯ ТОЧКА, выбрав тип точки – АБСОЛЮТНАЯ ТОЧКА, введите ее координаты (рис. 2.11), имя точки и нажмите ОК.

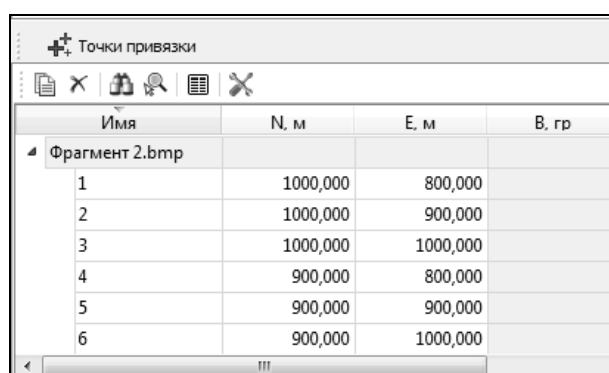
3.3. Переместите растр до появления следующего креста координатной сетки и создайте вторую абсолютную опорную точку, рассчитав ее координаты.

Примечание. Координаты рассчитывают с учетом известного масштаба плана (так как масштаб плана 1 : 1000, то расстояние между перекрестиями крестами будет равно 100 м).

3.4. Создайте абсолютные опорные точки в остальных крестах координатной сетки.

Примечание. Если требуется исправить положение неверно заданной опорной точки, то нужно воспользоваться командой ТРАНСФОРМАЦИЯ – УПРАВЛЕНИЕ ПРИВЯЗКАМИ. При нажатой левой клавише мыши динамически переместите опорную точку в нужное место и отпустите клавишу мыши.

Исправить введенные координаты можно в окне ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ (рис. 2.12).



Имя	N, м	E, м	В, гр
Фрагмент 2.bmp			
1	1000,000	800,000	
2	1000,000	900,000	
3	1000,000	1000,000	
4	900,000	800,000	
5	900,000	900,000	
6	900,000	1000,000	

Рис. 2.12. Окно «Точки привязки»

3.5. В окне ФРАГМЕНТЫ отключите видимость «Фрагмент 2.bmp», включите видимость «Фрагмент 1.bmp».

3.6. Аналогичным образом создайте опорные точки на «Фрагмент 1.bmp».

4. Включите видимость всех фрагментов и активизируйте команду ТРАНСФОРМАЦИЯ – АФФИННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ. Трансформируйте растровое изображение.

Примечание. При наличии нескольких растров, которые имеют зоны перекрытия (как и в данном случае), рекомендуется к абсолютным точкам дополнительно создавать и другой тип опорной точки – «относительную опорную точку». Такие точки не требуют указания координат в системе плана и предназначены для корректного обеспечения сводки двух фрагментов.

5. Выделите нижний фрагмент «Фрагмент 1» и, выбрав команду ИНСТРУМЕНТЫ – ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПОРЯДОК – НА УРОВЕНЬ ВЫШЕ, измените его положение.

6. Объедините фрагменты. Для этого, удерживая клавишу **Ctrl**, выделите два фрагмента и выберите команду ИНСТРУМЕНТЫ – ОБЪЕДИНИТЬ ВЫБРАННЫЕ ФРАГМЕНТЫ.

7. В пункте меню ФАЙЛ выберите команду СОХРАНИТЬ КАК и сохраните проект под именем «Площадка.tmd».

3. СИСТЕМА ОБЪЕМЫ

Система CREDO (КРЕДО) ОБЪЕМЫ предназначена для моделирования поверхностей и расчетов объемов между поверхностями, выдачи текстовых и графических материалов по результатам расчетов.

Система ОБЪЕМЫ может использоваться:

- для геодезического обеспечения строительства при проведении земляных работ в строительных и дорожных организациях;
- маркшейдерского обеспечения добычи полезных ископаемых открытым способом;
- ведения календарных планов учета объемов сырья и строительных материалов на складах производственных предприятий;
- при разработках карьеров.

Исходными данными для работы системы ОБЪЕМЫ являются:

- файлы GDS, содержащие координаты, высоты, имена точек, коды топографических объектов и их атрибуты, сформированные при обработке топографических съемок в системе CREDO_DAT;
- различные проекты, созданные в системах CREDO III, загружаемые из базы данных или импортируемые из других баз посредством файлов в формате PRX;
- данные, подготовленные в программных продуктах CREDO второго поколения (CREDO_TER, CREDO_MIX);
- импортируемые текстовые файлы, содержащие координаты и коды точек;
- данные в формате DXF;
- черно-белые или цветные растровые файлы проектов, карт, планов, аэрофотоснимков;
- файлы точек лазерного сканирования – LAS;
- проекты, созданные в программе CREDO КОНВЕРТЕР, из файлов системы MapInfo формата MIF/MID.

Основные функциональные возможности системы ОБЪЕМЫ обеспечивают:

- моделирование геометрии объектов плана графическими масками, регионами;
- построение цифровой модели рельефа нерегулярной сеткой треугольников с созданием и учетом структурных линий;
- отображение участков рельефа разными типами в соответствии с настройками стилей поверхностей: горизонталями (с возможностями изменения высоты сечения, создания подписей, бергштрихов), изолиниями, откосами и обрывами (с изменяемым шагом и длиной штрихов);
- формирование разреза по точкам или линии. Получение информации о координатах в любой точке разреза;
- расчет объемов земляных масс различными методами: для всей перекрывающейся поверхности слоев в пределах участка, ограниченного произвольно указанным контуром, в пределах региона или площадного объекта;

- создание картограммы земляных масс, формирование по результатам расчетов общей ведомости объемов работ, по сетке квадратов или вдоль трассы с заданным шагом;

- поддержку однострочных и многострочных текстов;

- построение размеров.

Представление результатов работы системы ОБЪЕМЫ обеспечивается цифровой моделью рельефа местности и исполнительными съемками участков работы. Кроме последующего использования собственно самой модели, система обеспечивает:

- выпуск чертежей с использованием шаблонов;

- создание ведомостей объемов;

- экспорт чертежа в формат DXF;

- экспорт созданного проекта (проектов) модели и проектов чертежной модели для обмена данными между базами, используемыми системами CREDO III, в файлы формата PRX.

3.1. Система хранения данных

В продуктах CREDO-III предлагаются два варианта хранения проектов и наборов проектов. Если пользователь работает автономно, они сохраняются в виде файлов документов на локальных или сетевых дисках, а если ведет корпоративную работу – в специально организованном хранилище документов.

Документы, помещенные в хранилище, – это проекты и наборы проектов, CRF-файлы растровых подложек, DBX-файлы разделяемых ресурсов.

Установка хранилища документов выполняется при помощи специального мастера, который запускается с поставочного диска. После установки ХД в меню ПУСК – ВСЕ ПРОГРАММЫ – CREDO-III 2013 – СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ХРАНИЛИЩЕМ ДОКУМЕНТОВ появляются две программы: **Администрирование хранилищ** и **Резервное копирование**.

Администрирование хранилищ позволяет выполнять следующие операции с ХД: редактировать настройки локального хранилища, редактировать данные в ХД (создавать папки, перемещать, удалять данные, устанавливать и снимать блокировки), восстанавливать удаленные объекты, управлять системой безопасности, просматривать историю работы в ХД.

Резервное копирование предназначено для создания и восстановления резервной копии хранилища документов.

Разделяемые ресурсы (общие ресурсы) – это объекты классификатора, шаблоны, символы, стили, выработки и т. п. Данные разделяемых ресурсов могут использоваться в нескольких проектах. Они хранятся в специальной библиотеке либо в виде файла в формате DBX. Библиотека размещается на компьютере пользователя, а файл DBX, который содержит ресурсы в «заархивированном» виде и служит для обмена, может храниться как на компьютере, так и в **Хранилище Документов**.

Приложение CREDO-III имеет доступ только к разделяемым ресурсам, находящимся в библиотеке. Поэтому для работы с общими ресурсами необходимо импортировать их из файла DBX, то есть наполнить библиотеку (рис. 3.1). Это можно сделать как в процессе первого запуска системы, так и во время работы отдельной командой меню ДАННЫЕ (до открытия набора проектов).

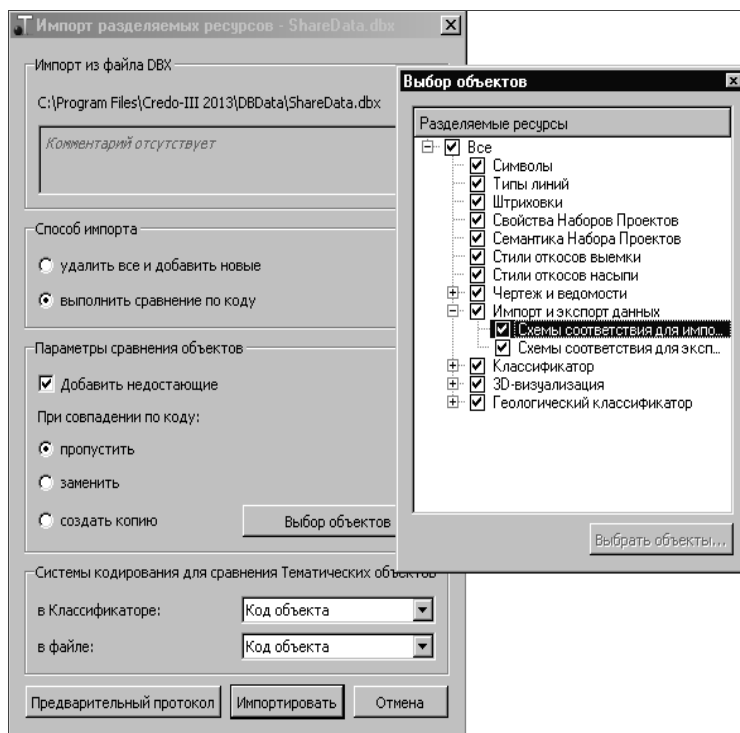


Рис. 3.1. Импорт из файла DBX

Разделяемые ресурсы от разработчика поставляются в момент установки систем CREDO III в виде файла обменного формата **ShareData.dbx** (после инсталляции системы его можно найти в папке **DBData**).

3.2. Проекты и наборы проектов

Основной единицей хранения информации в базе является проект – интегрированная и структурированная совокупность данных.

Существует несколько типов проектов. Основным проектом, с которым постоянно работает пользователь, является план. Работа с ним ведется в рабочем окне и обеспечивается соответствующими командами меню.

Особым типом проектов, также хранящихся в базе, являются проекты чертежной модели.

Проект имеет набор свойств, для него определяются стили отображения элементов, условия отображения (видимости). Каждый проект состоит минимум из одного слоя. Слои в проекте могут организовываться в линейные или иерархические структуры.

Набор проектов состоит из одного или нескольких проектов одного типа (плана или чертежа), организуемых в иерархическую структуру. Набор проектов не является «хранилищем». Они хранятся в базе данных самостоятельно, а набор проектов является группой указателей на входящие в него проекты (рис. 3.2).

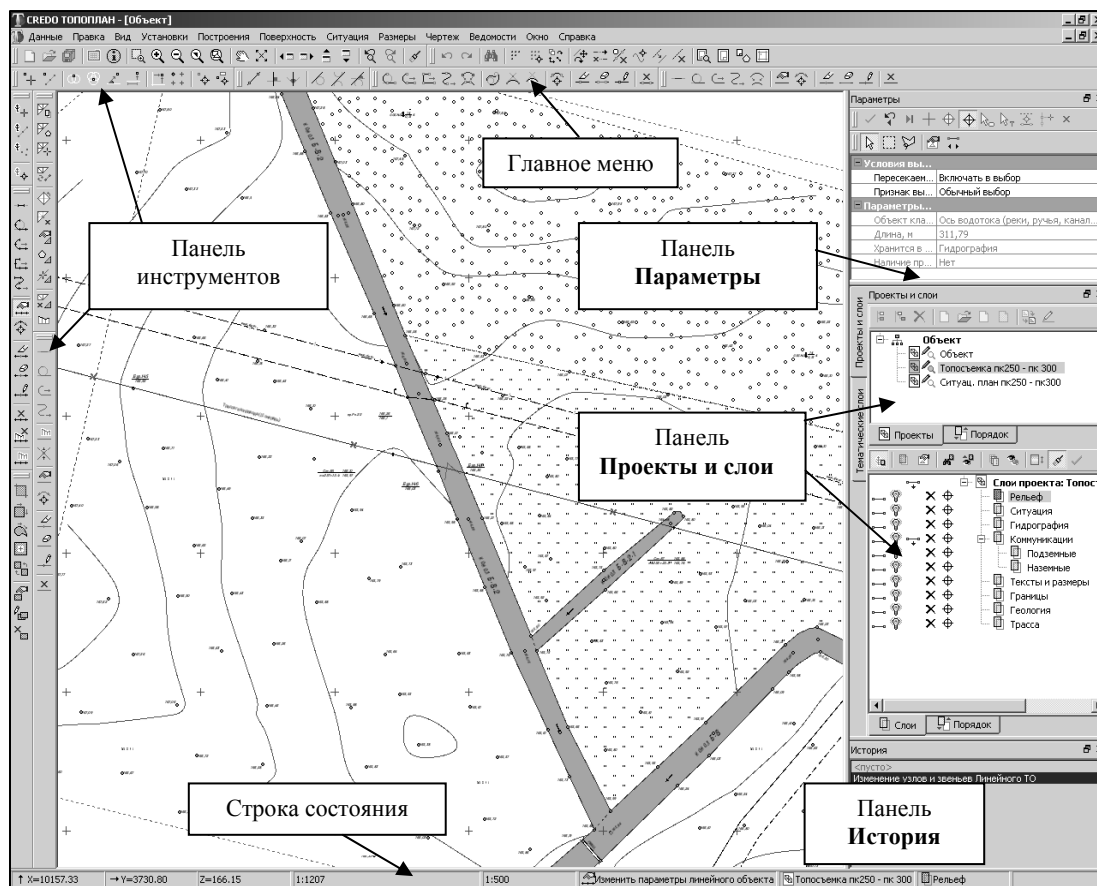


Рис. 3.2. Интерфейс программы «Объем»

Существующий набор проектов можно дополнять новыми проектами и сохранять их вместе с набором (за исключением НПП). Наборы проектов со своими свойствами также сохраняются в базе данных.

Создание набора проектов. Набор проектов создается при выполнении команды СОЗДАТЬ НАБОР ПРОЕКТОВ в меню ДАННЫЕ. В окне СОЗДАНИЕ НАБОРА ПРОЕКТОВ можно выполнять следующие операции с наборами проектов: создавать новые, удалять существующие, перемещать и т. д. (за исключением НПП).

Создание требуемой структуры проектов в наборе проектов выполняется с помощью команд панели управления окна ПРОЕКТЫ. Это кнопки СОЗДАТЬ УЗЕЛ НА ОДНОМ УРОВНЕ и СОЗДАТЬ УЗЕЛ НА СЛЕДУЮЩЕМ УРОВНЕ.

В узлы набора проектов можно загрузить существующий проект; создать новый проект для ввода данных с клавиатуры, импортировать данные различного типа, формируемые программами комплекса CREDO или другими программами (рис. 3.3).

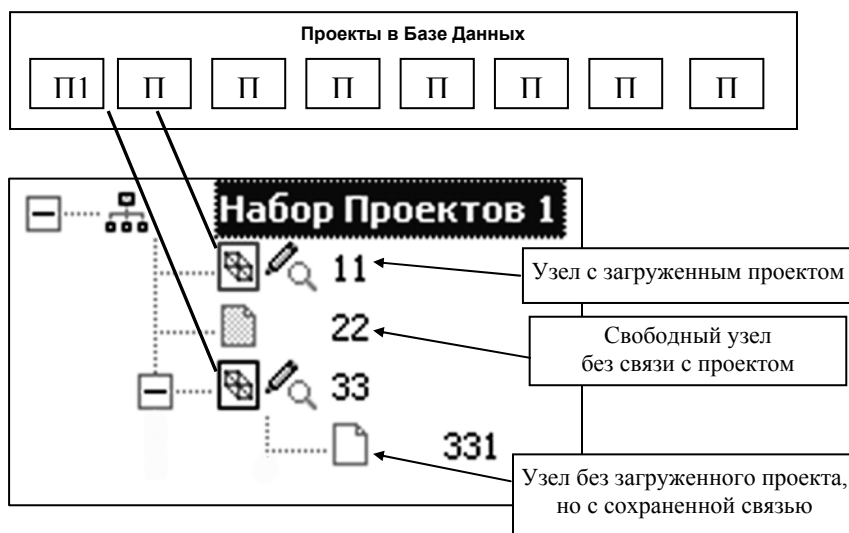


Рис. 3.3. Проекты в базе данных

Отличие команд ЗАКРЫТЬ ПРОЕКТ и ЗАКРЫТЬ ПРОЕКТ И УДАЛИТЬ СВЯЗЬ С НИМ:

ЗАКРЫТЬ ПРОЕКТ. Команда закрывает проект, но сохраняет связь с ним, при этом сам узел не удаляется. В такой узел можно подгружать этот же проект для записи или чтения (контекстное меню).

ЗАКРЫТЬ ПРОЕКТ И УДАЛИТЬ СВЯЗЬ С НИМ. Команда закрывает проект и удаляет связь с ним, при этом сам узел не удаляется. Узел становится свободным, и в него можно подгрузить любой другой проект (контекстное меню).

Упражнение 3.1. Создание рабочей области

1. Запустите CREDO ОБЪЕМЫ.
2. Выберите команду ДАННЫЕ – СОЗДАТЬ НАБОР ПРОЕКТОВ.
3. Сформируйте рабочую область согласно рис. 3.5.

Для этого:

3.1. В области панели инструментов укажите курсором и вызовите правой клавишей контекстное меню со списком паркуемых панелей. Включите видимость тех панелей, которые указаны на рис. 3.4.

3.2. Захватив левой клавишей мыши заголовок открывшейся панели, переместите ее в необходимую область рабочего окна.

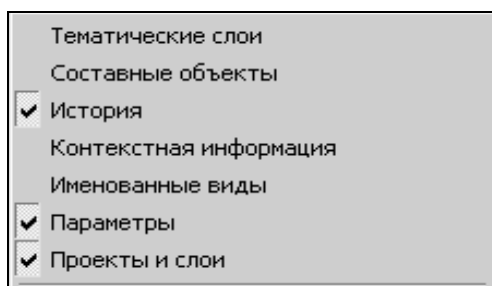


Рис. 3.4. Контекстное меню со списком паркуемых панелей

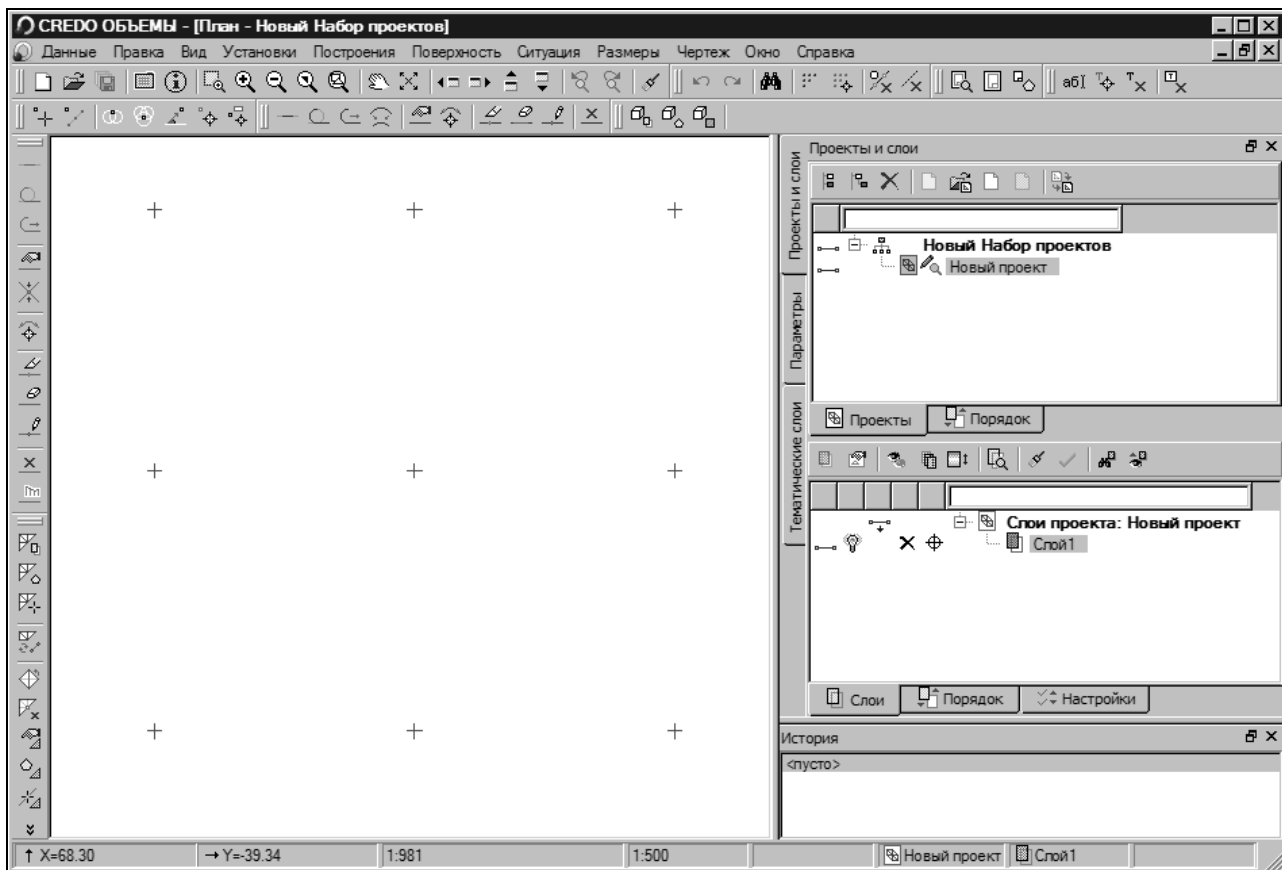



Рис. 3.5. Формирование рабочей области

Упражнение 3.2. Структура и организация данных проекта

1. Выберите команду **УСТАНОВКИ – СВОЙСТВА НАБОРА ПРОЕКТОВ**. В узле **КАРТОЧКА НАБОРА ПРОЕКТОВ – МАСШТАБ** установите масштаб плана – 1 : 1000 и нажмите кнопки **ПРИМЕНИТЬ** и **ОК**.

2. Измените название набора проектов.

2.1. В окне **ПРОЕКТЫ И СЛОИ** выделите курсором **НОВЫЙ НАБОР ПРОЕКТОВ** и, нажав **F2**, введите название «**Учебный**». Тем же способом измените название проекта на «**Площадка**».

2.2. Используя команду  **СОЗДАТЬ УЗЕЛ НА ОДНОМ УРОВНЕ**, создайте новый узел «**Откос**». В результате структура слоев должна соответствовать рис. 3.6.

3. Сохраните набор проектов. Для этого выберите команду **ДАННЫЕ – СОХРАНИТЬ НАБОР ПРОЕКТОВ И ВСЕ ПРОЕКТЫ**.

3.1. В окне **СОХРАНИТЬ ПРОЕКТ КАК** создайте новую папку «**ФГДЭ**» и нажмите кнопку **СОХРАНИТЬ**. При этом в эту папку сохранится набор проектов «**Учебный**», проект «**Площадка**» и узел «**Откос**».

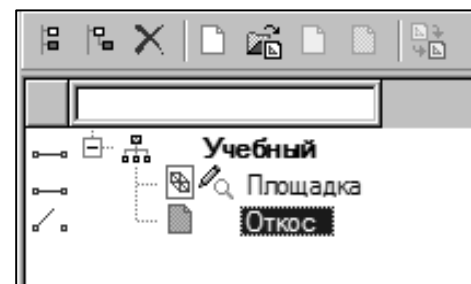


Рис. 3.6. Структура слоев

3.3. Работа с поверхностями в системе CREDO ОБЪЕМЫ

Основной способ отображения поверхности рельефа на крупномасштабных топографических картах и планах (стиль представления), будь то лист бумаги или экран монитора, – это горизонтали или линии равных высот. Для представления некоторых форм рельефа, таких как откосы, овраги, обрывы, ямы и тому подобное, на отдельных участках поверхности имеются и специальные графические изображения, которые регламентируются соответствующими нормативными документами (условными знаками).

Независимо от стиля отображения моделью поверхности является только треугольная сетка. Это означает, что при определении отметок точек по поверхности она рассчитывается на треугольной грани модели, но не по горизонталям.

Общий порядок действий при построении поверхности:


1. Сделайте активным слой, в котором будет создаваться поверхность. Наличие рельефных точек в этом слое обязательно.

2. Выберите соответствующую команду в меню ПОВЕРХНОСТЬ – СОЗДАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ.

3. На вкладке ПАРАМЕТРЫ выполните соответствующие настройки параметров. Причем все параметры можно менять до нажатия кнопки ПРИМЕНИТЬ.

Упражнение 3.3. Построение откосов

1. Откройте набор проектов «Учебный» и выделите узел «Откос».

2. На локальной панели инструментов окна проектов активизируйте команду СОЗДАТЬ ПРОЕКТ .

3. В окне НОВЫЙ ПРОЕКТ выберите ВАРИАНТ СОЗДАНИЯ НОВОГО ПРОЕКТА – СОЗДАВАТЬ ПРОЕКТ ИМПОРТОМ ВНЕШНИХ ДАННЫХ.

В выпадающем списке укажите «Импорт текстовых файлов» (рис. 3.7).

4. В диалоговом окне ОТКРЫТЬ укажите путь к папке «Исходные данные» и в ней файл «Откос.txt». Нажмите ОТКРЫТЬ и ОК, откроется окно утилиты УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИМПОРТ ПУНКТОВ (рис. 3.8).

5. В окне УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИМПОРТ ПУНКТОВ выполните следующие действия:

5.1. В меню ШАБЛОН выберите команду СВОЙСТВА, на вкладке ОБЩИЕ в группе РАЗДЕЛИТЕЛИ удалите из разделителей знак запятой. Нажмите ОК.

5.2. В меню ПРАВКА последовательно выберите команды ВЫБРАТЬ ВСЕ (левая панель) и КОНВЕРТИРОВАТЬ (добавление). В правой панели назначьте имена столбцам согласно рис. 3.8. Для этого щелкните правой клавишей мыши на заголовке столбца и из контекстного меню выберите необходимый пункт.

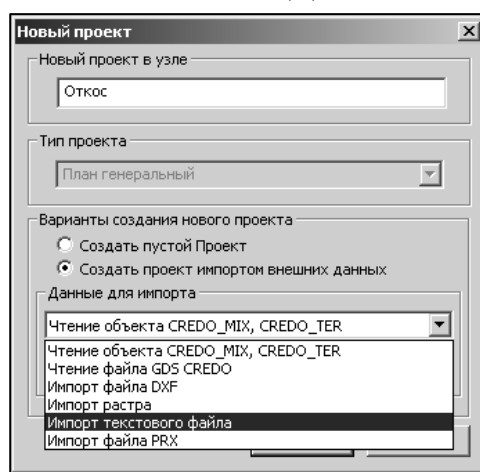


Рис. 3.7. Варианты создания нового проекта

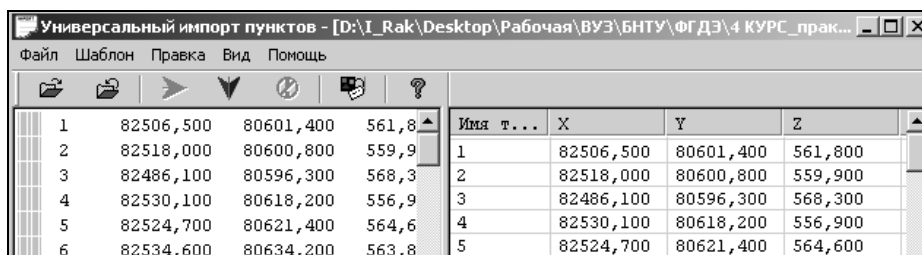


Рис. 3.8. Окно «Универсальный импорт пунктов»

5.3. В меню **ФАЙЛ** выберите команду **ИМПОРТ**, и данные, находящиеся в правой панели, будут загружены в проект. Одновременно откроется текстовый редактор **CredoPad** с **Протоколом импорта**. При необходимости ознакомьтесь с ним и закройте.

5.4. Закройте окно **УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИМПОРТ ПУНКТОВ**. На запрос о сохранении шаблона ответе отрицательно.

6. На панели инструментов нажмите кнопку **ПОКАЗАТЬ ВСЕ**.

7. При необходимости откорректируйте имя проекта «Откос». Переименуйте «Слой 1» этого проекта в «Рельеф» и сделайте его активным при помощи кнопки на локальной панели инструментов вкладки **СЛОИ** или двойным щелчком мыши.

8. Создайте поверхность:

8.1. **ПОВЕРХНОСТЬ – СОЗДАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ – СОЗДАТЬ В СЛОЕ**. В окне параметров установите параметры поверхности согласно рис. 3.9 и выполните команду **СОЗДАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ**. Примените построения .

8.2. Удалите узкие треугольники на внешнем контуре при помощи команды **ПОВЕРХНОСТЬ – УДАЛИТЬ ПОВЕРХНОСТЬ – УДАЛИТЬ ТРЕУГОЛЬНИКИ**. Курсор в режиме указания площадных объектов (рис. 3.10).

8.3. В настройке подписей точек (**УСТАНОВКИ – АКТИВНЫЙ ПРОЕКТ – НАСТРОЙКА ПОДПИСЕЙ ТОЧЕК...**) отключите отображение имени точки.

9. Создайте рельефный откос, расположенный в северной части объекта.

9.1. Создайте две структурные линии по низу и верху откоса. Для этого активизируйте команду **ПОВЕРХНОСТЬ – СТРУКТУРНАЯ ЛИНИЯ – С СОЗДАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ**. От точки с отметкой **568,30** до точки **561,60** и от **548,40** до **564,30** захватывая промежуточные точки с высотой. В окне параметров в строке **МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ – ЛИНЕЙНАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ**, в строке **ПОВЕРХНОСТЬ – НЕ УЧИТЫВАТЬ**.

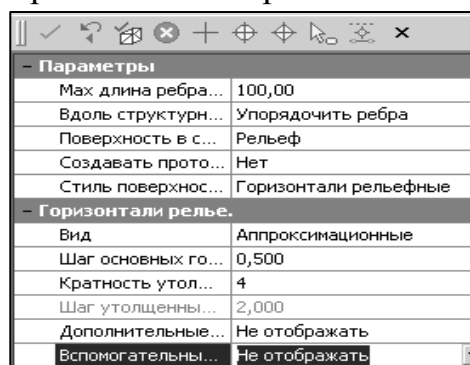


Рис. 3.9. Параметры поверхности

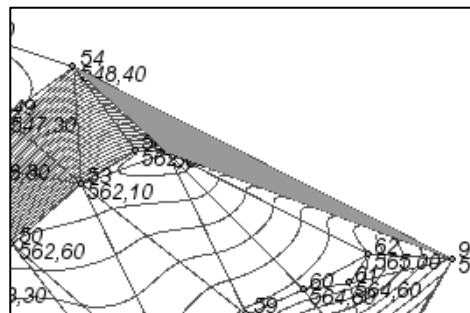




Рис. 3.10. Указание треугольников

9.2. Перестройте поверхность вдоль каждой структурной линии с помощью команды ПОВЕРХНОСТЬ – СОЗДАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ – ПЕРЕСОЗДАТЬ ВДОЛЬ СТРУКТУРНОЙ ЛИНИИ. В окне ПАРАМЕТРЫ в строке ВДОЛЬ СТРУКТУРНОЙ ЛИНИИ установите НЕ УПОРЯДОЧИВАТЬ РЕБРА. Укажите построенную структурную линию и выполните команду  СОЗДАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ.

9.3. Используя команду ПОВЕРХНОСТЬ – РЕДАКТИРОВАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ – СОЗДАТЬ ГРУППУ ТРЕУГОЛЬНИКОВ В КОНТУРЕ, переключите курсор в режим указания точки  и обведите откос по внешней границе (рис. 3.11). В окне параметров установите: ПЕРЕСЕКАЕМЫЕ ТРЕУГОЛЬНИКИ – НЕ ВКЛЮЧАТЬ В ГРУППУ, СТИЛЬ ПОВЕРХНОСТИ – ОТКОС НЕУКРЕПЛЕННЫЙ, ТИП ОТОБРАЖЕНИЯ ШТРИХОВ – ПО ПРЯМОЙ.

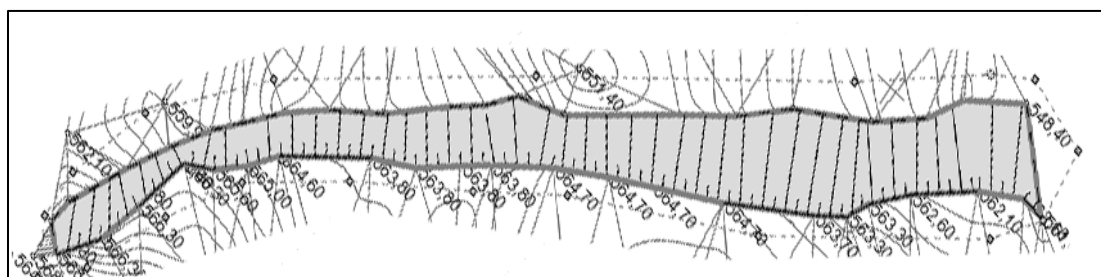






Рис. 3.11. Создание откоса

9.4. Отредактируйте штрихи откоса, используя команду ПОВЕРХНОСТЬ – РЕДАКТИРОВАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ – ПЕРЕБРОСИТЬ РЕБРО.




10. В южной части объекта постройте ситуационный откос.


10.1. Активизировав команду ПОВЕРХНОСТЬ – СТРУКТУРНАЯ ЛИНИЯ – С СОЗДАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ, создайте две структурные линии по верху и низу откоса от точки, указывая при этом промежуточные точки с высотой. Установив в окне параметров метод определения профиля – ЛИНЕЙНАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ и НЕ УЧИТЫВАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ, примените построения .





10.2. Перестройте поверхность вдоль структурных линий при помощи команды ПОВЕРХНОСТЬ – СОЗДАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ – ПЕРЕСОЗДАТЬ ВДОЛЬ СТРУКТУРНОЙ ЛИНИИ. В окне ПАРАМЕТРЫ в строке ВДОЛЬ СТРУКТУРНОЙ ЛИНИИ установите НЕ УПОРЯДОЧИВАТЬ РЕБРА. Укажите построенную структурную линию и выполните команду  СОЗДАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ.

10.3. Для изменения стиля отображения поверхности откоса создайте группу треугольников, активизировав для этого команду РЕДАКТИРОВАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ–СОЗДАТЬ ГРУППУ ТРЕУГОЛЬНИКОВ В КОНТУРЕ. Переключите курсор в режим указания точки . Обведите откос по внешней границе. При необходимости курсором треугольники можно как добавить в контур, так и удалить. Установите настройку в окне ПАРАМЕТРЫ для пересекаемых треугольников – НЕ ВКЛЮЧАТЬ В ГРУППУ и стиль поверхности – БЕЗ ОТОБРАЖЕНИЯ. Примените построения .

10.4. В фильтрах видимости вкладки СЛОИ отключите видимость ребер триангуляции (рис. 3.12).

10.5. Выполните графическое построение откоса СИТУАЦИЯ – ОТКОСЫ – СОЗДАТЬ . Захватите верх откоса (курсор в режиме ) , затем укажите точку, являющуюся началом структурной линии и обведите по контуру до конечной точки этой же структурной линии. Укажите ее (курсор в режиме ) . Аналогично укажите низ откоса. В окне ПАРАМЕТРЫ установите настройки согласно рис. 3.13.

10.6. Используя команды СОЗДАТЬ НАПРАВЛЯЮЩИЕ и ПОВЕРНУТЬ НАПРАВЛЯЮЩИЕ, при необходимости отредактируйте положение штрихов. Примените построения .

11. Откорректируйте подписи отметок точек вдоль структурных линий по низу откосов. Для этого активизируйте команду ПОСТРОЕНИЯ – РЕДАКТИРОВАТЬ ТОЧКУ – ИЗМЕНИТЬ ПОДПИСЬ. В окне параметров выберите команду ВЫБОР ПО ЛИНИИ . Укажите структурную линию, выберите и активизируйте команду ПЕРЕМЕСТИТЬ – ПОВЕРНУТЬ . Захватите одну из точек (курсор в режиме ) , при этом подсвелятся управляющие точки. Захватите левую точку и перенесите выделенные подписи, указав их местоположения курсором в режиме .

12. Активизировав команду ПОВЕРХНОСТЬ – БЕРГШТРИХИ И НАДПИСИ ГОРИЗОНТАЛЕЙ – С СОЗДАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ, подпишите горизонталы и создайте бергштрихи.

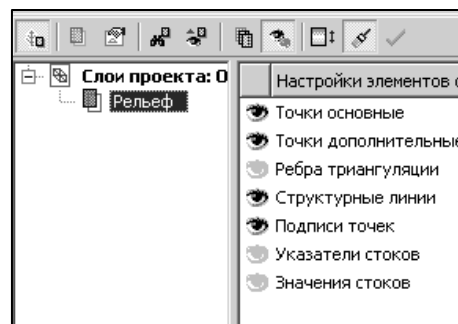


Рис. 3.12. Фильтры видимости

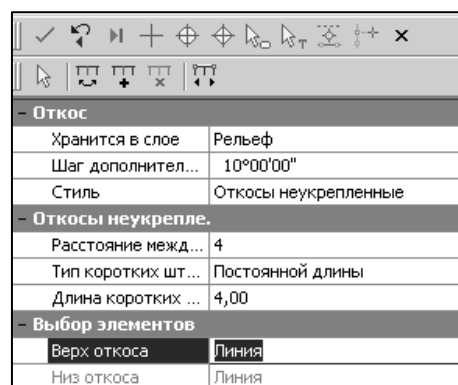



Рис. 3.13. Настройки в окне «Параметры»

Упражнение 3.4. Оцифровка растра

1. Откройте набор проектов «Учебный». Выделите проект «Откос» и отключите его видимость.

2. Выделите проект «Площадка». В окне СЛОИ вкладки ПРОЕКТЫ И СЛОИ откройте ОРГАНИЗАТОР СЛОЕВ . В проекте «Площадка» переименуйте «Слой 1» в «Растр». Выберите команду СОЗДАТЬ НА ОДНОМ УРОВНЕ и создайте новый слой «Рельеф» (рис. 3.14).

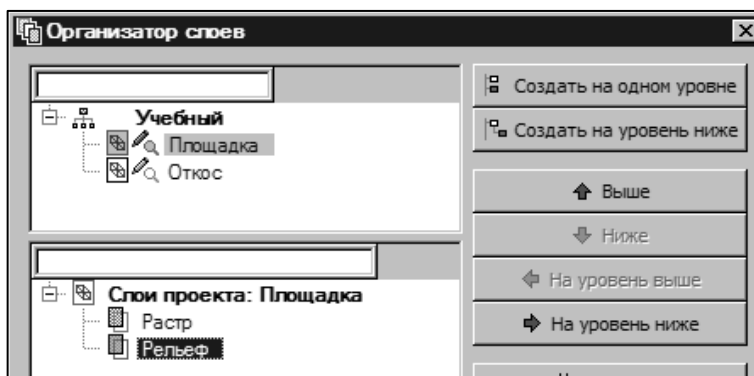



Рис. 3.14. Создание нового слоя

3. Сделайте слой «**Растр**» активным.

4. Подгрузите в слой «**Растр**» растровую подложку из файла «**Площадка.tmd**». Для этого:

4.1. Вызовите окно, выберите команду ДАННЫЕ – РАСТРОВЫЕ ПОДЛОЖКИ...

4.2. В диалоге УПРАВЛЕНИЕ РАСТРОВЫМИ ПОДЛОЖКАМИ выберите ДАННЫЕ – ИМПОРТ ПОДЛОЖКИ. Для отображения растра в графическом окне нажмите кнопку  ПОКАЗАТЬ ВСЕ.

5. Сделайте слой «**Рельеф**» активным. С помощью команды УСТАНОВКИ – АКТИВНЫЙ ПРОЕКТ – НАСТРОЙКА ПОДПИСЕЙ ТОЧЕК установите шрифт отображения отметки в этом слое **Arial 14**, измените цвет.

6. В слое «**Рельеф**» создайте точки с отметками.

6.1. Активизируйте команду ПОСТРОЕНИЯ – ТОЧКА – ПО КУРСОРУ.

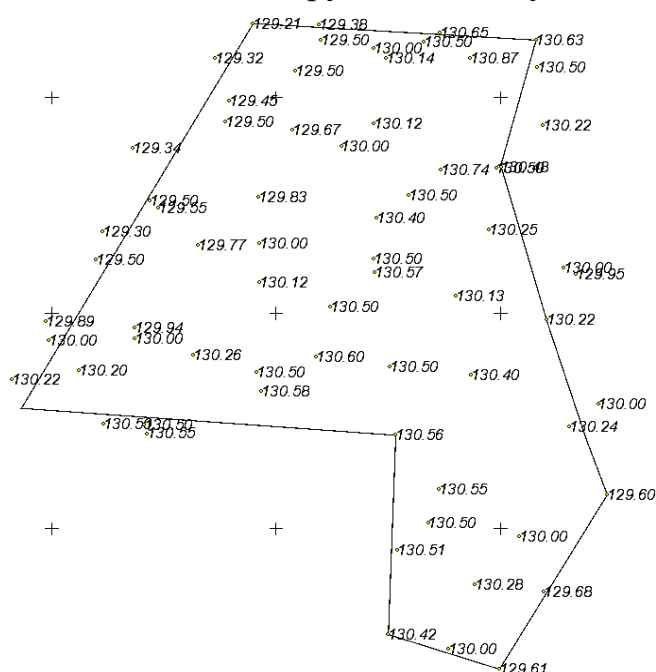





Рис. 3.15. Рельефные точки проекта

Курсор в режиме УКАЗАНИЯ ТОЧКИ , укажите точку на растре, в окне параметров в строке ТИП Н установите РЕЛЬЕФНАЯ, а в строке ВЫСОТА Н введите отметку указанной точки. После каждого ввода значения нажимайте **Enter**.

6.2. Завершите построение командами ПРИМЕНИТЬ ПОСТРОЕНИЕ  и ЗАВЕРШИТЬ МЕТОД .

7. Аналогично предыдущему пункту создайте точки с соответствующими отметками на горизонталях. В данном случае достаточно 3–4 точки на горизонталь (рис. 3.15).

8. Сохраните проект с тем же именем.


3.4. Расчет объемов

Объемы в системе ОБЪЕМЫ рассчитываются между двумя поверхностями, находящимися в различных геометрических слоях. При этом создается отдельный проект «**Объемы**», содержащий данные по объемам насыпи и выемки, о границе нулевых работ, текстовую информацию. В этом проекте можно создавать сетку и ведомости объемов (общую и по сетке).

В пределах одного набора проектов может создаваться и использоваться произвольное количество проектов типа «**Объемы**», это дает возможность проанализировать выполненный расчет и, если результат не устраивает, удалить проект, внести необходимые корректировки в цифровую модель поверхности и повторно пересчитать объемы. Внешний вид данных проекта «**Объемы**» и тексты оформления настраиваются в окне диалога, вызываемого с помощью

команды в УСТАНОВКИ – АКТИВНЫЙ ПРОЕКТ – СВОЙСТВА ПРОЕКТА – СТИЛИ РАЗМЕРОВ.

Общий порядок расчета объемов работ. В окне плана объемы рассчитываются в следующем порядке:

1. Выберите способ расчета объемов.
2. В окне параметров укажите слои с поверхностями, между которыми будут считаться объемы
3. Активизируйте команду ВЫПОЛНИТЬ РАСЧЕТ .
4. Проконтролируйте и проанализируйте результаты расчета, построив разрез (ПОВЕРХНОСТЬ – РАЗРЕЗ).

Упражнение 3.5. Расчет объема вскрыши и полезного ископаемого

1. Откройте набор проектов «Учебный» и проект «Площадка». Сделайте слой «Рельеф» активным.
2. Вызовите команду ИМПОРТ ДАННЫХ – В ПРОЕКТ из меню ДАННЫЕ.
3. В окне ПАРАМЕТРЫ установите настройки согласно рис. 3.16. Путь к файлу укажите «Скважины.gds».

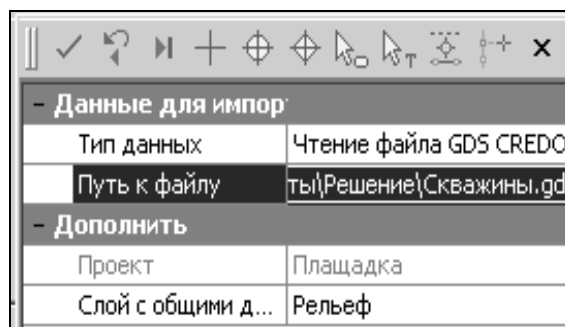


Рис. 3.16. Настройки в окне «Параметры»

3.1. В окне ИМПОРТ ПРОЕКТА GDS отключите запрос на создание схем планового и высотного обоснования. Нажмите кнопку ИМПОРТ, данные будут загружены в проект.

4. Нажмите кнопку ПОКАЗАТЬ ВСЕ  на панели инструментов, и в графическом окне программы отобразятся импортированные данные.

5. Выполните построение поверхности при помощи команды ПОВЕРХНОСТЬ – СОЗДАТЬ ПОВЕРХНОСТЬ – СОЗДАТЬ В СЛОЕ.

6. Создайте новый слой «Вскрыша» и загрузите в него текстовый файл «Отметки кровли ПИ».

7. Сделайте слой «Вскрыша» активным и постройте поверхность.

8. Посчитайте объемы вынимаемого грунта между слоями «Рельеф» и «Вскрыша».

9.1. В меню ПОВЕРХНОСТЬ выберите команду ОБЪЕМЫ – МЕЖДУ СЛОЯМИ.

Примечание. Объемы в программе рассчитываются от исходного слоя, выбор которого устанавливается в поле СЛОЙ ПРОЕКТА 1. Если поверхность второго выбранного слоя будет выше поверхности исходного слоя, то объем посчитается, как объем насыпи, если ниже – как объем выемки.

9.2. В окне параметров выполните настройки заполнения насыпи и выемки, согласно рис. 3.17. В качестве исходного слоя выберите слой «Рельеф», в качестве второго слоя – слой «Вскрыша», третьего – «Подошва». Выберите стиль поверхности – «Без отображения».

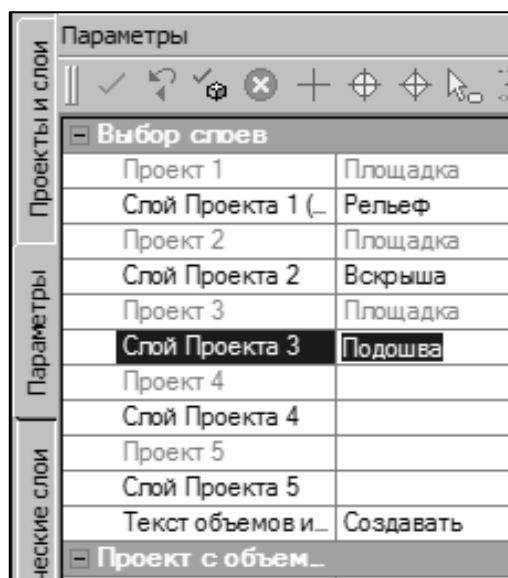



Рис. 3.17. Настройка заполнения насыпи и выемки

9.3. Для запуска расчета объемов работ на локальной панели инструментов нажмите кнопку ВЫПОЛНИТЬ РАСЧЕТ  (см. рис. 3.17). После расчета объемов примените команду и закройте метод.

В результате выполнения расчета объемов земляных масс создан новый тип проекта – «Объемы». Каждый слой проекта «Объемы» создается автоматически, содержание данных – в соответствии с названием. В окне отображается сама модель объемов и текст, описывающий объемы насыпи-выемки и соответствующие площади.

10. Сделайте активным один из слоев проекта «Объемы».

10.1. Выберите команду ВЕДОМОСТИ – ОБЪЕМОВ – ОБЩАЯ.

10.2. После применения команды откроется ведомость в приложении РЕДАКТОР ВЕДОМОСТЕЙ. В нем можно ведомость просмотреть, отредактировать и сохранить в формате HTML.

11. Создайте слой «Подошва» и загрузите в него текстовый файл «Отметки подошвы ПИ». Сделайте слой активным и постройте поверхность.

12. Посчитайте объем полезного ископаемого между слоями «Вскрыша» и «Подошва».

13. Просмотрите ведомость и сохраните проект.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ПО Credo_DAT : краткое руководство пользователя / компания «Кредо-Диалог». – Минск, 2010. – 87 с.
2. Системы на платформе CREDO III. Работа в плане / компания «Кредо-Диалог». – Минск, 2008. – 368 с.
3. Автоматизированная обработка материалов топографо-геодезических и земельно-кадастровых работ : учебное пособие для вузов (на примере комплекса CREDO) / А. С. Назаров [и др.]; под общ. ред. А. П. Пигина. – Москва, 2009. – 266 с
4. Маркшейдерия : учебник для вузов / М. Е. Певзнер [и др.]; под общ. ред. М. Е. Певзнера. – Москва: Московский государственный горный университет, 2003. – 419 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. CREDO_DAT	3
Общая схема обработки данных в CREDO_DAT	3
1.1. Интерфейс	3
1.2. Конфигурация рабочей области.....	4
Упражнение 1.1. Создание рабочей области	5
1.3. Данные геодезической библиотеки	6
Упражнение 1.2. Редактирование геодезической библиотеки	6
1.4. Настройка свойств gds-проекта	6
Упражнение 1.3. Настройка свойств проекта.....	7
1.5. Настройка представления таблиц	7
Упражнение 1.4. Настройка представления таблиц	8
1.6. Ввод данных и их обработка в CREDO_DAT	8
Упражнение 1.5. Уравнивание обратных однократных засечек	9
Упражнение 1.6. Уравнивание теодолитного хода.....	10
Упражнение 1.7. Уравнивание нивелирного хода	11
Упражнение 1.8. Совместное уравнивание засечек и теодолитного хода	12
1.7. Импорт измерений	13
Упражнение 1.9. Импорт данных из электронных тахеометров	13
1.8. Работа с Классификатором.....	13
Упражнение 1.10. Создание нового линейного условного знака.....	14
Упражнение 1.11. Создание тематических объектов	15
1.9. Выпуск на печать схемы и ведомости.....	15
Упражнение 1.12. Создание и редактирование чертежа	16
2. ТРАНСФОРМ	17
2.1. Первоначальные установки.....	18
2.2. Импорт данных.....	21
2.3. Работа с Фрагментами. Трансформация	23
2.4. Создание чертежей.....	24
2.5. Экспорт.....	25
Упражнение 2.1. Обработка растровой подложки.....	25
3. СИСТЕМА ОБЪЕМЫ	28
3.1. Система хранения данных	29
3.2. Проекты и наборы проектов.....	30
Упражнение 3.1. Создание рабочей области	32
Упражнение 3.2. Структура и организация данных проекта.....	33
3.3. Работа с поверхностями в системе CREDO ОБЪЕМЫ.....	34
Упражнение 3.3. Построение откосов.....	34
Упражнение 3.4. Оцифровка растра	37
3.4. Расчет объемов	38
Упражнение 3.5. Расчет объема вскрыши и полезного ископаемого	39
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	41

Учебное издание

РАК Ирина Евгеньевна

**ОБРАБОТКА МАРКШЕЙДЕРСКИХ
ИЗМЕРЕНИЙ В КОМПЛЕКСЕ CREDO**

Учебно-методическое пособие
для студентов специальности 1-51 02 01
«Разработка месторождений полезных ископаемых»

Редактор *Е. С. Кочерго*
Компьютерная верстка *А. Е. Дарвиной*

Подписано в печать 01.12.2017. Формат 60×84 ¹/₈. Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 5,00. Уч.-изд. л. 1,95. Тираж 50. Заказ 787.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя
печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.