

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ»

**СОЗДАНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ МЕСТНОСТИ
(с использованием программы CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ)**

Методическое пособие
для студентов специальности 1-560201
«Геодезия»

Электронный учебный материал

Минск 2014

УДК 528.425.1:004.42 (075.8)

ББК 26.12в6.я7

С58

А в т о р:

Рак И.Е.

Р е ц е н з е н т:

А.П.Пугин, технический директор компании «Кредо-Диалог», кандидат технических наук.

В настоящем методическом пособии рассмотрен порядок создания цифровой модели рельефа и ситуации. Выполнение упражнений, описанных в методическом пособии, основывается на использовании программы CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ. Также в пособии даны краткие сведения об основных принципах работы в программе CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ (версии CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ 1.20).

Методическое пособие предназначено для студентов специальности 1-560201 «Геодезия».

Белорусский национальный технический университет
пр-т Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь
Тел.(017)292-77-52 факс (017)292-91-37
E-mail: emd@bntu.by
<http://www.bntu.by/ru/struktura/facult/psf/chairs/im/>
Регистрационный № БНТУ/ФТК79-43-2014

© Рак И.Е., 2014

© БНТУ, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Общие сведения	4
Упражнение 1. Импорт разделяемых ресурсов	5
Упражнение 2. Создание Набора Проектов и нового проекта.....	7
Упражнение 3. Импорт файла PRX	7
Упражнение 4. Импорт GDS-файла.....	9
Упражнение 5. Импорт растровой подложки	10
Упражнение 6. Оцифровка растра	12
Упражнение 7. Создание структурных линий.....	13
Упражнение 8. Построение поверхности.....	14
Упражнение 9. Создание площадных объектов по существующим контурам	16
Упражнение 10.Создание площадных объектов с использованием вспомогательных методов построений (обмеров, створ, перпендикуляр)	18
Упражнение 11. Создание точечных объектов с использованием засечек.....	19
Упражнение 12. Создание линейных тематических объектов.....	21
Упражнение 13. Подготовка и вывод на печать топографического плана	21
Приложение	24

Общие сведения

Назначение программы

Система CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ предназначена для создания инженерной цифровой модели местности (ЦММ).

Функциональные возможности системы CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ обеспечивают:

- построение цифровой модели ситуации путем формирования точечных, площадных и линейных топографических объектов на основе классификатора с отображением условными знаками в соответствии с текущим масштабом съемки и возможностью семантического наполнения;
- построение цифровой модели рельефа нерегулярной сеткой треугольников с использованием структурных линий. Отображение рельефа горизонталями с необходимым оформлением (вид линий, подписи, бергштрихи) или откосами, обрывами. Отображение отдельных участков различными видами горизонталей (основные, утолщенные, вспомогательные, дополнительные) и высотой сечения рельефа;
- создание вертикальных поверхностей (бордюров, подпорных стенок и т.д.);
- построение разреза по произвольной линии, по полилинии;
- возможность создания и редактирования профиля линейного объекта, как в окне плана, так и в окне профиля;
- интерактивное создание и редактирование трасс с использованием различных стилей и методов трассирования;

Исходные данные:

- Файлы **GDS**, содержащие координаты, высоты, имена точек и коды топографических объектов, сформированные при производстве полевых топогеодезических работ в системе CREDO_DAT.
- Различные проекты, созданные в системах CREDO III и загружаемые из базы данных или импортируемые из других баз посредством файлов в формате PRX.
- Данные, подготовленные в системах CREDO-II (CREDO_MIX (TER))
- Импортируемые текстовые файлы, содержащие координаты и отметки точек,
- Данные в формате **DXF**,
- Черно-белые или цветные растровые файлы проектов, карт, планов, аэрофотоснимков, в том числе подготовленные программой TRANSFORM.

В пособии рассмотрены следующие упражнения:

- Упражнение 1. Импорт разделяемых ресурсов
- Упражнение 2. Создание Набора Проектов и нового проекта
- Упражнение 3. Импорт файла PRX
- Упражнение 4. Импорт GDS-файла
- Упражнение 5. Импорт растровой подложки
- Упражнение 6. Оцифровка растра
- Упражнение 7. Создание структурных линий
- Упражнение 8. Построение поверхности
- Упражнение 9. Создание площадных объектов по существующим контурам
- Упражнение 10. Создание площадных объектов с использованием вспомогательных методов построений (обмеров, створ, перпендикуляр)
- Упражнение 11. Создание точечных объектов с использованием засечек.
- Упражнение 12. Создание линейных тематических объектов
- Упражнение 13. Подготовка и вывод на печать топографического плана

Исходные данные для выполнения упражнений

1. Проект «**Обоснование.gds**», созданный в CREDO_DAT;
2. Растр (файл "**Map1.tmd**"), созданный в программе Трансформ;
3. Цифровая модель местности (проект «**Съемка без пов.prx**»);
4. Абрис на участок съемки.

Интерфейс

В основе интерфейса систем CREDO III, в частности системы ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ лежит стандартный интерфейс Windows, адаптированный в соответствии со спецификой системы. Доступ к функциям осуществляется с помощью различных меню, командных панелей, диалоговых окон и т.д.

 *Познакомиться с элементами окна План можно в [Справке](#)*

Разделяемые ресурсы

Для работы с проектами в системах CREDO III необходимы такие компоненты как: объекты классификатора, шаблоны, символы, стили, выработки и т.п. Это - **Разделяемые ресурсы**. Они поставляются вместе с системой в виде файла в формате DBX. И в начале работы необходимо выполнить их импорт. После этого разделяемые ресурсы можно редактировать и дополнять.

Упражнение 1. Импорт разделяемых ресурсов

Исходные данные: файл *ShareData.dbx*

1. Запустите программу CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ. При первоначальном запуске программы появляется диалог с информацией о необходимости наполнения библиотеки разделяемыми ресурсами (PP) и о путях выполнения этой задачи (рис. 1.1).

📖 При помощи кнопки **Подробнее** выполняется переход в Справочную систему **CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ**. При нажатии на кнопку **Продолжить** импорт разделяемых ресурсов в данном диалоге не выполняется.

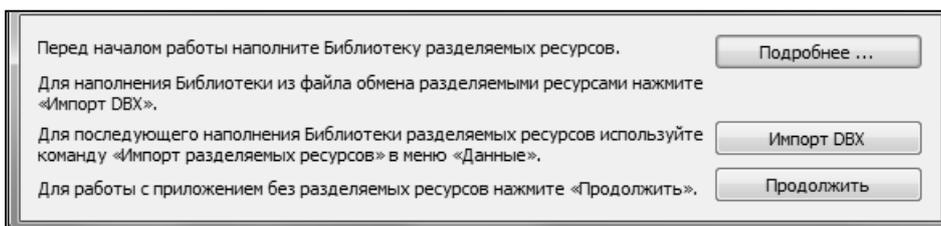


Рис. 1.1

2. Выполнить импорт разделяемых ресурсов, нажав кнопку **Импорт DBX** (рис. 1.1).
3. В стандартном диалоге открытия документов следует указать файл формата DBX и нажать кнопку **Открыть** (рис. 1.2).

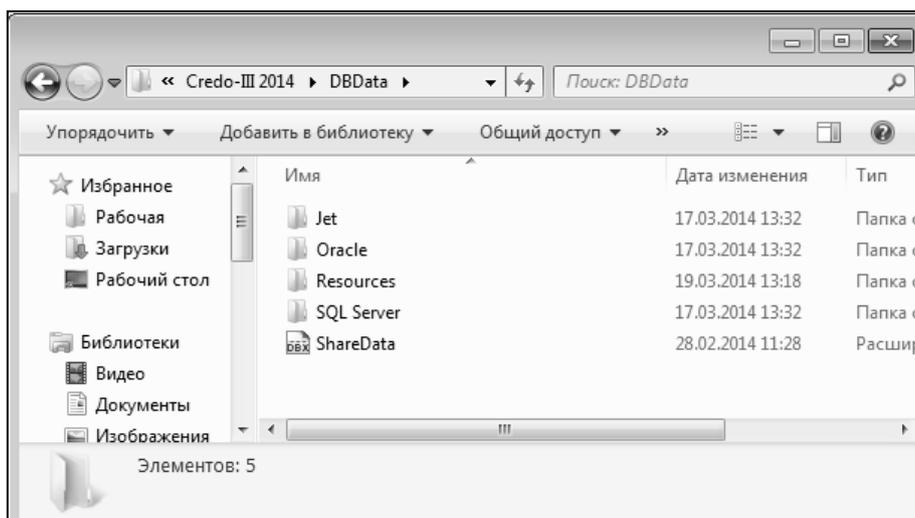


Рис. 1.2

4. После чтения файла DBX открывается диалог **Импорт разделяемых ресурсов** (рис. 1.3).

Поскольку разделяемые ресурсы импортируются впервые, то никаких дополнительных настроек выполнять не надо. Для выполнения импорта выберите способ импорта **Удалить все и добавить новые** и нажмите кнопку **Импортировать** (рис. 1.3).

📖 Если требуется использовать разделяемые ресурсы, отличные от стандартных поставочных РР, то на вашем компьютере должен быть предварительно размещен файл формата DBX с такими ресурсами, который и следует выбрать для импорта.

📖 При повторном импорте РР может появиться целесообразность в выборе отдельных групп ресурсов и в выполнении сравнения по коду. При совпадении кода предлагаются следующие настройки: пропустить, т.е. не импортировать, такой объект, или заменить его, или создать копию.

Библиотека РР сохраняется по адресу, который указан в диалоге **Настройки системы**, вкладка

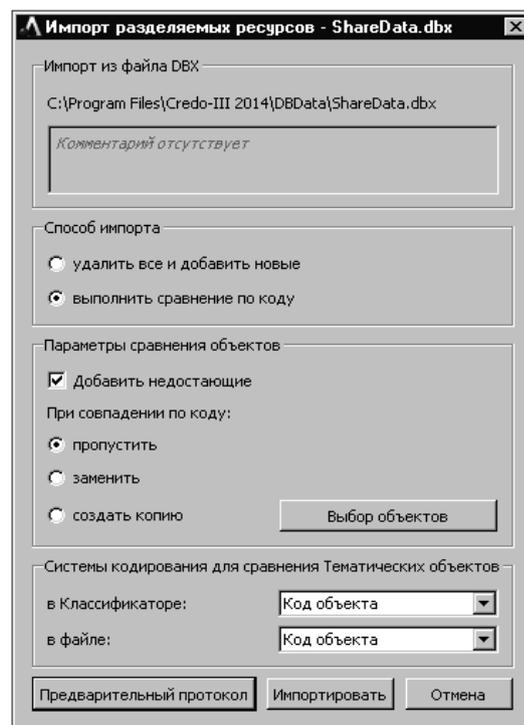


Рис. 1.3

Служебные папки и файлы (рис. 1.4). Диалог открывается одноименной командой из меню **Установки**.

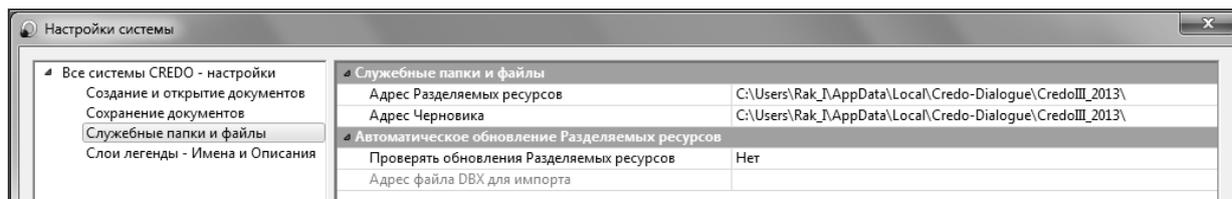


Рис. 1.4

Упражнение 2. Создание Набора Проектов и нового проекта

1. Откройте систему CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ и создайте новый набор проектов. Для этого выполните команду **Создать Набор Проектов** в меню **Данные**.

📖 Информацию о Наборе Проектов, проектах и узлах можно прочесть в [Справке 2](#).

2. Выполните установку свойств **Набора Проектов**. Для этого в меню **Установки** выберите команду **Свойства набора проектов**.

2.1. В соответствующих окнах заполните свойства набора проектов: укажите масштаб (**1:500**), систему координат (**Местная**) и систему высот (**Балтийская**).

2.2. В группе **Рабочая среда /Экран** установите из выпадающего списка **Цвет окна плана** «белый».

3. Переименуйте **Новый набор проектов** в **План территории** и выполните его сохранение (**Данные/Сохранить Набор проектов и все проекты**).

Упражнение 3. Импорт файла PRX

📖 Файлы PRX используются для обмена проектами между базами данных систем CREDO III.

Исходные данные: файл *Съемка без пов.prx*.

1. Откройте набор проектов **План территории**.

На панели управления в окне проектов выделите **Новый проект** и выберите команду **Создать узел на одном уровне** (рис. 3.1).

2. На локальной панели **Проекты и слои** выберите команду **Создать проект**. В открывшемся окне выберите **Вариант создания нового проекта: Создать проект импортом внешних данных**. Данные для импорта выберите **Импорт файла обмена PRX** (рис. 3.2)

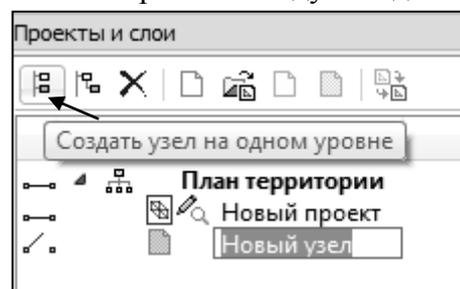


Рис. 3.1

3. Нажмите кнопку **Обзор** (рис. 3.2) и выберете файл *Съемка без пов.prx*.

📖 В случае, если в импортируемом проекте есть нераспознанные объекты, откроется диалоговое окно **Импорт проекта** (рис. 3.3), в котором устанавливается соответствие кодов в файле и базовом классификаторе в базе данных.

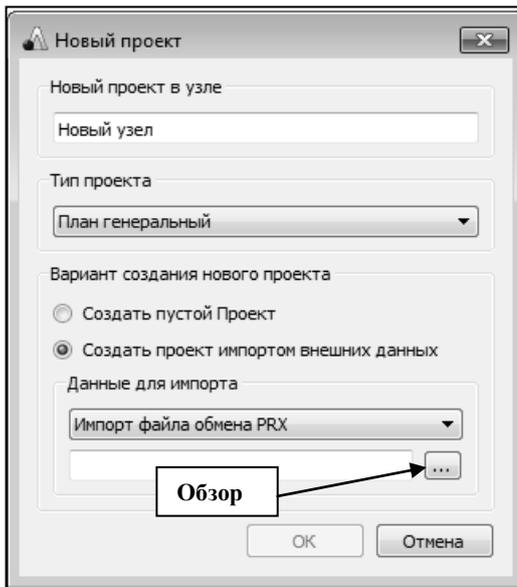


Рис. 3.2

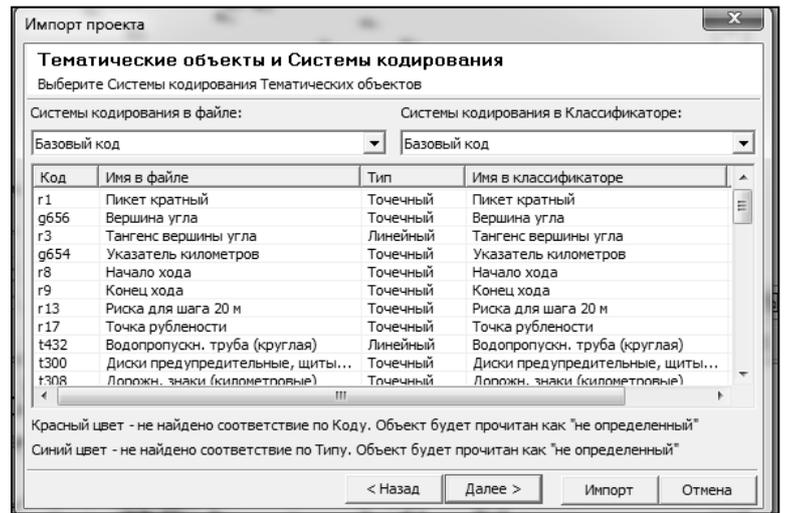


Рис. 3.3

4. Удалите пустой Новый проект. В результате импорта вид экрана должен быть как на рис. 3.4.

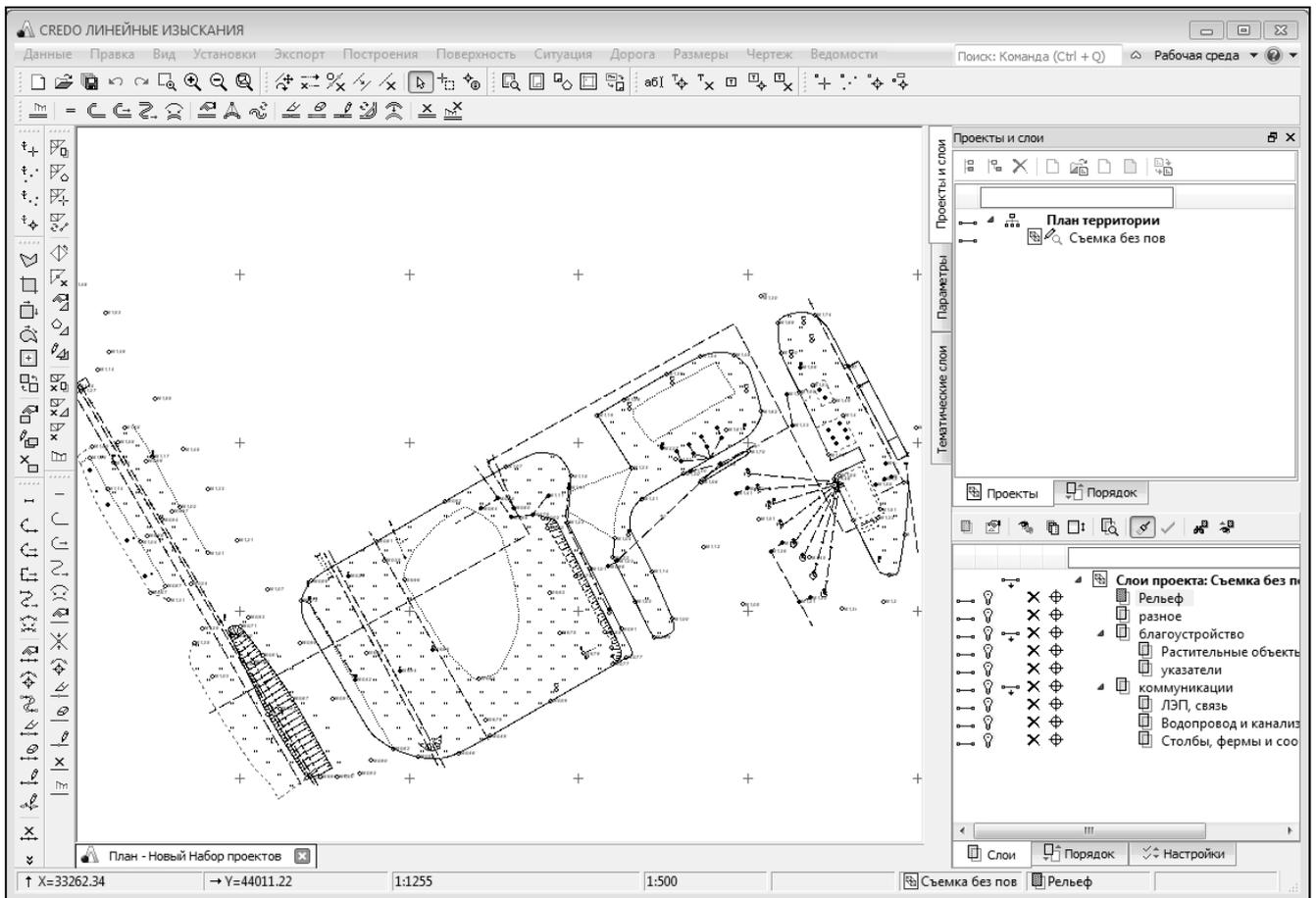


Рис. 3.4

Упражнение 4. Импорт GDS-файла

Исходные данные: *Обоснование.gds*

GDS-файлы могут быть импортированы двумя способами: в любой слой активного проекта (пункт меню **Данные/Импорт данных в проект**) и с созданием нового проекта в узлы текущего набора проектов. Рассмотрим вариант импорта в уже существующий проект **Съемка без пов.**

1. На панели управления в окне проектов выделите проект **Съемка без пов.** Вызовите команду **Данные/Импорт данных в проект.**

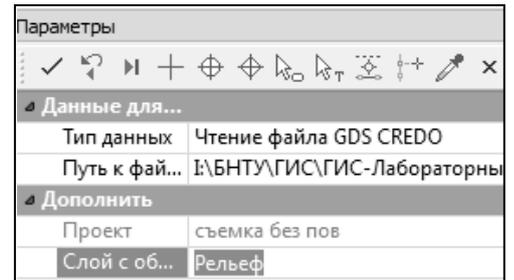


Рис. 4.1

2. В окне параметров установите тип импортированных данных – **Чтение GDS CREDO.** Укажите путь к файлу **Обоснование**, созданный при выполнении лабораторной работы 2. Укажите слой для импорта **Рельеф.** Нажмите кнопку **Применить** (рис. 4.1).

3. В окне **Импорт проектов GDS** выполните настройки импорта, согласно рис. 4.2.

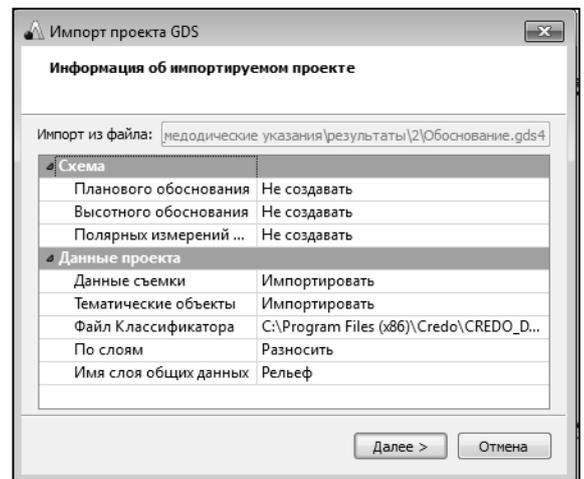


Рис. 4.2

3.1. Обратите внимание на путь к файлу классификатора. Если программа не найдет путь к классификатору CREDO_DAT, об этом появится сообщение, закройте его и в диалоговом окне **Настройка импорта GDS** файлов укажите путь к файлу классификатора (C:\Program Files\Credo\CREDO DAT 4/Templates/Classifier 2010).

3.2. Укажите **Имя слоя общих данных** – **Рельеф.** Нажмите кнопку **Далее.**

4. Просмотрите следующую страницу импорта **Тематические объекты и системы координат.** Убедитесь, что в списке импортируемы объектов нет красных строк и нажмите **Далее** и **Импорт.**

 Информацию о слоях можно прочесть в [Справке 3.](#)

5. Сохраните всё, выполнив команду **Данные/Сохранить набор проектов и все проекты.**

Упражнение 5. Импорт растровой подложки

Растровые подложки могут, так же как и GDS- файлы, быть импортированы двумя способами – в любой слой активного проекта (пункт меню **Данные/Растровые подложки**) и с созданием нового проектов в узлы текущего набора проектов.

Рассмотрим импорт растровой подложки в слой текущего проекта.

1. Создайте новый слой в проекте **Съемка без пов.**

1.1. В окне Слои выберите команду **Организатор слоев** (рис. 5.1).

1.2. Укажите слой **Рельеф** и выберите команду **Создать на одном уровне**.

Дайте имя новому слою - **Растр** (рис. 5.1). Примените изменения и закройте **Организатор слоев**.

1.3. Сделайте слой **Растр** активным. Для этого укажите его двойным щелчком левой клавиши мыши.

2. Выберите команду **Данные/Растровые подложки**.

2.2. В диалоговом окне **Управление растровыми подложками** нажмите на кнопку **Данные/Импорт подложки/Из файла** и в окне **Импорт подложки** укажите путь к файлу **MAP1.tmd** и слой **Растр**, в который данная подложка будет подгружена (рис. 5.2).

2.3. В окне **Параметры объекта** установите вид подложки - **Внутренняя**.

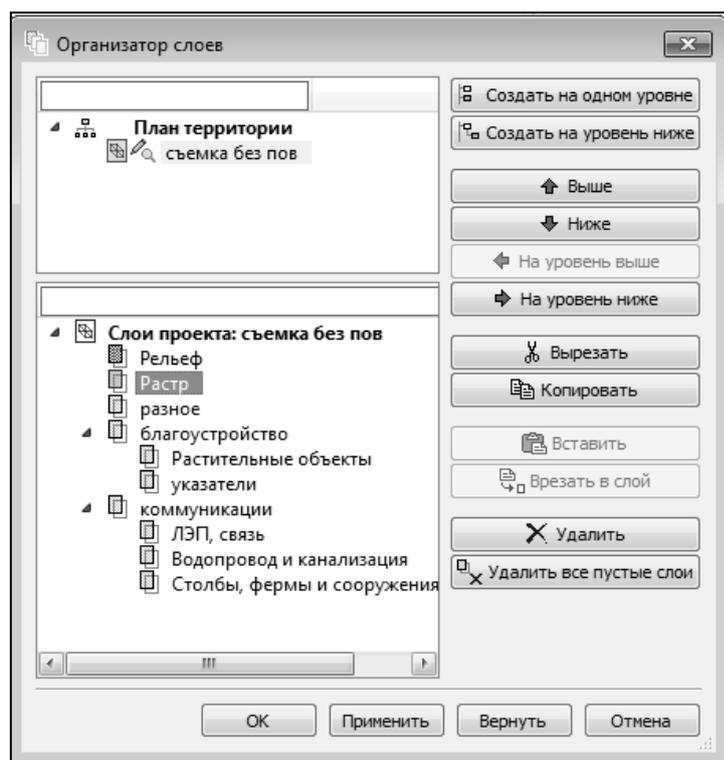


Рис. 5.1

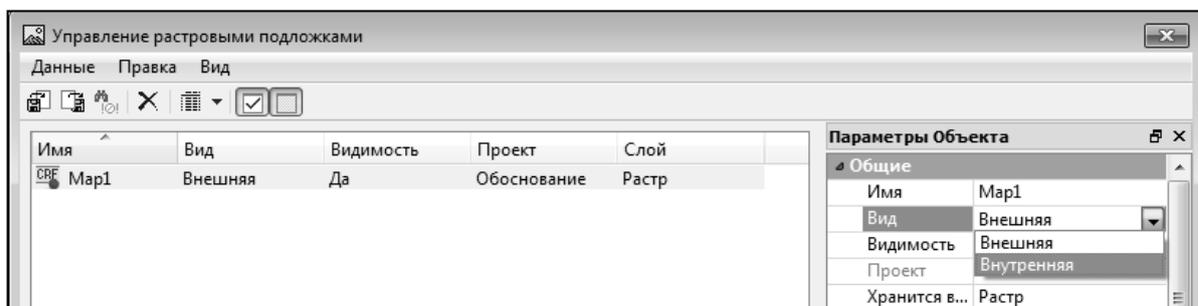


Рис. 5.2

2.4. Нажмите на кнопку **Заккрыть**. В окне плана вы увидите изображение загруженной растровой подложки.

3. Измените порядок «отрисовки» слоев. Для этого в окне **Слои** откройте вкладку **Порядок** и переместите слой **Растр** на первое место в списке (рис. 5.3).

4. Переименуйте проект **Восточная часть**.

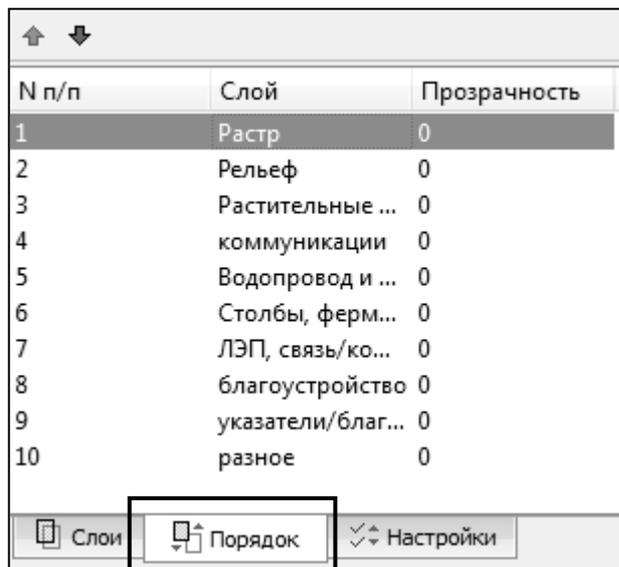


Рис. 5.3

Общие принципы построений цифровой модели местности (ЦММ)

Режимы курсора и работа с ним:

Основные режимы курсора, используемые в системах CREDO III:

 — Курсор **Указание точки** применяется для создания точек (активна панель параметров точки, для точки задается:

- имя (при необходимости),
- координаты x,y,
- отметка n,
- тип точки (рельефная, ситуационная, ситуационная с отметкой)
- принадлежность к геометрическому слою;
- и.т.д

 — Курсор **Захват точки** применяется если необходимо захватить уже существующую точку (основную или виртуальную) в этом случае параметры точки не изменяются;

 — Курсор **Захват линии** применяется для захвата линии ;

 — Курсор **Выбор полигона**;

 — Курсор **Захват текста**.

 Информацию о геометрических построениях можно прочесть в [Справке 4](#).

Создание и редактирование элементов Поверхности

Моделирование рельефа предполагает построение рельефа с помощью различных методов, которые предлагает система Credo ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ. Для графического отображения некоторых форм рельефа применяются специальные способы, так или иначе интерпретирующие характер связи отдельных точек и линий. Это и создание характерных точек рельефа, и создание структурных линий, а также редактирование построенной поверхности.

Исходными данными для построения модели рельефа являются **точки с известными высотами**. Для моделирования рельефа используют **структурные линии**. При построении модели рельефа все используемые данные (точки и структурные линии) должны принадлежать одному слою. Принцип построения модели рельефа – «один слой - одна поверхность». При построении поверхности необходимо учесть, что она (поверхность) должна быть непрерывной.

Упражнение 6. Оцифровка растра

1. Сделайте активным слой **Рельеф** проекта **Восточная часть**.

2. В фильтрах видимости  (окно **Слои**) включите видимость структурных линий.

3. Измените положение отметки относительно точки. Для этого активизируйте команду **Установки/Активный проект/Настройка подписей точек**. Установите положение снизу/справа (рис. 6.1).

4. Оцифруйте рельефные точки растра. Для этого активизируйте команду **Точка/По курсору** меню **Построения**. В Панели управления откроется окно **Параметры** (рис.6.2).

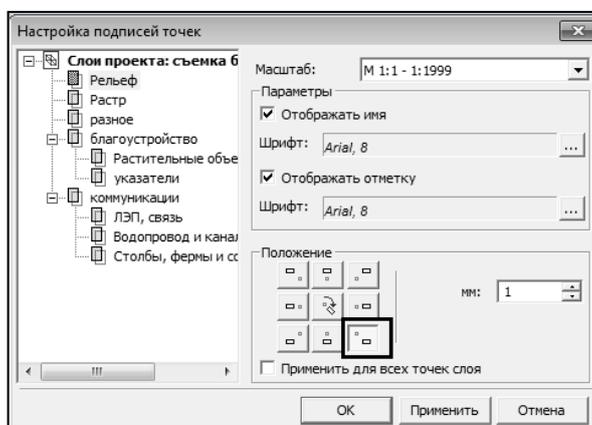


Рис. 6.1

4.1. Установите курсор в режим  и нажатием левой клавиши мыши, укажите одну из точек на растровом фрагменте. При этом, создается точка с отметкой 0,00, а на вкладке **Параметры** раскроется список параметров, необходимых для создания точки (рис. 6.2):

- в поле **Отметка Н, м** введите значение отметки;
- в поле **Тип Н** из списка выберите **Рельефная**;
- в поле **Подпись точки** установите **Отображать**.

4.2. Аналогично выполните оцифровку всех точек на фрагменте растра.

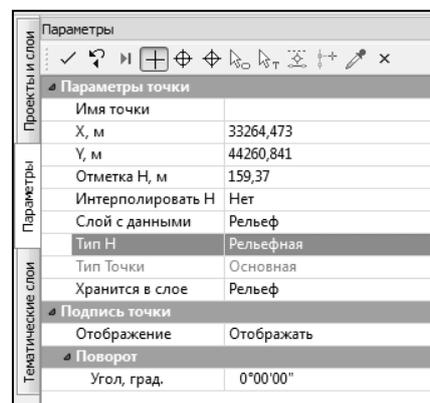


Рис. 6.2

При создании точек по проезду укажите отметку низа бортового камня.

5. Сохраните все внесенные в проект изменения.

3.2. В окне Параметры установите настройки аналогичные предыдущим (рис.7.2).

3.3. Нажмите кнопку  **Применить** на локальной панели инструментов окна **Параметры**.

4. Создайте структурные линии по верхней и нижней бровкам откоса в западной части растра (рис. 7.4).
Параметры структурной линии задайте согласно рис. 7.2.

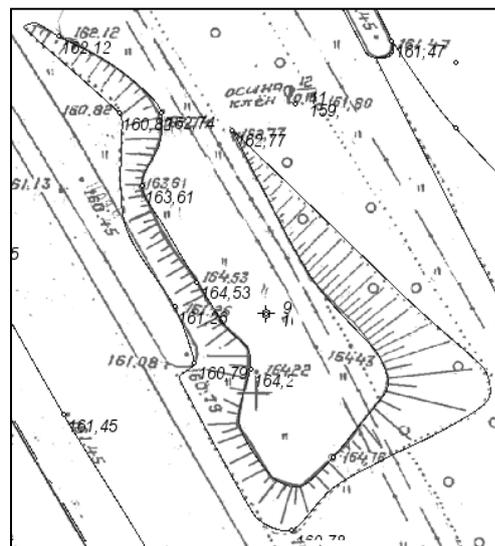


Рис. 7.4

Упражнение 8. Построение поверхности

 Информацию цифровой модели поверхности и о стилях отображения поверхности можно прочесть в [Справке 5](#).

1. Активизируйте команду **Поверхность/Создать поверхность/ Создать в слое**.

1.1. В окне **Параметров** выполните настройки согласно рис. 8.1.

 Подробную информацию о настройках, выполняемых при создании поверхности можно прочесть в [Справке 6](#).

1.2. После введения параметров нажмите кнопку  **Создать поверхность**. Завершите построение кнопкой **Применить построение**. В результате будет создана поверхность в виде треугольников, отображаемая при помощи горизонталей.

1.3. Для проверки правильность создания поверхности, выберите команду **Поверхность/Создать поверхность /Создать в незаполненных участках**. При этом, на экране выделится участок где поверхность из-за малости длинны ребра треугольника, отсутствует. Примените построение.

1.4. Воспользуйтесь командой **Удалить поверхность/Удалить треугольники**, удалите лишние треугольники на границе съемки.

Параметры	
✓	
✗	
+	
⊕	
⊖	
⊗	
⊘	
⊙	
⊚	
⊛	
⊜	
⊝	
⊞	
⊠	
⊡	
⊣	
⊥	
⊦	
⊧	
⊩	
⊫	
⊭	
⊮	
⊰	
⊱	
⊲	
⊳	
⊴	
⊵	
⊶	
⊷	
⊸	
⊹	
⊺	
⊻	
⊼	
⊽	
⊾	
⊿	
⊠	
⊡	
⊣	
⊥	
⊦	
⊧	
⊩	
⊫	
⊭	
⊮	
⊰	
⊱	
⊲	
⊳	
⊴	
⊵	
⊶	
⊷	
⊸	
⊹	
⊺	
⊻	
⊼	
⊽	
⊾	
⊿	
⊠	
⊡	
⊣	
⊥	
⊦	
⊧	
⊩	
⊫	
⊭	
⊮	
⊰	
⊱	
⊲	
⊳	
⊴	
⊵	
⊶	
⊷	
⊸	
⊹	
⊺	
⊻	
⊼	
⊽	
⊾	
⊿	
⊠	
⊡	
⊣	
⊥	
⊦	
⊧	
⊩	
⊫	
⊭	
⊮	
⊰	
⊱	
⊲	
⊳	
⊴	
⊵	
⊶	
⊷	
⊸	
⊹	
⊺	
⊻	
⊼	
⊽	
⊾	
⊿	
⊠	
⊡	
⊣	
⊥	
⊦	
⊧	
⊩	
⊫	
⊭	
⊮	
⊰	
⊱	
⊲	
⊳	
⊴	
⊵	
⊶	
⊷	
⊸	
⊹	
⊺	
⊻	
⊼	
⊽	
⊾	
⊿	
⊠	
⊡	
⊣	
⊥	
⊦	
⊧	
⊩	
⊫	
⊭	
⊮	
⊰	
⊱	
⊲	
⊳	
⊴	
⊵	
⊶	
⊷	
⊸	
⊹	
⊺	
⊻	
⊼	
⊽	
⊾	
⊿	
⊠	
⊡	
⊣	
⊥	
⊦	
⊧	
⊩	
⊫	
⊭	
⊮	
⊰	
⊱	
⊲	
⊳	
⊴	
⊵	
⊶	
⊷	
⊸	
⊹	
⊺	
⊻	
⊼	
⊽	
⊾	
⊿	
⊠	
⊡	
⊣	
⊥	
⊦	
⊧	
⊩	
⊫	
⊭	
⊮	
⊰	
⊱	
⊲	
⊳	
⊴	
⊵	
⊶	
⊷	
⊸	
⊹	
⊺	
⊻	
⊼	
⊽	
⊾	
⊿	
⊠	
⊡	
⊣	
⊥	
⊦	
⊧	
⊩	
⊫	

4. Отключите в фильтрах видимости видимость треугольников. Для этого:

4.1. В окне Слои выделите слой **Рельеф** и, открыв список фильтров, отключите видимость **Ребер триангуляции** (рис. 8.4)

5. Создайте ситуационный откос. Для этого используя команду **Ситуация/Откосы/Создать**.

5.1. Укажите верхнюю бровку откоса следующим образом: структурная линия, по верху откоса, точку ее начала и точку ее конца. Аналогичным образом укажите низ откоса.

5.2. Используя команды **Создать направляющие** и **редактировать направляющие**, отредактируйте положение штрихов (рис. 8.5).

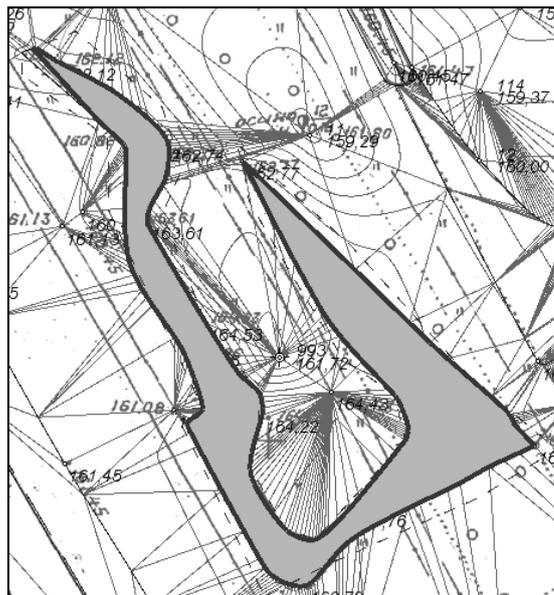


Рис. 8.3

6. Выполните графическое оформление модели поверхности с помощью бергштрихов и надписей горизонталей.

6.1. Активизируйте команду **Поверхность/Бергштрихи и надписи горизонталей/ С созданием элементов**

6.2. Определите линию подписи горизонталей. В окне параметров установите **Надписи горизонталей – Да**. **Бергштрихи – Нет**. Примените построение.

6.3. Аналогично создайте линию отрисовки бергштрихов.

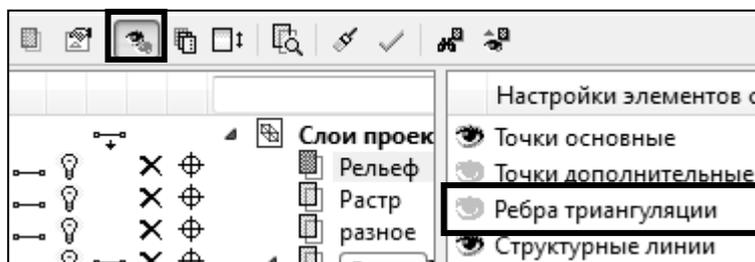


Рис. 8.4

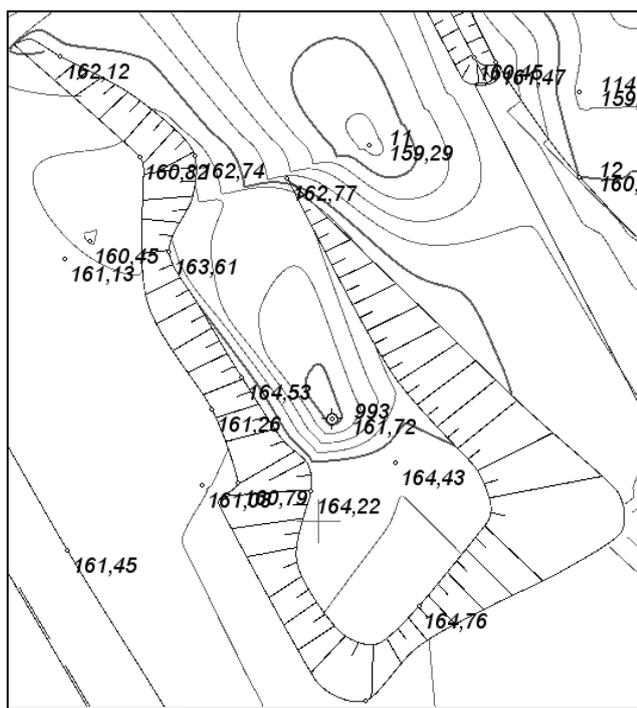


Рис. 8.5

Создание цифровой модели ситуации по материалам топографической съемки и на основе растра.

В целом система CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ позволяет выполнять моделирование ситуации в двух вариантах. Можно моделировать объекты ситуации поэтапно – командами меню **Построения** создавать геометрические примитивы (прямая, окружность, сплайн и т.д.), а затем, используя команды меню **Ситуация**, строить объекты по созданным примитивам – точкам, полилиниям и регионам. Однако гораздо удобнее строить объекты комплексно, выполняя построения соответствующими командами меню **Ситуация**, то есть одновременно создавать геометрию объектов и присваивать им необходимые характеристики.

Формирование элементов цифровой модели ситуации выполняется из тематических объектов, входящих в состав классификатора. С учетом этого моделирование ситуации с помощью системы CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ в общем случае включает:

- создание Точечных тематических объектов;
- создание Линейных тематических объектов;
- создание Площадных тематических объектов.

Упражнение 9. Создание площадных объектов по существующим контурам

Исходные данные: Абрис.bmp

Согласно абрису съемки (рис. 9.1), создадим площадной объект (ПТО), по ранее созданному контуру «Вал грунта (пни, корчи)».

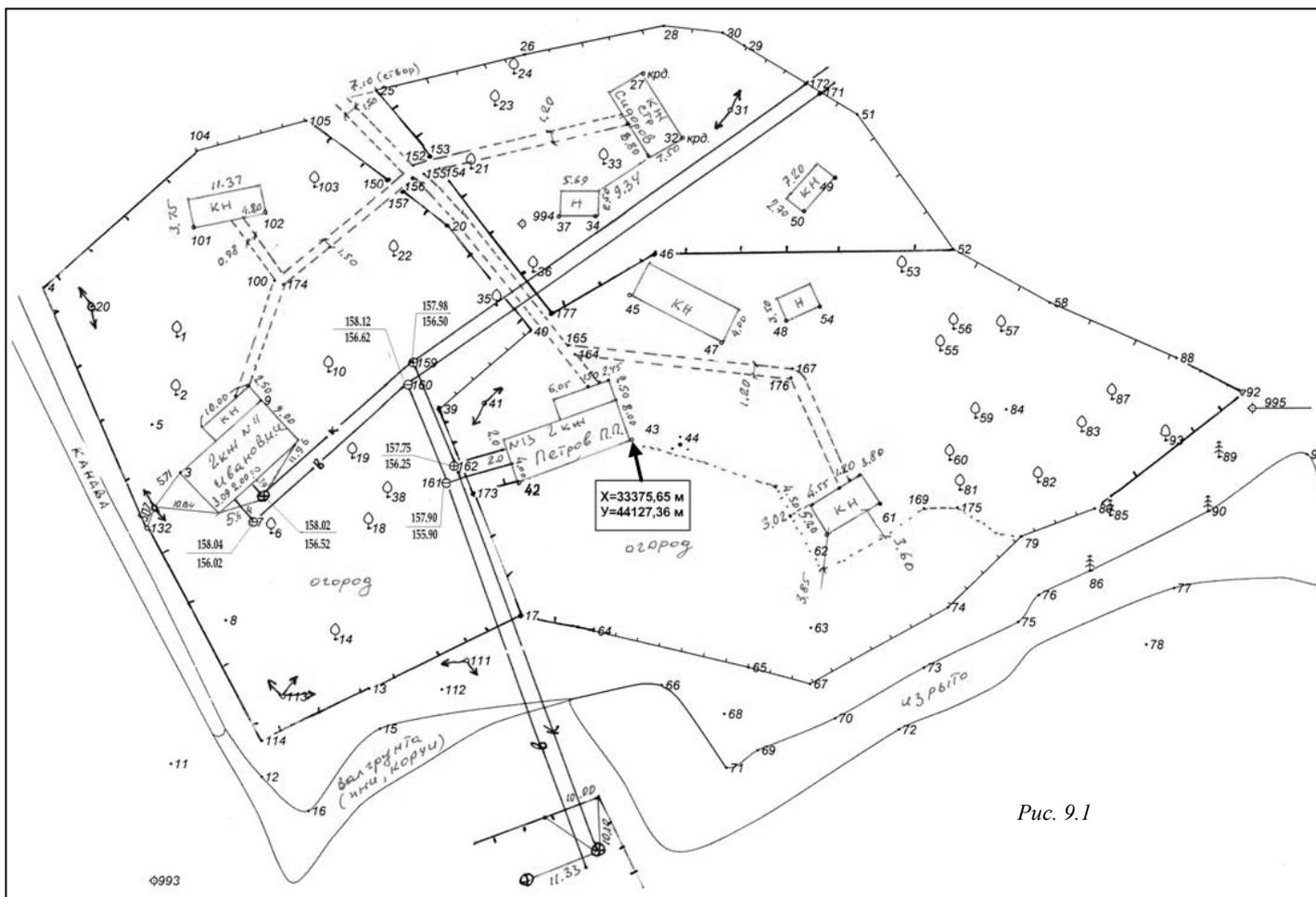


Рис. 9.1

1. Активизируйте слой **Растительные объекты** в окне **Слой** панели управления, для чего выберите его курсором и нажмите иконку  (Установить слой активным).
2. Выберите команду **По внутренней точке** меню **Ситуация/Площадной объект/**. Установите курсор в замкнутую область (*контур ограничен структурными линиями, созданными ранее*).
3. При этом откроется диалог **Выбор тематического объекта** и выберите в разделе **ТОПОПЛАН**, в слое **Растительность/Площадные** нужный условный знак для отображения ПТО: **«Буреломы, сломано менее половины деревьев»** (рис. 9.2) . По нажатию кнопки **Открыть** выбранный условный знак отобразится в указанном контуре.

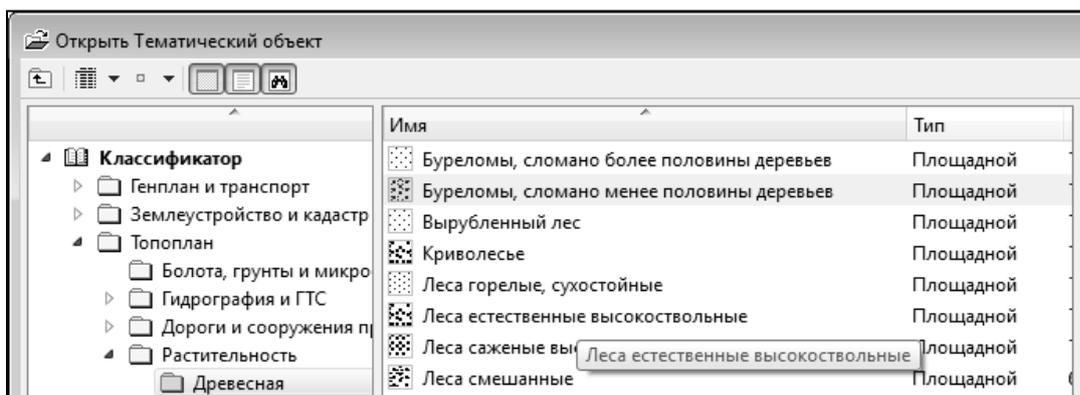


Рис. 9.2

В окне параметров выберите пункт **Создать границу – Да** и из классификатора выберите границу – **Контур растительности и угодий** (рис. 9.3).

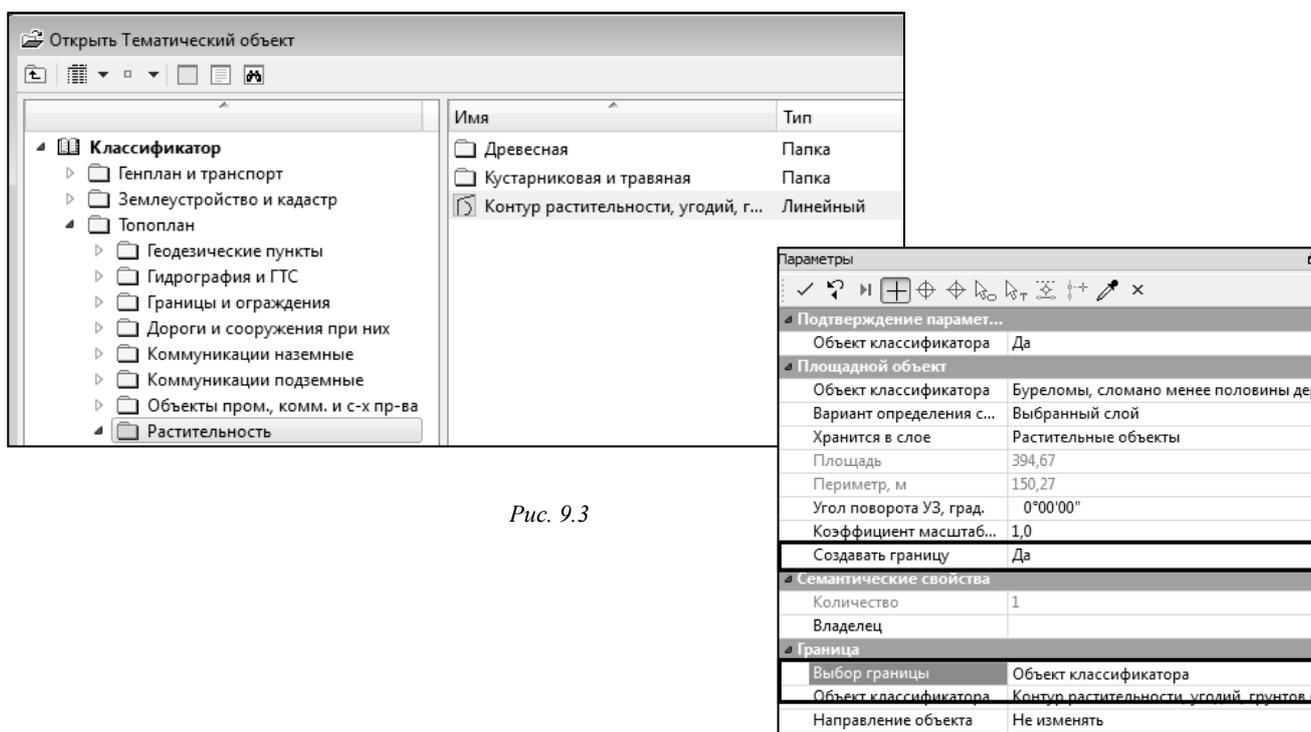


Рис. 9.3

4. Создайте подпись для этого ПТО. Выберите команду **Построения/Текст/Создать**. Укажите положение надписи и введите текст **«Вал грунта (пни, изрыто)»**. Откорректируйте положение надписи при помощи управляющих точек.
5. Постройте ПТО на участке, отмеченном на растре как **«Изрыто»**. Для этого воспользуйтесь командой **Ситуация/Площадной объект/Сплайном по точкам**.

5.1. Согласно абрису создайте контур, замкнув который, в классификаторе укажите объект **Болота, грунты.../Поверхность бугристая**. Укажите в окне параметров границу: **Контур растительных угодий**.

Упражнение 10. Создание площадных объектов с использованием вспомогательных методов построений (обмеров, створ, перпендикуляр)

Посмотрите полевой абрис (рис.10.1) на участок съемки и обратите внимание на группу построек в центре (*частный сектор жилого квартала*), где расположен жилой дом №11.

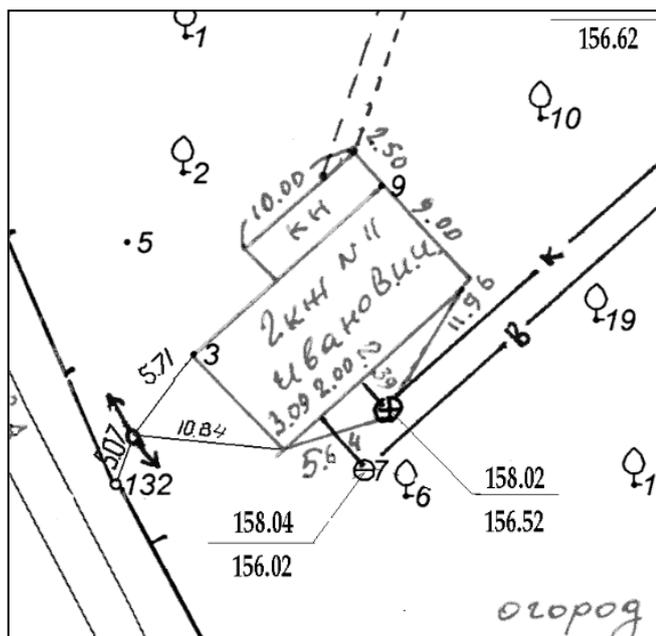


Рис. 10.1

1. Используя **Организатор слоев** в окне **Слои**, создайте слой **Здания и сооружения** и сделайте его активным.
2. Выберите команду **Найти** меню **Правка**. В окне **Параметры** установите настройки согласно рис. 10.2.

▲ Результаты поиска	
Действие	Новый поиск
Элементы	
Показать	Выбранный в списке элемент
▲ Параметры поиска	
Типы элементов	Точка
Выбор слоев	съемка без пов, Рельеф
Элементы группы	Нет
Элементы составного о...	Нет
Учитывать контур	Нет
На расстоянии от точки	Не задано
Создать запрос	Запрос задан

Рис. 10.2

2.1. Создайте запрос на поиск точки **3**. Для этого в окне **Параметры** выберите строку **Создать запрос** (рис 10.3).

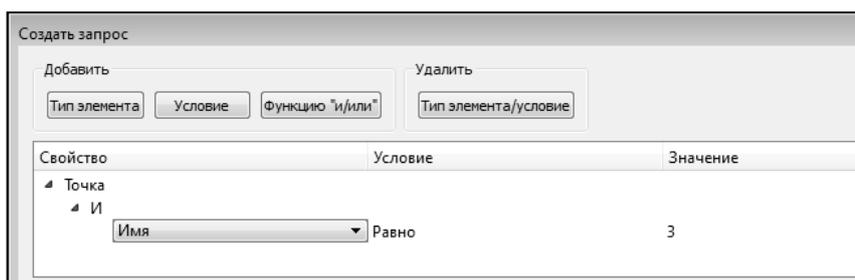


Рис. 10.3

2.2. Просмотрите графическое окно. Искомая точка будет помещена в рамку синего цвета.

3. Выберите команду **Ситуация/Площадной объект/По прямоугольнику**.

3.1. Захватите курсором точки **3** и **9**, после этого на экране отобразиться контур создаваемого здания. Зафиксируйте создаваемый контур правее от заданной оси.

3.2. В открывшемся окне классификатора укажите **Топоплан/Здания и их части/Строения, здания и их части/ Жилые огнестойкие**.

3.3. В окне **Параметры** отредактируйте ширину здания (9 м), в раздел **Семантические свойства** внесите всю информацию согласно абрису.

3.4. В разделе **Граница** выберите **Объект классификатора** и **Контур здания**.

3.5. В разделе **Подпись объекта** установите **Создавать автоматически** – Да, **Подпись0** и **Подпись2** – **Создавать**.

3.6. При помощи управляющих точек отредактируйте положение подписи с номером дома (рис 10.4).

3.7. Примените выполненные построения и закройте метод.

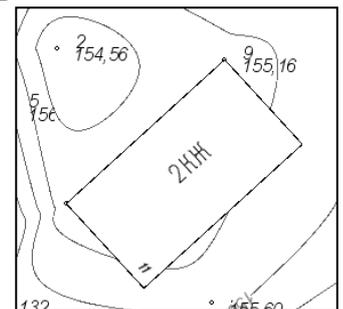


Рис. 10.4

4. На основании обмеров, выполните построение пристройки (**КН/Нежилое**) к зданию. Для этого активизируйте команду **Ситуация / Площадной объект / По прямоугольнику**.

4.1. Захватите курсором точку **9**, а затем переведите курсор в режим захвата линии, захватите линию **3-9** и создайте прямоугольник произвольного размера.

4.2. В окне классификатора укажите **Нежилые огнестойкие**.

4.3. Отредактируйте параметры прямоугольника согласно данным полевого абриса.

4.4. Отредактируйте положение подписи **КН** (рис. 10.5).

4.5. Примените выполненные построения и закройте метод.

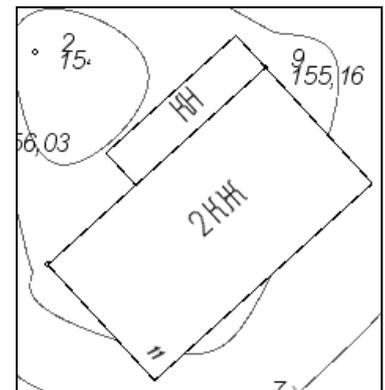


Рис. 10.5

Упражнение 11. Создание точечных объектов с использованием засечек.

1. Выделите слой **Водопровод и канализация** в окне **Слой** и сделайте его активным.

2. Создайте ТТО – колодец канализации, используя привязки указанные на полевом абрисе (рис.10.1).

2.1. Выберите команду **Построения/Точка/Створ перпендикуляр**. Укажите сначала точку **A**, затем точку **B** (рис 11.1).

2.2. В открывшемся окне введите параметры измерений (рис. 11.2) согласно измерений, указанных на абрисе (рис. 10.1).



Рис. 11.1

Створ, перпендикуляр						
	Имя точки	Расст. между ...	Перпендикуляр	Расст. по ств...	Отметка	Тип Н
1		-5,03	-2,33	-5,03		Ситуационная ...

Рис. 11.2

2.3. Выберите команду **Ситуация/Точечный объект/По курсору**. Захватите курсором созданную точку и, в открывшемся окне классификатора выберите условный знак для отображения на плане – **Колодец смотровой на канализации** (рис. 11.3).

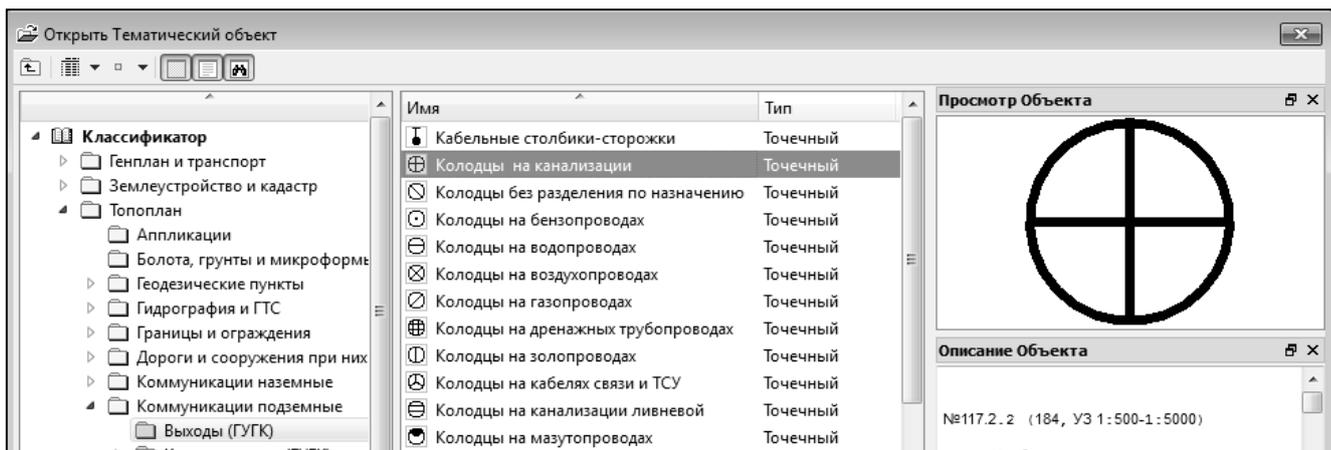


Рис. 11.3

2.4. Согласно абрису, задайте семантические характеристики в диалоге **Семантические свойства** (рис 11.4).

2.5. Не выходя из команды создайте тот же условный знак на точке **159**. В окне **Параметров** установите **Слой с данными – Рельеф, Интерполировать – отметка Поверхность. Подпись – Не создавать**.

3. Создайте условный знак колодца водопровода на съёмочной точке №7.

3.1. Для этого выберите команду **Ситуация/Точечный объект/По курсору**. В окне классификатора укажите **Колодцы на водопроводе**.

Отметка Н, м	158,02
Интерполировать Н	Нет
Слой с данными	Растительные объекты
Вариант определения с...	Выбранный слой
Хранится в слое	Растительные объекты
▲ Семантические свойст...	
Количество	6
Размер	
Наименование	
Отметка земли	Не определено
Отметка кольца люка	158,02
Отметка дна лотка	158,52

Рис. 11.4

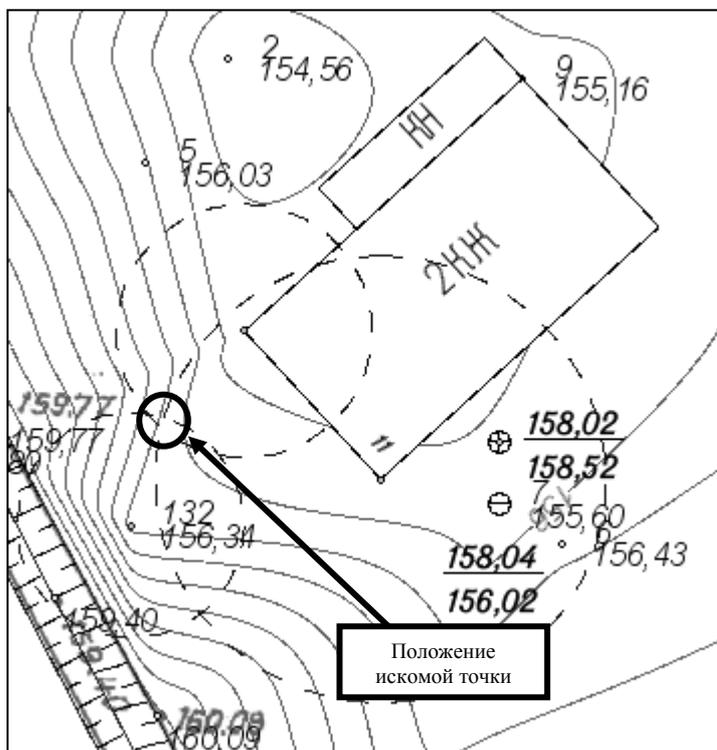


Рис. 11.5

условный знак **Коммуникации наземные/Столбы и фермы/Столбы деревянные**.
Подпись – Не создавать.

3.2. Согласно абриса задайте семантические свойства этому объекту.

3.3. Не выходя из команды создайте тот же условный знак на точке **160**. В окне **Параметров** установите **Слой с данными – Рельеф, Интерполировать – отметка Поверхность, Подпись – Не создавать**.

4. Создайте столб линии электропередач. Для этого выберите команду **Построения/Точка/Линейная засечка с 3-х точек**.

4.1. Захватите точки, с которых на абрисе указаны привязки до определяемого местоположения столба (два угла здания и съёмочную точку **132**). В окне параметров введите значения трех расстояний. На экране будут отображены три окружности с заданным значением (рис 11.5).

4.2. Укажите в центре треугольника погрешностей и в окне параметров установите **Тип Н - Ситуационная без отметки**.

4.3. Выберите команду **Ситуация/Точечный объект/По курсору**. Выберите

Упражнение 12. Создание линейных тематических объектов

1. Установите слой **Водопровод и канализация** активным.
2. Активизируйте команду **Линейный объект/С созданием элементов**.
 - 2.1. Последовательно захватите точки **172, 159**, канализационный колодец, созданный методом засечек, переведите курсор в режим захвата линии и захватите сторону здания. Для того что бы ввод в здание был отображен под прямым углом к стене задания, переведите курсор в режим захвата точки и захватите последнюю точку (колодец). При этом, будет создан отрезок. Закончите построение повторным захватом последней точки или, выбрав команду  **Последний элемент построения**.
 - 2.2. В открывшемся окне **Открыть тематический объект** выберите объект классификатора: **Канализация без подразделения (ТОПОПЛАН/ Коммуникации подземные /Коммуникации (ГУГК)/Канализация и сток)**.
 - 2.3. Завершите построение кнопкой  **Применить построение**.
3. Этим же методом на этом же участке, создайте линейный объект коммуникации: **Водопровод**.

Упражнение 13. Подготовка и вывод на печать топографического плана

 Информацию о чертежной модели можно прочесть в [Справке 7](#).

1. Выполните зарамочное оформления чертежа планшета.

1.1. Активизируйте **Установки/Свойства набора проектов/Семантические свойства и примечания**. Раскройте **Список выбранных свойств**.

1.2. В открывшемся списке выберите свойства, которые будут присутствовать в зарамочном оформлении планшета (рис. 13.1).

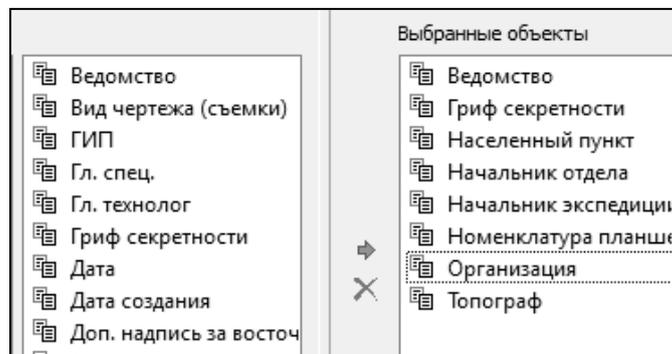


Рис. 13.1

1.3. В группе параметров **Значения свойств** заполните текстовые поля согласно рис. 13.2.

Значения свойств	
Ведомство	Министерство образования
Гриф секретности	ДСП
Населенный пункт	г. Минск
Начальник отдела	Иванов И.И.
Начальник экспедиции	Петров П.П.
Номенклатура планшета	3244-А-9
Организация	БНТУ
Топограф	ФИО
Примечания	

Рис. 13.2

1.4. Подключите планшетную сетку. Для этого выберите команду **Установки/Свойства набора проектов/Планшетные сетки**. Установите видимость планшетной сетки 1: 500, выбрав параметр «Да».

1.5. Нажмите **Применить** и **ОК**.

2. Создайте чертеж планшета.

2.1. Выберите команду **Чертеж/Создать планшет** и в открывшемся окне **Выбор шаблона** выберите **шаблон М 500_1**. Выберите курсором верхний планшет. Он подсветится синим цветом (рис.13.3) и примените построение.

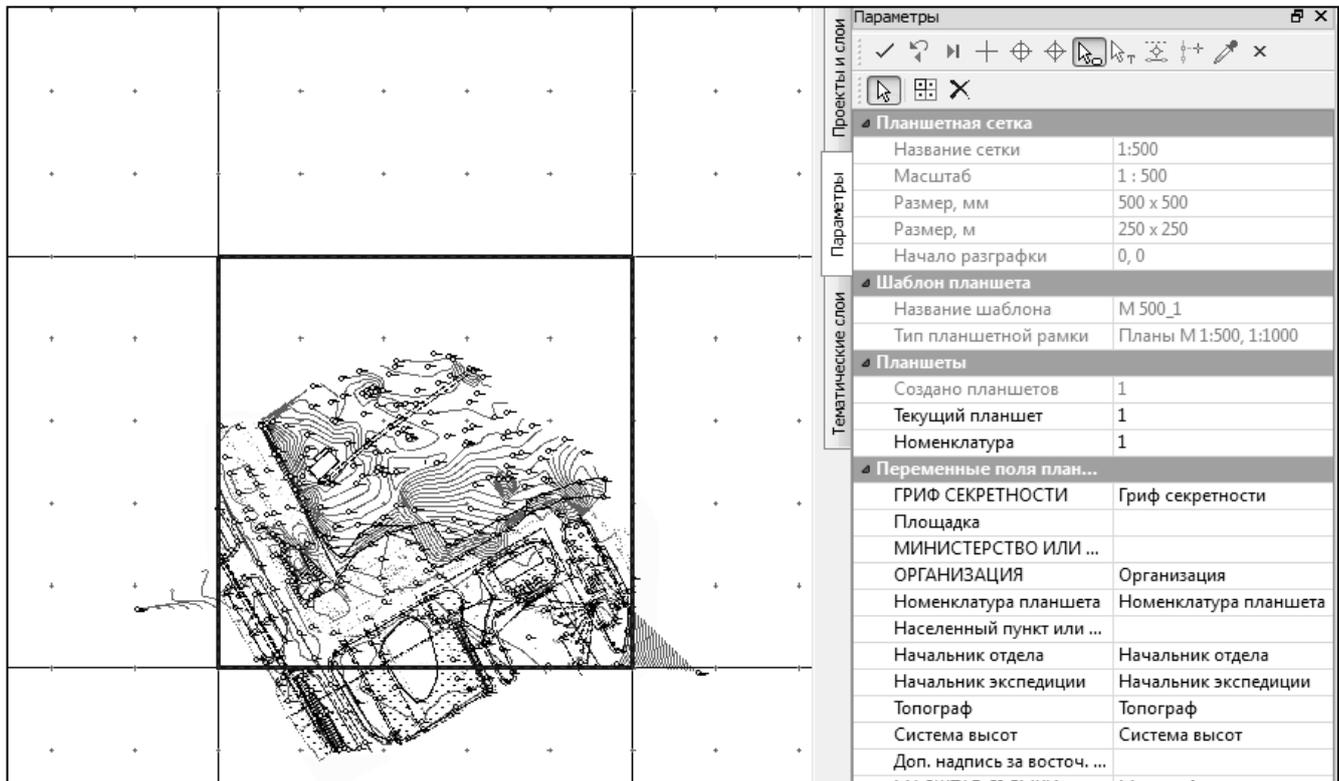


Рис. 13.3

2.2. При этом, программа автоматически переведет изображение в чертежную модель согласно выбранному шаблону (рис 13.4). Проанализируйте полученный результат.

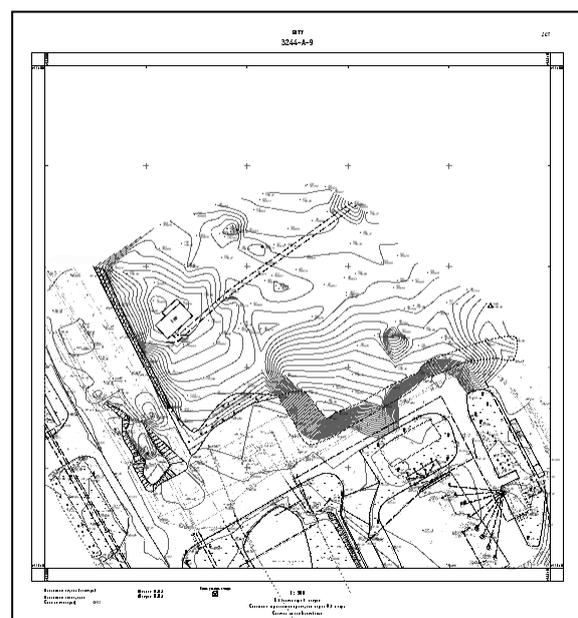


Рис. 13.4

3. Выполните редактирование созданного чертежа.

3.1. Отредактируйте положение точечных объектов. Для этого выберите команду **Построения/Символ/Редактировать** и укажите нужный символ, нажмите кнопку **Изменить параметры символов** на локальной панели инструментов в окне параметров и задайте азимут

поворота символа;

3.2. Для экранирования под отметками или символами выполните команду **Построения/Редактировать маску/Стереть под текстом или символом** и укажите объекты,

подлежащие редактированию.

Для вывода подготовленного чертежа на печать необходимо выбрать команду

Данные/Выпустить чертеж или нажав кнопку  на панели инструментов. В рабочем окне создается сетка в соответствии с настройками принтера. При необходимости границы сетки передвигаются при помощи мыши. В окне параметров в строке **Размер сетки** установите **По размеру печатаемой области**.

Подготовленный чертеж можно просмотреть или направить сразу на печать по выбранным курсором фрагментам (их граница подсвечивается линиями красного цвета).

Литература:

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 общей редакцией А.П. Пигина. - Москва, 2009 г. – 266с

Интерфейс

После открытия существующего или создания нового набора проектов раскроется рабочее окно плана (рис. 1).

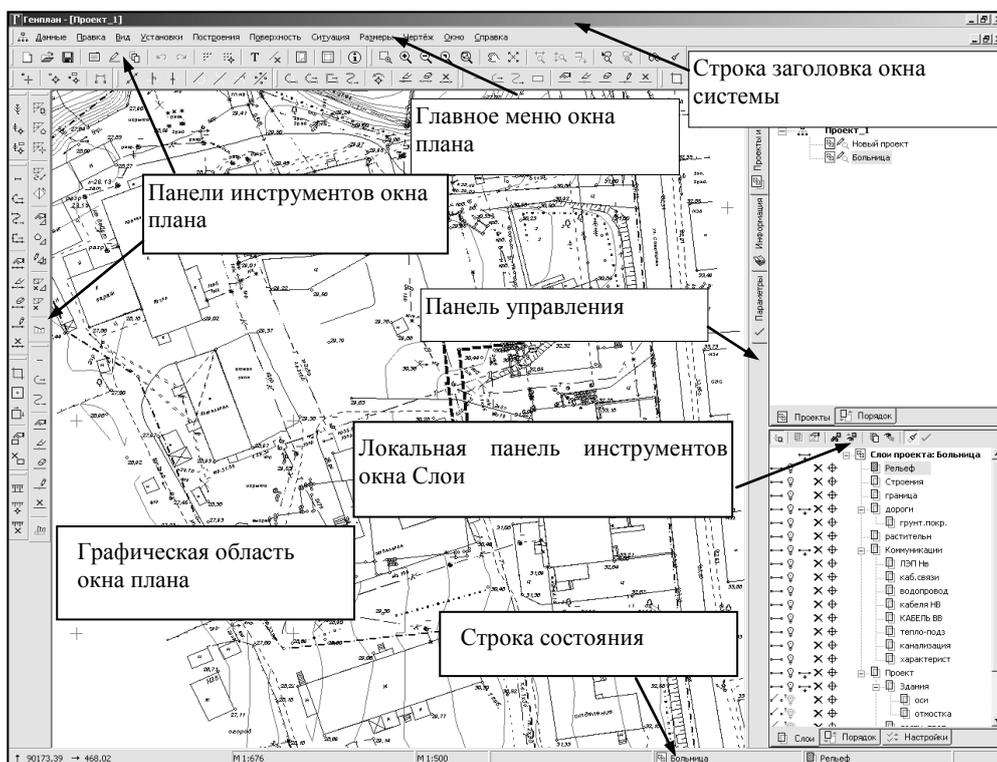


Рис.1

Окно План (рис. 1) состоит из следующих основных элементов:

- строка заголовка;
- графическая область (рабочее окно);
- главное меню;
- панели инструментов;
- панель управления;
- строка состояния.

Строка заголовка - содержит пиктограмму приложения с контекстным меню окна, название программы, кнопки управления окном.

Строка состояния - дает информацию о текущем состоянии объектов или процессов, представленных в рабочем окне.

Главное меню. В системах CREDO III используются два типа меню – главное и контекстное. Главное меню обеспечивает доступ к общим функциям системы и располагается под строкой заголовка.

В системах CREDO III функциональность (соответственно и команды меню) меняется в зависимости от типа активного проекта.

Панели инструментов. Кнопки панелей инструментов используются для вызова команд. Команды на панелях объединяются по функциональному назначению. В системе ЛИНЕЙНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ имеются общие панели, вид которых можно настраивать при помощи меню «Вид/Настройка», и локальные, находящиеся на вкладках панели управления (их состав зависит от выбранной команды). О значении функции можно узнать из подсказки, появляющейся при наведении мыши на кнопку.

Графическая область окна (рабочее окно). В графической области окна плана отображаются данные проектов, полученные импортом извне и созданные программой в результате выполнения команд или при интерактивных построениях. Движение мыши в рабочем окне отслеживается курсором, вид которого может меняться в зависимости от решаемой задачи. Координаты курсора отображаются в строке состояния. Окно плана предназначено для выполнения всех интерактивных геометрических построений для создания цифровой модели ситуации и рельефа, отображения, а также формирования чертежей и планшетов. Его еще иногда называют рабочее окно.

Окно также может быть следующих типов: чертежная модель, разрез, профиль структурной линии, профиль линейного тематического объекта. Каждое из перечисленных окон имеет свое меню, панели инструментов и панель управления.

Панель управления. В каждом рабочем окне есть панель управления. На панели управления расположены вкладки Проекты и слои, Параметры и Информация. Вид панели изменяется при переходе с одной вкладки на другую. Панель управления позволяет управлять проектами и слоями, задавать необходимые параметры для соответствующих команд, работать с тематическими слоями и составными объектами.

Строка состояния расположена в нижней части окна. В ней отражается следующая информация:

- координаты курсора;
- масштаб визуализации (текущий масштаб отображения);
- масштаб генерализации (масштаб съемки);
- индикатор процесса, отображающий ход выполнения процессов отдельных команд;
- краткая подсказка названия команды, которая всплывает при наведении курсора на кнопки панели инструментов;
- название активной команды;
- имя активного проекта;
- имя активного слоя;
- имя активной дополнительной системы координат.

[Вернуться назад](#)

Справка 2

Понятия о Наборе проектов и Проекте

Для гибкого управления составом проектов в наборе проектов плана используется понятие *узел* (место будущего проекта в наборе, указание на проект).

Узлы дерева проектов могут быть свободными и фиксированными.

- Свободный узел дерева проектов – это узел, который открыт для изменения : его можно создать, переместить, удалить. В свободном узле может быть открыт любой проект соответствующего типа;

- Фиксированный узел – это узел, который создается системой. Изменить его название, переместить или ликвидировать нельзя. В фиксированном узле находятся проекты того типа, которые жестко определены программно.

Создание свободных узлов осуществляется кнопкой на панели инструментов **Проекты и слои** (рис. 2).

Положение узлов определяет иерархическую структуру проектов. Проекты хранятся в базе данных.

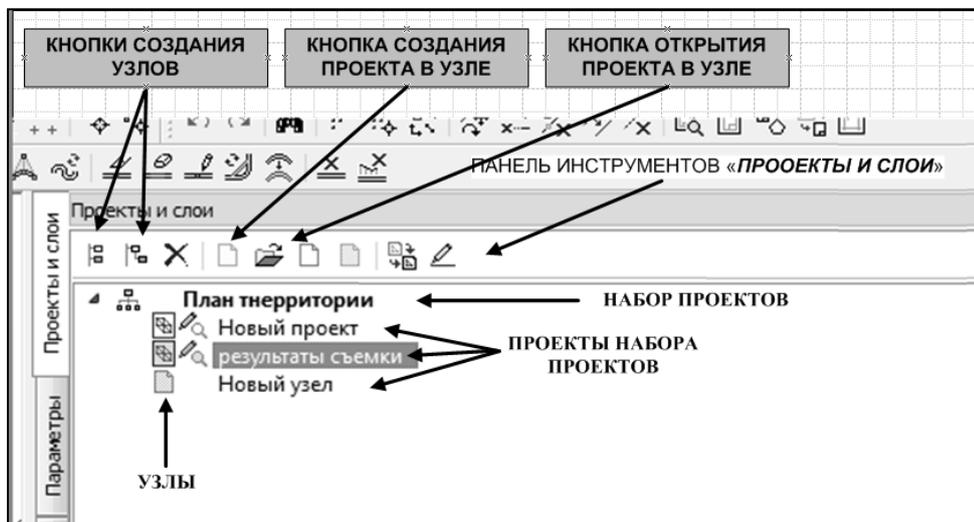


Рис.2

Для всех узлов с проектами отображается иконка, которая показывает, в каком статусе находится проект (рис. 3).

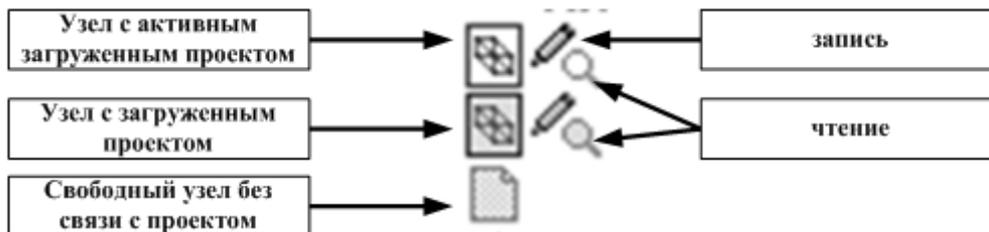


Рис.3

Набор проектов это ссылка, объединяющая проекты на период работы с ними. Наборы проектов можно сохранить и открывать по мере необходимости (рис. 4).

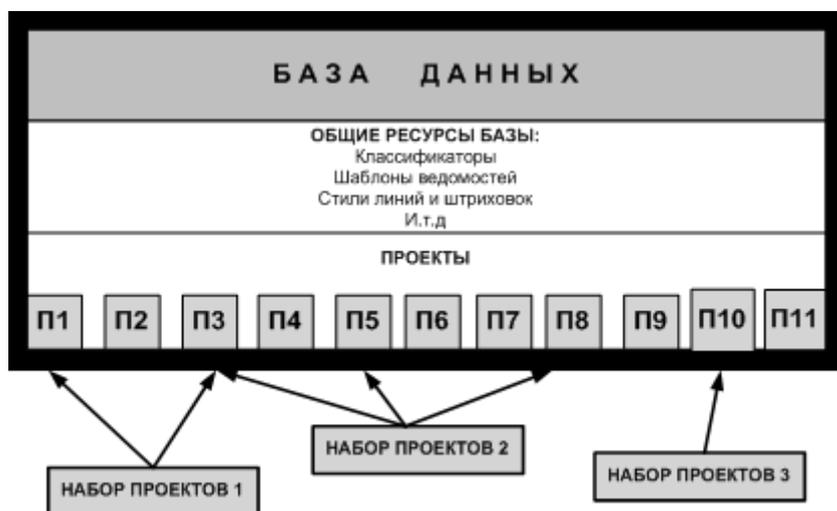


Рис.4

[Вернуться назад](#)

Типы слоев системах CREDO III

Различают геометрические и тематические слои.

Геометрические слои. В слоях данного типа хранится вся информация о геометрическом положении и связях элементов модели, как имеющих семантическое описание (тематические объекты: точечные(ТТО)- колодцы, отдельно стоящие деревья ит.д., линейные (ЛТО)– дороги, коммуникации ит.д., площадные (ПТО) – массивы леса, дома и т.д.), так и не имеющие его (точки рельефа, структурные линии, маски, регионы и т.д.). Геометрические слои объединяют различные типы данных и определяют порядок их отрисовки.

Команды управления геометрическими слоями выполняются в окне **Слой** вкладки **Проекты и Слои**.

Тематические слои – это фильтры отображения тематических объектов. Они представляют собой иерархическую структуру, соответствующую классификатору топографической информации. Служат для управления видимостью тематических объектов.

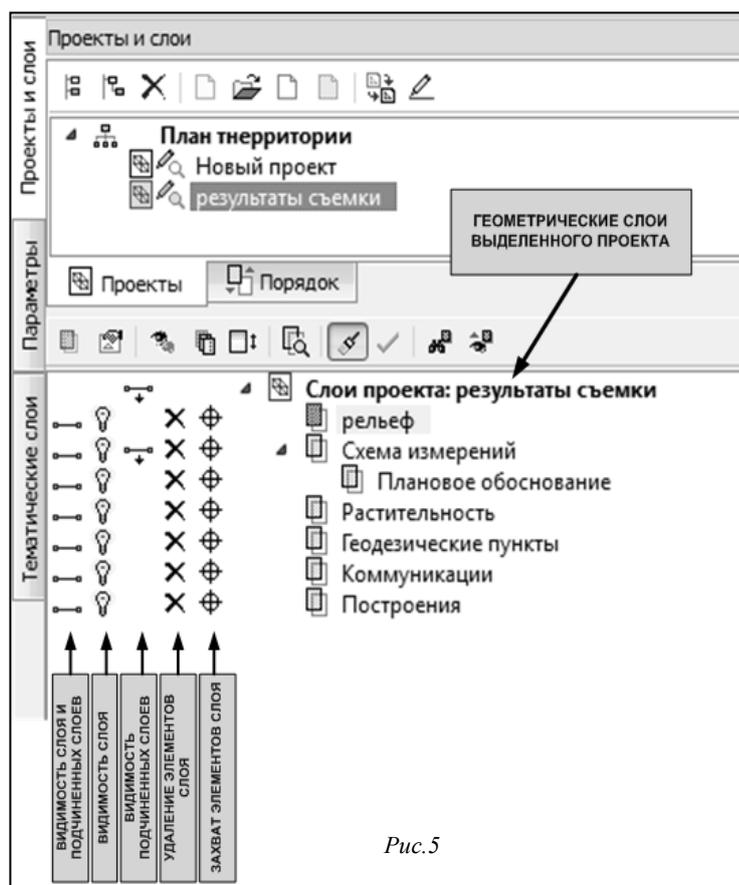


Рис.5

- Для оценки результатов импорта выполните команду **Вид/Показать/Все** или нажмите соответствующую кнопку  на панели инструментов. В окне плана программы отобразятся все импортированные данные. Используя команды масштабирования в меню **Вид**, посмотрите и проанализируйте в рабочем окне плана полноту и корректность полученных данных съемки. В окне слоев, используя команды управления видимостью, можно более детально проанализировать результаты импорта фрагмента съемки.
- Используя команды управления видимостью, отключите видимость слоя **Схема измерений** и подчиненных ему слоев (рис. 5).

[Вернуться назад](#)

Геометрические построения системах CREDO III

Основу геометрических построений в системах CREDO III составляют команды меню

Построения:

Примитивы – это прямая, окружность, сплайн и клотоида. Примитивы служат для последующего построения на их основе более сложных геометрических элементов (различных видов масок, полилиний и т.д, с использованием команды По существующим элементам), или

для временных построений (например с помощью команды Создать примитив по эквидистанте можно отложить заданное расстояние). При создании примитивов на экране обычно отображается только часть элемента, например дуга вместо окружности, отрезок вместо прямой. Как только на примитиве строится какой-либо элемент, видимость примитива пропадает. Свободные примитивы не принадлежат слою, не передаются на печать и не экспортируются.

Полилиния – это некая линия, состоящая из произвольного набора примитивов. Служит для последующего построения масок. Свободные полилинии не принадлежат слою, не передаются на печать и не экспортируются.

Маски – линейные геометрические элементы, имеющие различные свойства (в отличие от полилиний и примитивов). Маски могут быть нескольких видов: графические, линейные топографические объекты, структурные линии и т.д. Все маски принадлежат определенному слою. Маски всегда имеют в своей основе примитивы и полилинии, однако, это не означает, что для создания маски необходимо построить примитивы, объединить их в полилинию и только затем строить маску. Просто, при создании маски «под ней» формируется вся геометрическая структура (рис.6).

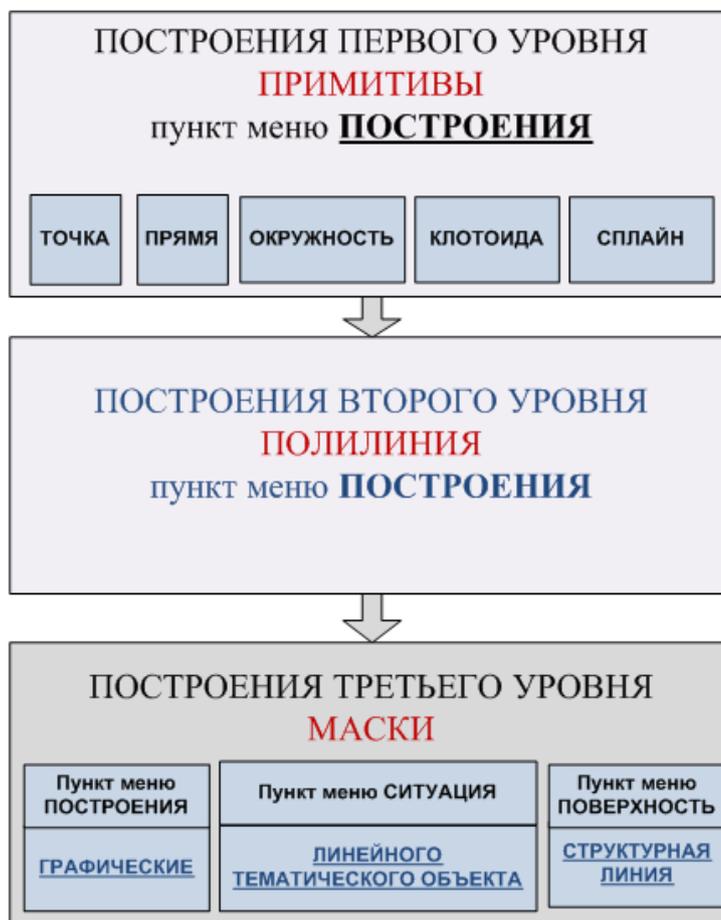


Рис. 6

В качестве дополнительных элементов геометрических построений можно рассматривать различные точки и тексты.

Геометрические построения могут быть выполнены с применением создаваемых, существующих и характерных (виртуальных) точек или же с помощью созданных ранее элементов (линий, сегментов, окружностей, полилиний, полигонов и др.).

[Вернуться назад](#)

Создание поверхности в системах CREDO III

Цифровая модель рельефа (ЦМР) в системах CREDO III представляет собой нерегулярную сеть треугольников, построенную по алгоритму Делоне с дополнительными условиями, которые определяются использованием в триангуляции структурных линий.

Вершинами треугольников служат точки с координатами XYZ, имеющие статус рельефных (пикеты). Стороны треугольников, участвующих в триангуляции, называются ребрами триангуляции.

Для моделирования характерных участков существующего рельефа и проектных поверхностей (талвегов, водоразделов, дорог, канав, участков планировки территории и т.п.) предназначены **структурные линии (СЛ)**. СЛ - это трехмерная линия, плановое положение которой определяется соответствующей полилинией, а высотное - профилем. СЛ может создаваться с двумя профилями. Наличие двух профилей у структурной линии позволяет моделировать участки с вертикальной (отвесной или почти отвесной) поверхностью, такие как подпорные стенки, бордюры и пр. Структурные линии могут быть корректными и некорректными.

С целью качественного графического отображения топографических особенностей (характерных участков) существующего и проектируемого рельефа условными обозначениями, принятыми в нормативной литературе, в системах CREDO III разработаны стили поверхностей.

Стиль отображения поверхности - это способ и характеристики отображения поверхности (рельефа) с учетом установленного масштаба съемки.

Каждому стилю (горизонтали, изолинии, откосы, обрывы) соответствует свой набор параметров, определяющих специфику отображения.

Все используемые стили отображения поверхности с их параметрами сгруппированы в диалоге **Свойства проекта** на странице **Стили поверхности** (рис. 7). Диалог вызывается командой **Свойства Проекта** из меню **Установка/Активный проект**.

[Вернуться назад](#)

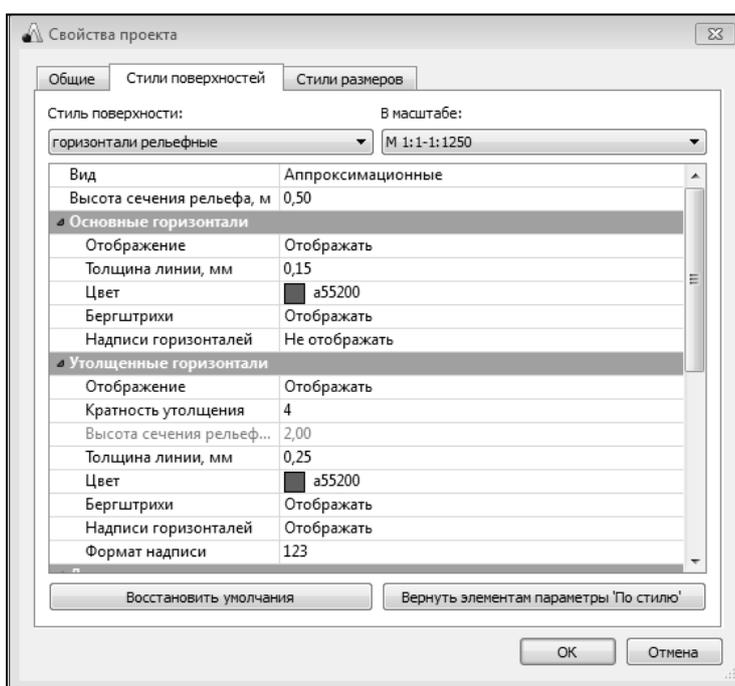


рис. 7

Информация о настройках, выполняемых при построении поверхности

Мах длина ребра, м. накладывает ограничение на расчет ребер треугольной сетки. Некорректное задание этого параметра может приводить к дополнительной работе по коррекции рассчитанной сетки. Например, при слишком большом задании значения ребра на краях участка могут образовываться дополнительно узкие треугольники, которые приводят к

искажениям линий горизонталей, и которые приходится впоследствии удалять. При слишком малом значении, наоборот, в созданной сетке будут образовываться пустые области, незаполненные треугольной сеткой.

Вдоль структурных линий. Для учета структурных линий в построении поверхности установка опции **Упорядочить ребра** обязательна. В этом случае ребра треугольников будут упорядочены вдоль структурных линий. При выборе **Не упорядочивать ребра**, расчет горизонталей может оказаться некорректным, особенно в тех местах, где структурные линии имеют закругления.

Стиль поверхности. Назначение стиля поверхности из открывающего списка. При выборе стиля **Без отображения** следующие настройки не открываются. Другие параметры определяются выбором стиля отображения и особых пояснений не требуют. 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).

Стили, основанные на представлении поверхности горизонталями, наиболее часто используются в моделях рельефа. Построение самих горизонталей – это математическая задача, которая решается на основе алгоритмов расчета *аппроксимационных и интерполяционных* (чаще всего кубических) сплайнов. Основное различие между этими двумя типами сплайнов заключается в том, что интерполяционный сплайн проходит строго через точки или узлы интерполяции. Аппроксимационный сплайн, напротив, проходит «мимо» узлов интерполяции с соблюдением некоторого критерия отстояния от них.

Следует также отметить, что узлы интерполяции для обоих сплайнов рассчитываются и располагаются строго на ребрах треугольников, а их высоты соответствуют значениям, кратным высоте сечения рельефа или шага горизонталей для данного плана.

Стили представления, относящиеся к отображению откосов, предлагают отрисовку штриховки вдоль плоскостей треугольной сетки в направлении ската. И если такие грани имеют разные направления ската, то получаемая картинка для такого стиля отображения достаточно некрасива, и приходится применять другие техники для правильного отображения этой формы рельефа.

Особо следует отметить стиль отображения поверхности **Без отображения**. Он используется на тех участках поверхности, на которых не требуется отрисовка горизонталей, например, объекты гидрографии, участки дорожного покрытия, участки городской планировки и прочее. Кроме того, такой стиль назначается участкам, на которых применение любого другого стиля отображения (например, откосы) приводит к некорректному изображению.

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.

[Вернуться назад](#)

Чертежная модель CREDO III

Создание, редактирование и выпуск чертежей на основе подготовленной модели плана цифровой модели местности (ЦММ) – заключительный этап работы в CREDO_ЛИНЕЙНЫЕ ИЗОСКОПАНИЯ. Все эти этапы выполняются в Чертежной модели.

Чертежная модель – двумерное представление пространственной ЦММ, в которой тематические (топографические) объекты заменяются и представляются геометрическими элементами: точками, полилиниями, графическими масками и регионами с заливкой/штриховкой. В чертежную модель передаются тексты и растровые подложки.

Чертежная модель имеет свое меню, в котором содержатся команды геометрических построений и команды редактирования элементов чертежа.

Для создания чертежей профилей, топопланов и оформления планшетов топографической съемки, используются соответствующие шаблоны, определяющие содержание, размеры, зарамочное оформление и другие параметры графических документов.

С системой CREDO ЛИНЕЙНЫЕ ИЗОСКОПАНИЯ 1.1 поставляется библиотека шаблонов, созданная в соответствии с нормативными документами. Пользователь может редактировать существующие шаблоны и создавать новые и сохранять их в библиотеке.

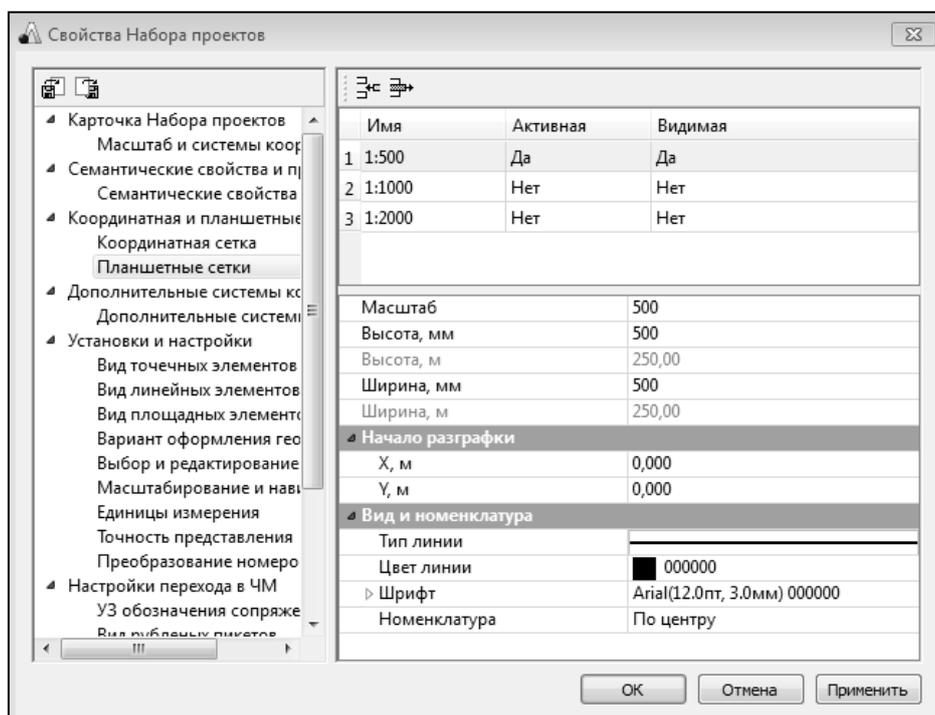
Общий порядок построения **Чертежной модели (ЧМ)**:

1. Создание/открытие шаблона выходного чертежа.
2. Подготовительные работы по созданию чертежа (выполняются в окне **План**).
3. Создание/редактирование чертежной модели.
4. Вывод на принтер/плоттер, экспорт в AutoCAD.

Формирование и выпуск планшетов и чертежей топопланов.

Создание чертежей плана и планшетов производится в окне плана посредством специальных команд меню **Чертеж**. Информация, попадающая на чертежи плана и планшеты, формируется копированием данных видимых слоев модели плана.

При создании планшета следует установить активность и видимость необходимой планшетной сетки в диалоговом окне **Свойства набора проектов** (раздел **Координатная и планшетные сетки**).



Формирование и выпуск чертежей профилей.

Формирование чертежей продольного профиля осуществляется в окне профиля специальными командами меню **Сетка Чертежей профиля**, которое становится доступным после выбора команды **Вид работ/Чертеж профиля**. Чертежи продольного профиля формируются на основе данных окон **Продольный профиль**, **Развернутый план** и граф сеток, состав которых зависит от выбранного шаблона.

Создание чертежей поперечных профилей осуществляется в окне профиля с помощью специальных команд меню **Сетка чертежей поперечников**, которое появляется после выбора команды **Вид работ/ Чертежи поперечников**. Чертежи поперечного профиля формируются на основе данных всех видимых слоев окна **Поперечный профиль** и граф сеток, в зависимости от выбранного шаблона.

[Вернуться назад](#)