

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ “КРЕДО-ДИАЛОГ”



C R E D O

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ОБРАБОТКИ ИНЖЕНЕРНЫХ
ИЗЫСКАНИЙ, ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕСТНОСТИ,
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГЕНПЛАНОВ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

Т О М 2

C R E D O _ T E R

ЦИФРОВАЯ МОДЕЛЬ МЕСТНОСТИ

Книга 1

Система создания и использования ЦММ

М И Н С К

1999 г.

☐ **ТОМ А. “Общие сведения”.**

ТОМ 1. “CREDO_DAT – система камеральной обработки инженерно - геодезических работ”.

☐ Книга 1. “Инженерно-геодезические и землеустроительные работы”.

☐ Книга 2. “Подсистема обработки линейных изысканий.
Профили трубопроводов”.

ТОМ 2. “CREDO_TER – Цифровая модель местности”.

☒ Книга 1. “Система создания и использования ЦММ”.

☐ Книга 2. “Редактор условных знаков”.

ТОМ 3. “CREDO_GEO – Объемная геологическая модель местности”.

☐ Книга 1. “Описание системы CREDO_GEO”.

☐ Книга 2. “Руководство Пользователя”.

ТОМ 4. “CREDO_PRO – Геометрическое проектирование”.

☐ Книга 1. “Описание системы CREDO_PRO”.

☐ Книга 2. “Руководство Пользователя”.

ТОМ 5. “CAD_CREDO – Система проектирования автомобильных дорог”.

☐ Книга 1. “Руководство Пользователя”.

☐ Книга 2. “Дополнительные задачи CAD_CREDO”.

☐ **ТОМ 6. “CREDO_SR – Система обработки геодезических данных для 2D, 3D сейсморазведки”.**

ТОМ 7. “CREDO_MIX – Цифровая модель проекта”.

☐ Книга 1. “Описание системы CREDO_MIX”.

☐ Книга 2. “Руководство Пользователя”.

Глава 1. Общие сведения	5
Назначение системы CREDO_TER	5
Концепция	5
Информационная основа CREDO_TER	5
Рельефные и ситуационные точки как основа ЦММ	5
Цифровая модель рельефа, основные определения	6
Элементы ЦМР и их взаимосвязь	7
Цифровая модель ситуации	11
Объекты проектирования	12
Слои ЦММ	13
Расчет объемов	14
Создание топопланов	15
Глава 2. Общее описание интерфейса	16
Функциональные и информационные области экрана CREDO_TER	16
Виды и функции курсора	18
Виды курсора	18
Позиционирование курсора	19
Работа с объектами в режимах “Захват”/”Указание”	19
Область действия курсора в режиме “Захват”	20
Активизация действий	21
Способы активизации процедур, функций и операций	21
Окна запросов и их меню	22
Управление визуализацией объекта	23
Перемещение рабочего окна по объекту	23
Ориентирование рабочего окна на объекте	23
Выбор фрагмента изображения	24
Возврат в предыдущее окно	25
Изменение масштаба	26
Перемещение центра окна по объекту (панорамирование)	26
Перерисовка объекта	27
Настройка параметров визуализации	27
"Горячие" клавиши	34
Настройка рабочей среды	35
Глава 3. Данные, импорт, экспорт, конвертация	36
Состав и свойства обрабатываемых данных	36
Общая характеристика данных	36
Точки	36
Линии	37
Контуры	37
Обработка информации в CREDO_TER	38
Источники данных для работы с ЦММ	38
Обмен данными через открытый обменный формат	39
Конвертация файлов ASCII (ООФ) в ЦММ	40
Конвертация файлов ЦММ в ASCII (ООФ)	41
Импорт файлов DXF в ASCII (ООФ)	41
Конвертация файла DXF (PHOTOMOD) в TRG	42
Импорт файла координат в формате Leica	42
Импорт файлов ASCII формата INTERGRAPH в ASCII (ООФ)	43
Импорт файлов ASCII формата PXYZC (UNIVERSAL) в ASCII (ООФ)	43
Экспорт файлов обменного формата в ASCII пользовательского формата	43

Глава 4. Описание функций и операций системы CREDO_TER	46
Данные	46
Запись текущих изменений	46
Карточка объекта	46
Слои	47
Абрис	48
Подгрузка дополнительных данных	50
Пересчет координат	52
Подгрузка проекта	54
Подложки	54
Просмотр текстового файла	61
Врезка \ вырезка ЦММ	61
Рельеф	64
Контур рельефа	64
Структурная линия	68
Точка	71
Поверхность	75
Камера	85
Объемы	87
Ситуация	92
Площадной объект	92
Линейный объект	96
Точечные объекты	99
Обмеры	101
Измерения	107
Трасса	111
Создать \ экспорт	111
Изменить	122
Чертеж	125
Текст	125
Блок текста	126
Отметки	129
Чертеж DXF	132
Планшет DXF	135
Форматы	136
Настройка	136
Выход	136

Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ CREDO_TER

Система **CREDO_TER** предназначена для создания и инженерного использования топографических крупномасштабных планов в виде цифровых моделей местности.

Система обеспечивает обработку результатов топографической съемки; дигитализации сканированных картографических материалов; импорт результатов линейных изысканий; создание, отображение, использование цифровых моделей рельефа и ситуации; проектирование трасс линейных сооружений; формирование данных для продольных и поперечных топографических профилей (разрезов) инженерных сооружений; расчет объемов работ между двумя поверхностями, экспорт цифровой модели объектов в проектирующие системы; экспорт цифровой модели местности в формате *DXF (3D)*; создание “твердых копий” плана в листах или планшетах в формате *DXF (2D)*.

КОНЦЕПЦИЯ

Информационная основа CREDO_TER

Основной объем данных для формирования цифровой модели местности (ЦММ) и проектирования на ней различного рода объектов приходит из CREDO_DAT, CAD_CREDO и других систем сбора и обработки топографической информации. Эти данные поступают через открытый обменный формат (ООФ) и могут содержать всю необходимую информацию для полного автоматизированного построения ЦММ.

Рельефные и ситуационные точки как основа ЦММ

В системе CREDO_TER цифровая модель местности (ЦММ) состоит из цифровой модели рельефа (ЦМР) и цифровой модели ситуации (ЦМС).

Для построения ЦММ используются точки двух видов:

- 1) точки, необходимые для формирования ЦМР – *рельефные и рельефно-ситуационные*;
- 2) точки, необходимые для формирования ЦМС – *ситуационные без высотной отметки и ситуационные с отметкой*.

Как точки ЦМР, так и точки ЦМС могут быть разного типа:

- *основные точки,*
- *дополнительные точки.*

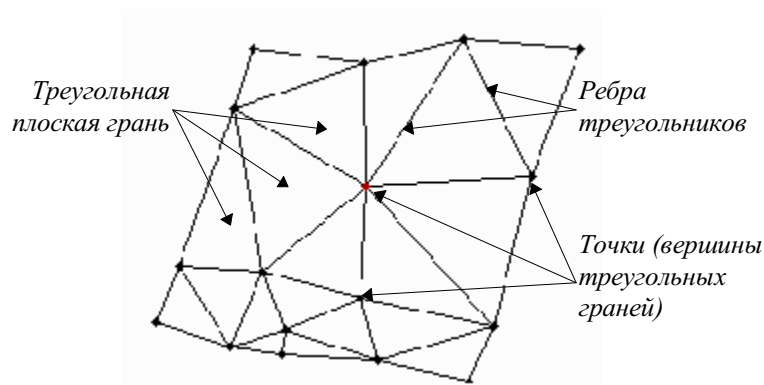
Разделение всех точек ЦММ на основные и дополнительные не очень строгое. Система позволяет переводить основные точки в дополнительные и наоборот.

Основные точки – это точки планово-высотного обоснования, пикеты съемки, точки импорта проектных решений. Они определяют основу ЦМР или ЦМС.

Дополнительные – это точки, созданные при дополнительных построениях. Они несколько расширяют основу ЦМР или ЦМС. Дополнительные точки автоматически исчезают после удаления этих построений.

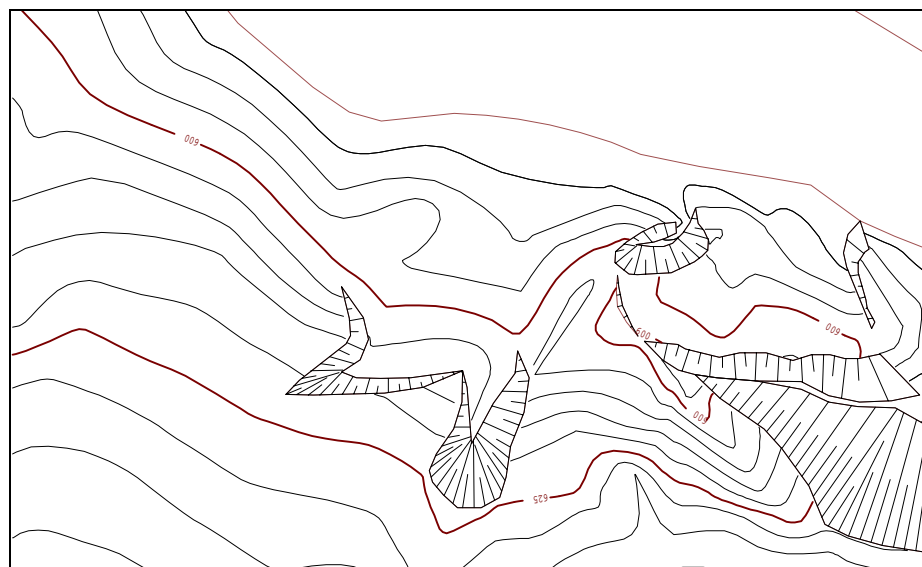
Цифровая модель рельефа, основные определения

Цифровая модель рельефа – это множество треугольных граней, построенных на точках (вершинах граней) с координатами X, Y, Z . Построенное множество треугольных граней названо **триангуляцией**. Множество треугольников аппроксимирует участки различных поверхностей (естественные и спланированные поверхности земли, искусственные покрытия, поверхности отдельных геологических слоев и др.).



Участок поверхности, аппроксимируемый множеством треугольных граней, ограничен контуром. Контур – это замкнутая не пересекающаяся ломаная линия. В ЦМР реальных объектов, как правило, может быть много контуров. В целях однозначности определения ЦМР каждый выделенный участок поверхности может принадлежать только одному контуру.

На основе ЦМР системами CREDO решаются задачи проектирования инженерных объектов, и при этом рельеф поверхности отображается на экране и в твердых копиях так же, как и на топографических картах и планах: горизонталями, условными знаками обрывов и откосов и т.д.

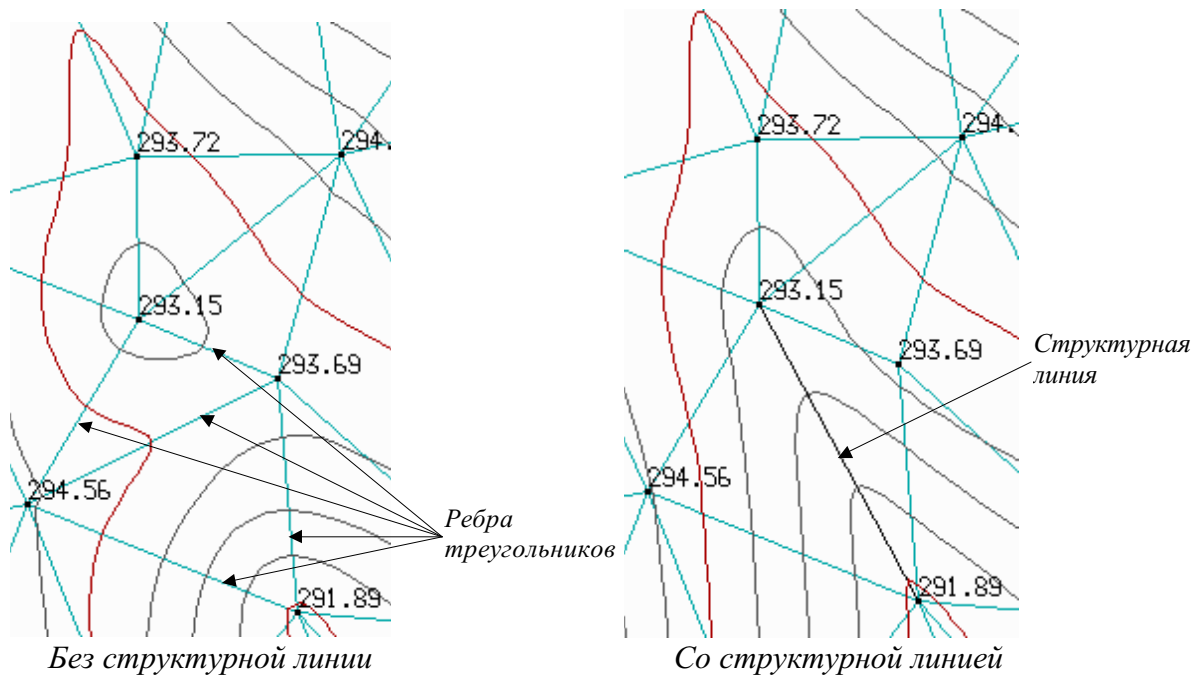


Элементы ЦМР и их взаимосвязь

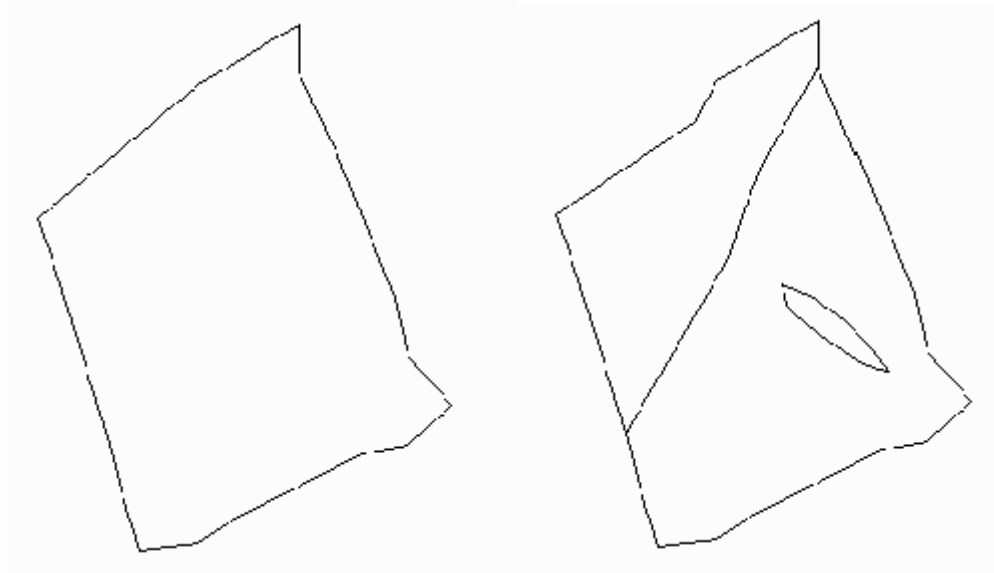
Алгоритм формирования ЦМР использует информацию о **Контурах рельефа**, **Точках**, и **Структурных линиях**.

Точка ЦМР имеет три координаты: X,Y,Z. Точки могут быть рельефными или рельефно-ситуационными.

Структурная линия – линия, соединяющая существующие или вновь построенные точки ЦМР и однозначно определяющая триангулирование участка поверхности. Каждый отрезок структурной линии при формировании ЦМР является ребром треугольника. Структурные линии позволяют однозначно определить характерные формы рельефа: лощины (тальвеги), хребты (водоразделы) и т.д. Следует создавать структурные линии в тех случаях, когда требуется изменить рельеф так, как видит его специалист. Для этого можно использовать дополнительную полевую информацию об особенностях рельефа, отраженную, например, в абрисах, кодами электронных регистраторов и т.д.



Контур рельефа – участок поверхности, имеющий, по мнению Пользователя, однородный рельеф. Однородный рельеф следует понимать как совокупность неровностей, сходных по очертаниям, размерам, происхождению, возрасту и истории развития. Для удобства работы Пользователя даже однородный рельеф можно расчленять контурами на самостоятельные участки.

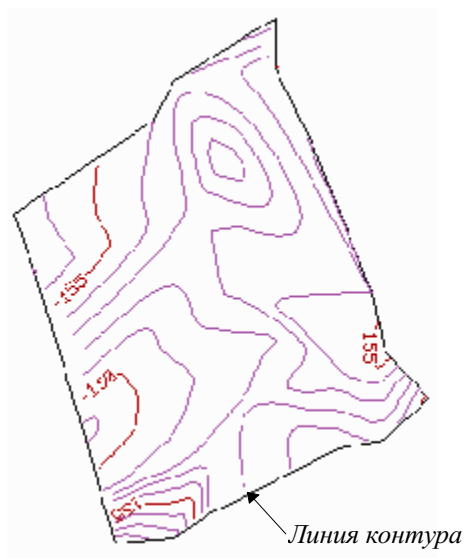


Один контур

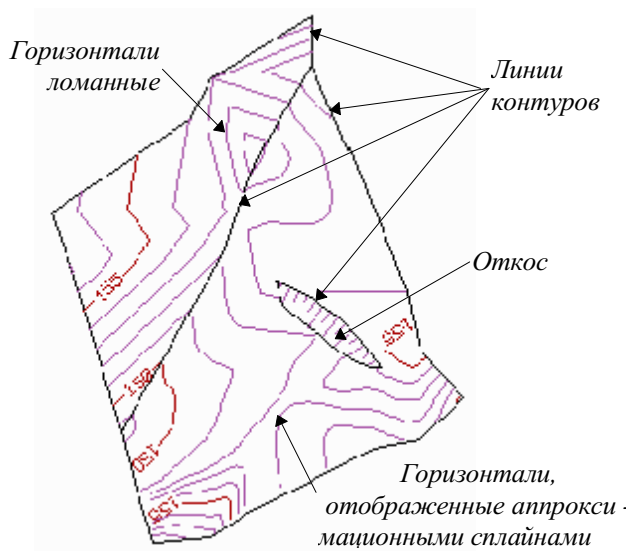
Несколько контуров

Таким образом, всю поверхность участка местности, формируемую как ЦМР, представляют в виде одного или нескольких контуров. Это позволяет выделять формы рельефа, на границах которых горизонтالي ломаются, сдвигаются или обрываются:

- обрывы,
- ямы,
- откосы выемок и насыпей,
- водоемы,
- карьеры,
- поверхности с искусственным покрытием и т.д.



Один контур



Несколько контуров

Система CREDO_TER позволяет отображать рельеф в пределах соответствующего контура различными видами горизонталей:

- аппроксимационными и линейно-интерполяционными сплайнами: естественные поверхности,
- прямыми линейно-интерполированными: антропогенные формы рельефа.

В пределах контура можно проводить дополнительные горизонтали и менять шаг горизонталей.

В некоторых случаях рельеф можно не отображать горизонталями, например, искусственные покрытия, водоемы и т.п.

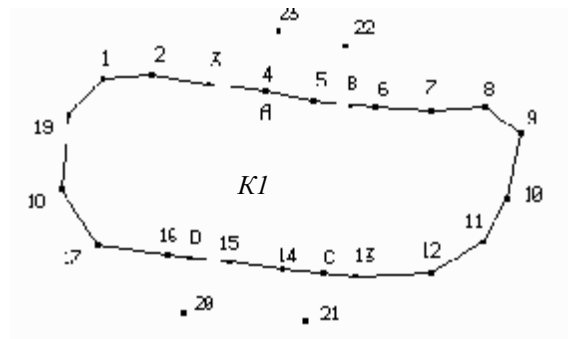
Обрывы и откосы отображаются в отдельном контуре соответствующим условным знаком.

Система контуров рельефа при построении ЦМР образует топологически корректное множество. Однозначность создания ЦМР при построении контуров обеспечивается их различным взаиморасположением:

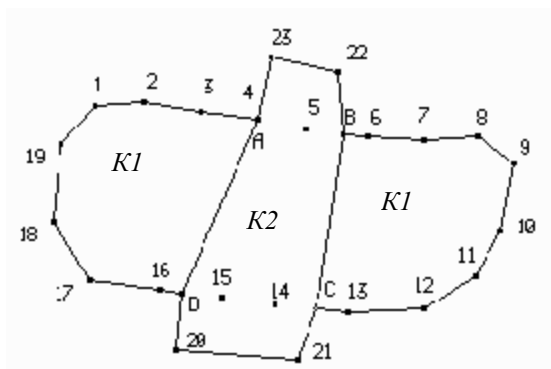
- пересекающиеся контуры,
- смежные контуры,
- внутренние контуры, касающиеся или не касающиеся внешнего контура.

Построенные в разных контурах поверхности, конечно, могут выглядеть по-разному. Но взаимосвязь контуров проявляется при определении системой параметров точек их пересечения и при использовании операций удаления, изменения и т.д. контуров.

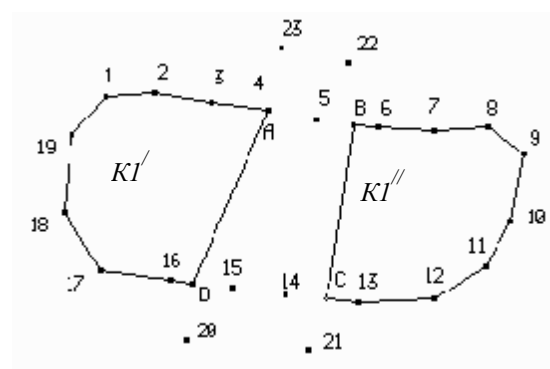
При пересечении контуров обратите внимание на особенности их взаимосвязи:



Исходный контур



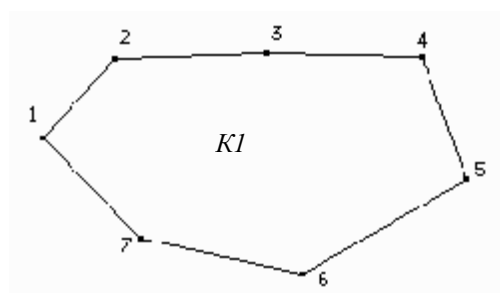
Наложение и пересечение контуров K1 и K2



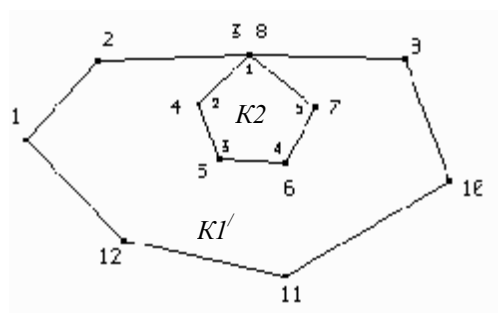
После удаления контура K2

При наложении второго контура на первый отметки каждой из точек пересечения (А, В, С, D) могут вычисляться по-разному, в зависимости от того, является ли точка пересечения узловой или нет. Если точка пересечения – узел в первом контуре (точка N4), то отметка точки пересечения принимается равной отметке узла первого контура. Если же точка пересечения не совпадает с узлом первого контура, то отметка точки пересечения интерполируется по линиям второго контура. После наложения второго контура на первый область $ABCD$ отсекается от первого контура и принадлежит уже второму контуру. После удаления второго контура первый не восстанавливается в прежнем виде, а ЦМР будет состоять из двух изолированных контуров $K1'$ и $K1''$.

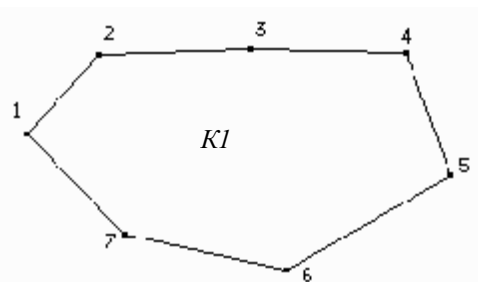
При построении внутренних контуров проявляются следующие особенности их взаимосвязи:



Исходный контур



Создание внутреннего контура K2

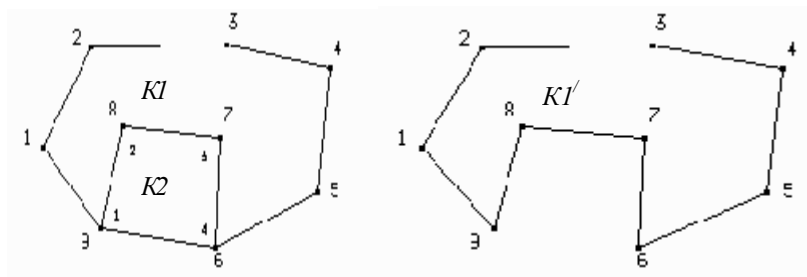


После удаления контура K2

Если внутренний контур касается внешнего только в одной точке (N3), то внешний контур (N1–N12) как бы обтекает внутренний (N1–N5), вытесняет его из себя. При удалении внутреннего контура поверхность внешнего восстанавливается полностью и в прежних границах.

Если внутренний контур касается внешнего не в одной точке, то после удаления такого внутреннего контура:

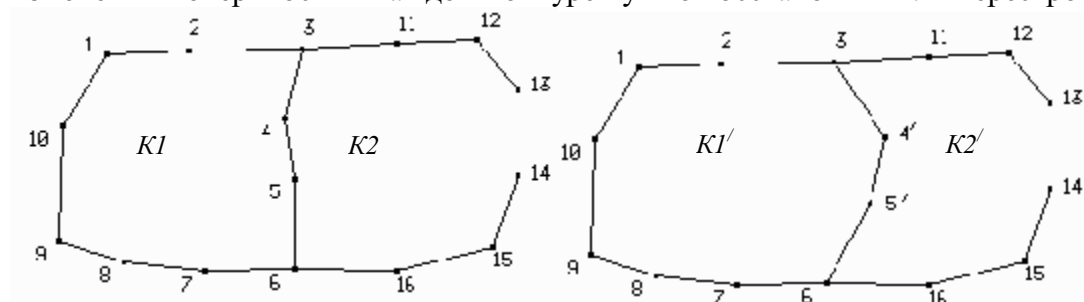
- новые границы внешнего контура будут проходить по точкам, общим для обоих контуров до удаления (N6–N9);
- поверхность внешнего не восстанавливается в прежних границах, а будет соответствовать новому контуру, оставшемуся после удаления внутреннего (N1–N9).



Внешний контур с внутренним

Контур после удаления внутреннего

Смежные контуры меняются после изменения общих границ, поэтому после таких изменений поверхность в каждом контуре нужно восстановить или перестроить.

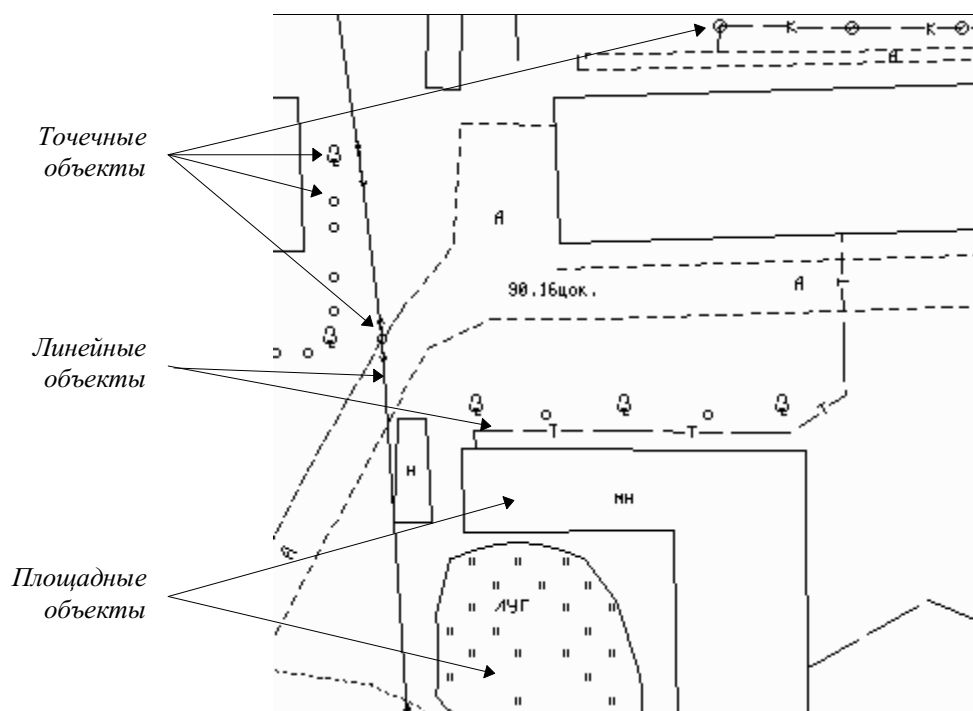


Контура до изменений общих границ

Контура после изменений общих границ

Цифровая модель ситуации

Цифровая модель ситуации представляет собой систему элементов ситуации как множество условных знаков на плане, которыми отображается разнообразная топографическая информация. Как правило, в системе CREDO_TER ЦМС формируется на основе рельефных и ситуационных точек. Элементы ЦМС отображаются масштабными и внесмасштабными условными знаками. Система элементов ЦМС включает **площадные, линейные и точечные объекты**.



Площадной объект – участок поверхности, ограниченный ситуационным контуром и заполняемый масштабным условным знаком (лес, сельхозугодие, здание и т.п.). Линия контура отображается соответствующим условным знаком, а площадь контура выделяется цветом и условными знаками заполнения. Сам объект может экранировать элементы рельефа. Площадному объекту может присваиваться необходимая семантическая информация. Контурам площадных объектов присущи те же свойства, что и рельефным контурам (см. “Элементы ЦМР и их взаимосвязь”), то есть система обеспечивает топологически корректное множество контуров.

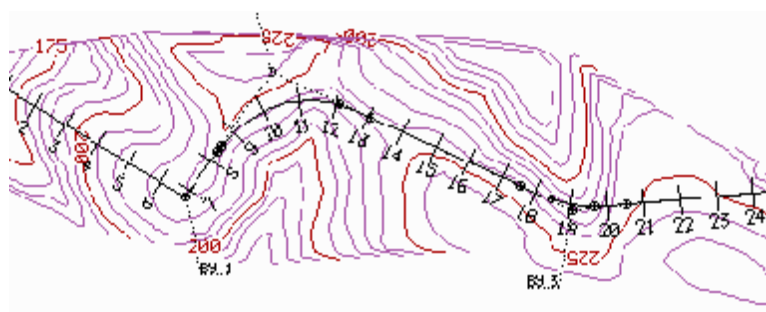
Линейный объект – прямая или ломаная линия с немасштабно выражающейся шириной и отображаемая соответствующим условным знаком (ЛЭП, ограждения, границы и т.п.). Линейный объект имеет те же свойства, что и любая линия в CREDO_TER.

Точечный объект – точка с немасштабным условным знаком (опора ЛЭП, репер, памятник т.п.).

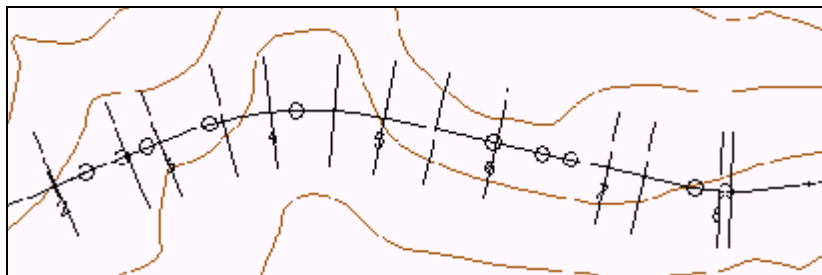
Объекты проектирования

При проектировании на основе ЦММ Пользователь создает модели различных объектов: площадных, линейных и точечных, а также трассы линейных сооружений.

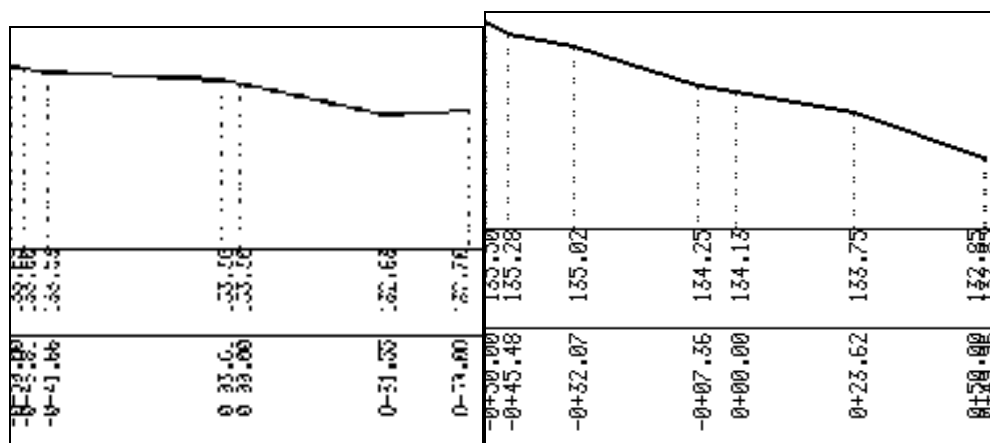
Трасса линейного сооружения строится в виде ломаной линии опорного хода, которую в дальнейшем можно перестраивать различными методами с добавлением и удалением вершин углов, а в углы поворота вписывать простые и составные кривые.



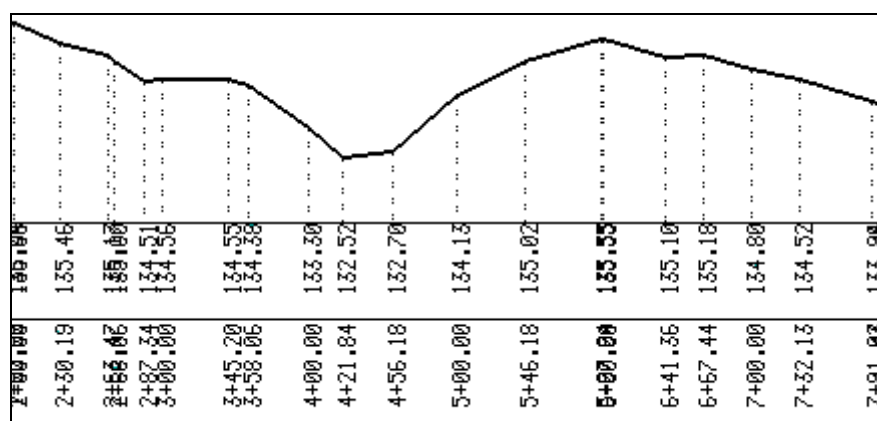
Объект проектирования может состоять из одной трассы или компоноваться из нескольких трасс разной конфигурации. В одном каталоге на одной и той же ЦММ можно проектировать несколько объектов. По трассам можно выполнять продольные и поперечные разрезы. Продольный разрез проводится по трассе, а поперечный – по нормали к ней. Продольный и поперечный разрез можно просматривать для анализа размещения объекта проектирования на земной поверхности и относительно других объектов на местности.



Поперечные разрезы



Продольный разрез



ЦММ может быть разрезана по любой ломаной линии, которую определяет Пользователь.

Трасса линейного сооружения может экспортироваться в другие системы для дальнейшего проектирования. При экспорте трассы в эти системы одновременно передаются данные по продольным и поперечным профилям.

Слои ЦММ

Система позволяет создавать несколько, независимых друг от друга или, если это необходимо, взаимосвязанных ЦММ. Например, топографическую поверхность, планы коммуникаций разных видов, проектную поверхность, изолинии концентрации вредных веществ, план земельного кадастра и т.п. Каждая такая ЦММ располагается в своем слое.

Количество слоев не ограничено. Пользователь может работать, изменяя данные только *активного* слоя. Информацию из других, то есть неактивных слоев, можно только принимать к сведению или использовать для построений в активном слое.

Можно сделать видимыми нужные слои и экранировать, то есть закрыть отмеченным слоем видимость нижележащих слоев. Порядок расположения слоев определяет Пользователь.

Расчет объемов

В основу положен универсальный метод расчета – по призмам.

Объемы работ рассчитываются между двумя поверхностями. Каждая поверхность представлена множеством плоских треугольных граней. Программа не накладывает никаких ограничений на взаимное расположение этих поверхностей. В них могут быть участки с не построенными поверхностями, их контуры могут не совпадать.

Цель расчета – получить положительные и отрицательные объемы, определить линию их деления (линия нулевых работ), границу определения рассчитанных объемов (граница работ).

Пространство, замкнутое между двумя поверхностями, разбивается на конечное число трехгранных призм, основания которых в общем случае наклонные.

Объем насыпи рассчитывается как сумма объемов этих призм, когда проектная поверхность выше исходной.

Объем выемки рассчитывается как сумма объемов призм, когда исходная поверхность выше проектной. При наличии объемной геологической модели каждая такая призма делится на геологические слои, и объем выемки будет состоять из суммы объемов по грунтам.

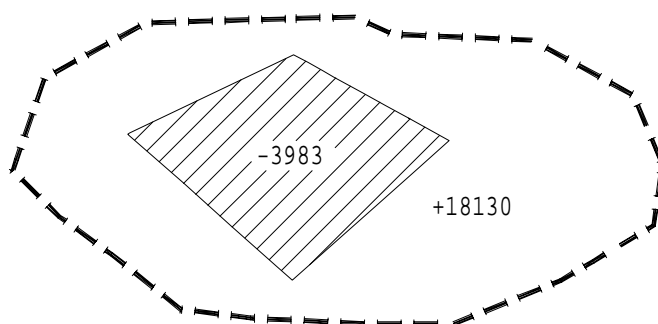
Линия нулевых работ определена линией пересечения двух поверхностей.

Граница работ определяется двумя поверхностями в контуре, выделенном для расчета объемов.

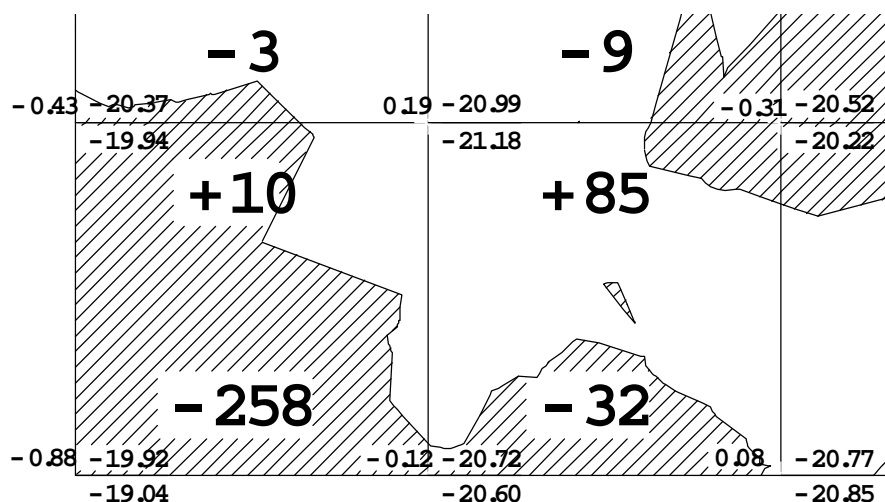
Алгоритмом предусмотрены три способа расчета: в произвольном контуре, по сетке квадратов или по трассе.

Способ не влияет на точность расчета, а лишь на представление его результатов:

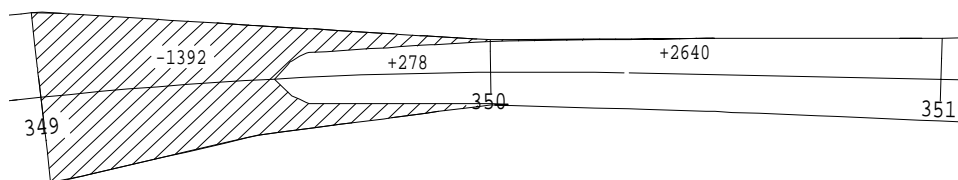
- в произвольном контуре, заданном Пользователем, выводится положительный и отрицательный объем;



- по квадратам с заданным шагом выделяются контуры, в которых выводятся положительный и отрицательный объемы, а также суммарный объем;



- по всей трассе или по ее участку с заданными параметрами “нарезаются” поперечники, определяющие контуры, в которых выводятся положительный и отрицательный объемы, а также суммарный объем.



Таким образом, точность расчета не зависит от способа, а только от точности создания поверхностей.

По результатам расчета образуется новый слой ЦММ, в котором создаются:

- дополнительные точки с отметкой равной рабочей отметке, т.е. разницы отметок проектной и существующей поверхностей;
- линейные объекты, как границы работ и линий нулевых работ;
- текстовые строки с объемами работ;
- треугольники, залитые назначенным цветом насыпи и выемки.

Создание топопланов

Для документирования результатов моделирования местности в системе предусмотрены процедуры:

- включения/выключения отображения некоторых элементов в слое и отдельных слоев;
- фрагментации элементов ЦММ и проектируемых объектов, компоновки фрагментов и формирования чертежей;
- создания текстов и текстовых блоков на плане ЦММ, их редактирования, удаления и переноса на чертеж;
- редактирования местоположения, видимости, свойств подписи отметок ЦММ и переноса их на чертеж;
- вывода чертежей в файлы DXF в типовых и произвольных форматах, попланшетно в соответствии с принятой разграфкой.

Глава 2. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА

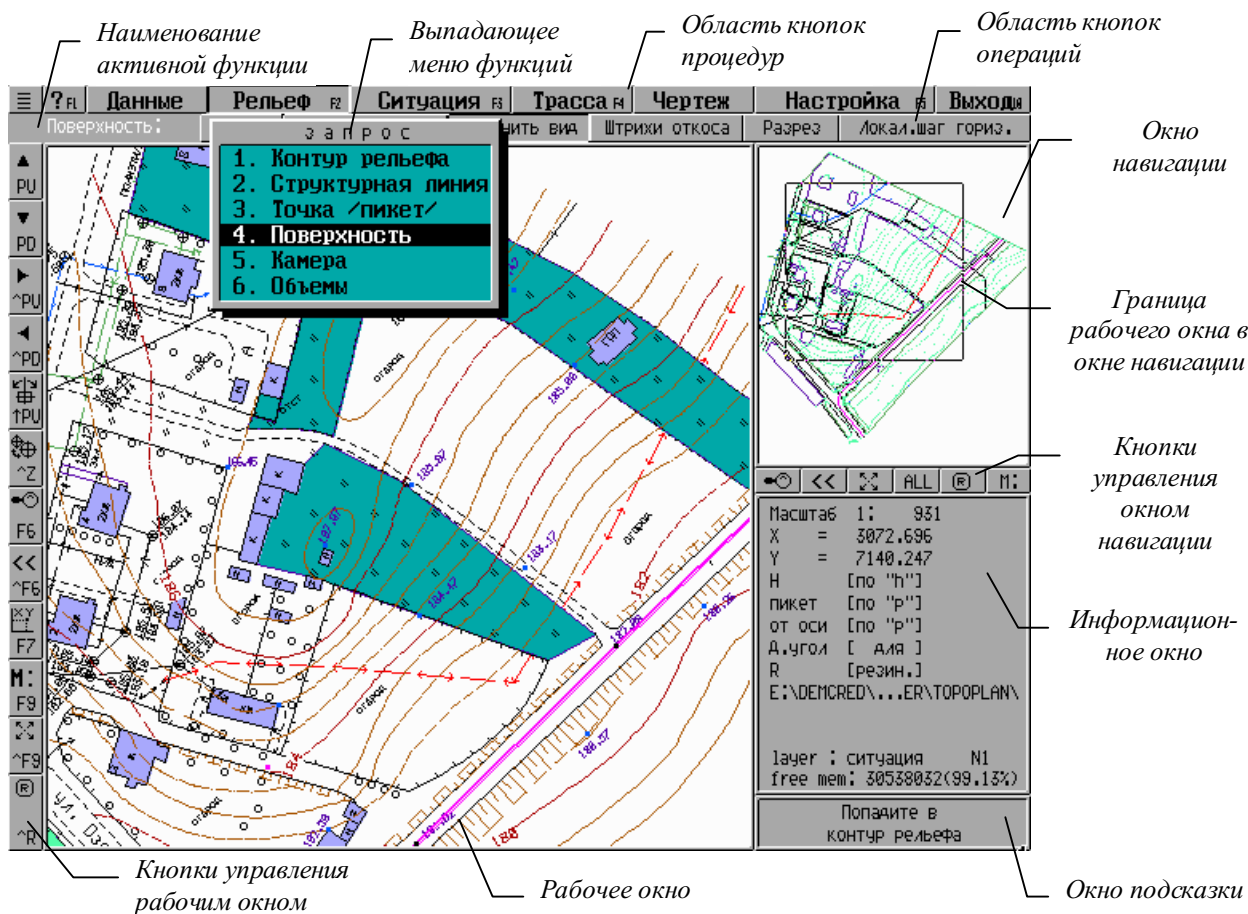
В интерфейсе CREDO_TER присутствуют необходимые стандартизованные компоненты CUA (Common User Access): кнопочное меню – меню процедур, выпадающие меню – меню функций и операций, окна запроса и диалога и т.д. В целом интерфейс CREDO_TER соответствует стандартам типа SAA (Systems Application Architecture) и подобен привычному интерфейсу аналогичных систем или универсальных систем с графическим интерфейсом, например, WINDOWS.

Интерфейс включает различные управляющие кнопки и окна для визуализации объекта проектирования. Принцип визуализации заключается в том, что объект представляется неподвижным в области пользовательских координат, а функциональные окна перемещаются по объекту. Поэтому, например, нажав верхнюю вертикальную кнопку, перемещают вверх не объект, а окно и т.д. При изменении масштаба уменьшается или увеличивается предметная область отображения, а не сам объект.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОБЛАСТИ ЭКРАНА CREDO_TER

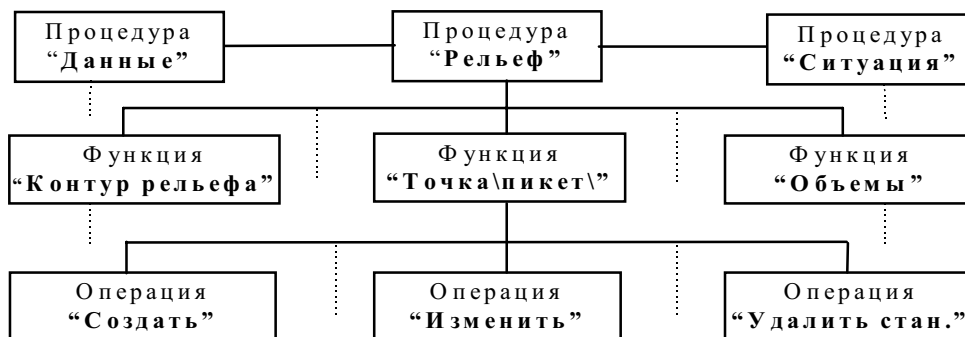
После загрузки системы Пользователь входит в рабочую среду, где и находится во время работы.

Рабочая среда CREDO_TER имеет следующий вид:



Верхний горизонтальный ряд кнопок определяет **процедуру** – группу работ системы (“Данные”, “Рельеф”, “Ситуация”, “Трасса”, “Чертеж”, “Настройка”, “Выход”).

После активизации процедуры появляется выпадающее меню с названием **функций**, соответствующих выбранной процедуре. После активизации функции появляется второй ряд кнопок с наименованиями соответствующих **операций**.



Самую большую часть экрана занимает **рабочее** окно, в котором подробно отображается фрагмент обрабатываемой местности и процессы, происходящие при работе с объектами.

Перемещение окна вверх по объекту	▲ PU
Перемещение окна вниз по объекту	▼ PD
Перемещение окна вправо по объекту	▶ ^PU
Перемещение окна влево по объекту	◀ ^PD
Ориентирование (разворот) объекта в окне	↻ ↑PU
Изменение зоны действия курсора в режиме "Захват"	⦿ ^Z
Изменение масштаба изображения (зуммирование)	⌕ F6
Возврат в предыдущий экран	◀◀ ^F6
Позиционирование курсора в точку	⌂ F7
Выбор масштаба изображения	M: F9
Перемещение центра окна по объекту (панорамирование)	↔ ^F9
Перерисовка объекта в рабочем окне	⌂ ^R

Вертикальные кнопки рабочего окна

предназначены для реализации некоторых сервисных возможностей, что позволяет управлять визуализацией объекта проектирования в любой момент работы. Они доступны в процессе текущего построения.

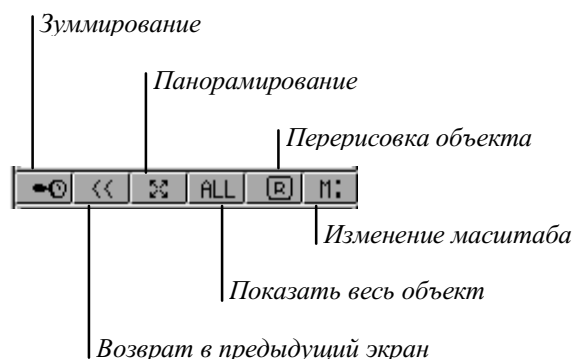
Пользователь имеет возможность:

- перемещать и поворачивать рабочее окно на объекте по всем направлениям;
- выбирать масштаб изображения в рабочем окне;
- обновлять, перерисовывать изображение в рабочем окне и так далее.

В окне **навигации** отображается все поле точек и основных объектов обрабатываемой местности, а также прямоугольник, в границах которого местность отображается в данный момент в рабочем окне. Окно навигации помогает ориентироваться на объекте, определить расположение рабочего окна, позволяет быстро сформировать

удобную область отображения, менять размеры и положение фрагмента объекта для доступа к новым данным.

Кнопки управления окном навигации обеспечивают возможность выделения из объекта любого фрагмента в любом масштабе для более удобного управления визуализацией в рабочем окне.



В **информационном** окне отображается текущая текстовая и цифровая информация:

- текущий масштаб изображения в рабочем окне;
- координаты X,Y текущего положения курсора;
- отметка поверхности в точке текущего положения курсора (по клавише ‘H’);
- пикетажное положение текущей точки курсора и расстояние по нормали от оси активной трассы (по клавише ‘P’);
- расстояние и дирекционный угол "резинки" при построениях;
- путь и наименование каталога, в котором Пользователь сейчас работает;
- наименование активной трассы, если такая определена в “ТрассаСоздать\Экспорт/Активная”;
- имя и номер текущего активного слоя ЦММ;
- объем свободной оперативной памяти.

В **окне подсказки** во время работы появляются сообщения о действиях, которые система ждет от Пользователя на данном этапе построения или проектирования. Бегущая полоса сопровождает работу автоматических программных процессов.

В процессе работы появляются **динамические информационные окна** и **окна запроса**, в которых Пользователь редактирует поля запроса или выбирает необходимое действие из кнопочного меню этих окон.

ВИДЫ И ФУНКЦИИ КУРСОРА

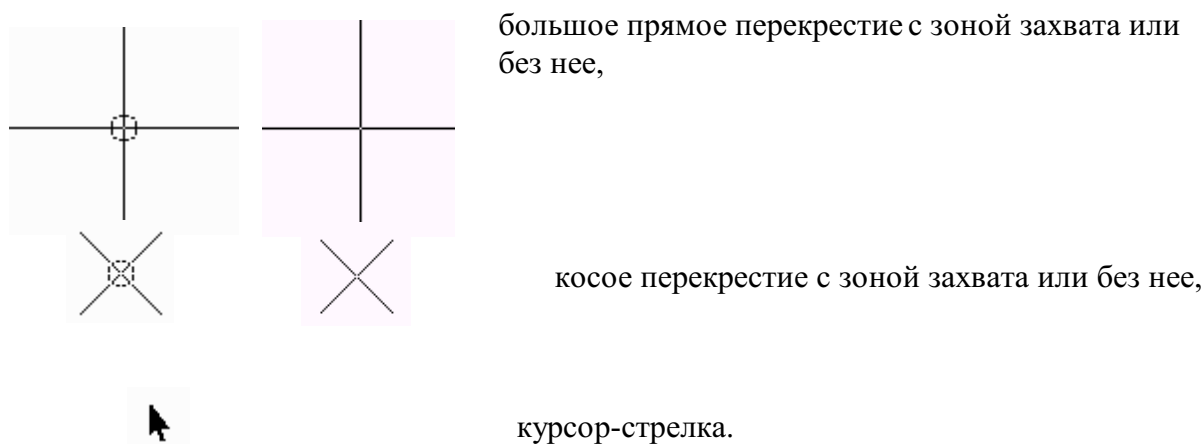
Виды курсора

Курсор – это специальный символ на экране, указывающий, где происходит та или иная операция обработки информации.

В CREDO_TER предусмотрены четыре вида курсора, применяемого при захватах и построениях в рабочем окне:



малое прямое перекрестие с зоной захвата или без нее,



По умолчанию используется первый тип курсора.

В разных областях экрана курсор имеет разный вид. В панелях управления рабочим и навигационным окном, в области кнопочного меню курсор имеет вид стрелки.

Курсор в рабочей области экрана, в зависимости от действий, может быть двух вариантов: просто перекрестье или перекрестье с окружностью, очерчивающей зону действия курсора в режиме “Захват”.

Позиционирование курсора

Позиционирование курсора осуществляется с помощью мыши или непосредственно с клавиатуры.

Дискретность координат курсора в пользовательской системе координат определяется количеством пикселей дисплея и масштабом. Так, например, для дисплея типа VGA и масштаба 1:1000 вследствие дискретного перемещения курсора по узлам раstra предельная точность позиционирования курсора составляет 0.4 м.

В зависимости от требований Пользователя при решении различных задач можно обеспечить более точное позиционирование курсора после настройки рабочей среды (см. “Настройка курсора”).

При управлении клавишами-стрелками курсор передвигается в среднем через 15 пикселей. Комбинацией клавиш “*Shift*” + *стрелки-клавиши* курсор передвигается попиксельно.

Точное позиционирование курсора в точку с нужными Пользователю координатами достигается клавишей “*F7*” с указанием требуемых координат в окне запроса.

Работа с объектами в режимах “Захват”/”Указание”

“Захват”/”Указание” точек

При определении положения объектов используется два режима построений.



Режим “Захват” определяет привязку объекта к точке, попавшей в зону захвата курсора, независимо от того, совмещена захватываемая точка точно с перекрестием курсора или нет.

Захват осуществляется по левой клавише мыши. Отказ от захвата в процессе построения – по правой клавише мыши.



Если в зону захвата попадает несколько точек, то в объект включается точка, ближайшая к перекрестью курсора.



Режим “Указание” определяет привязку объекта точно в перекрестии.

Переход от одного режима к другому – по клавише “Пробел”. Это можно сделать в любой момент построения, то есть объект можно строить, чередуя захваты точек с указанием их местоположения.

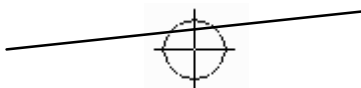
Отличие режима “Захват” от режима “Указание” состоит в форме курсора. В режиме “Захват” курсор имеет вид перекрестья с окружностью (зоной захвата), в режиме “Указание” окружности нет.

“Захват” линий

В зависимости от выполняемой операции Пользователь выбирает один из вариантов захвата линий:

- захват всего линейного объекта, например для удаления;
- захват отрезка, как части линейного объекта или как элемента контура, например в операции “Изменить”.

Для захвата достаточно, чтобы в зону курсора попала часть линии. Захват происходит по левой клавише мыши, отказ от захвата и не законченного изменения – по правой.



Область действия курсора в режиме “Захват”

В рабочем окне курсор указывает обычно не какую-то точку, а некоторую область, которая является зоной действия (захвата курсора). Элемент, попавший в зону захвата курсора, считается захваченным. Если в зону захвата попадает несколько элементов, то захватывается тот, который определен текущей процедурой, функцией или операцией и имеет высший приоритет среди сходных элементов.

В CREDO_TER предусмотрены две зоны действия: с малым и большим кругом.

Изменить зону захвата курсора можно:

- соответствующей вертикальной графической кнопкой;
- комбинацией “горячих” клавиш “Ctrl”+ “Z”;

- в “Настройка / Настройка курсора / Вид курсора”.

Изменять область действия курсора, уменьшать ее или увеличивать, рекомендуется при работе со сложными объектами и в случаях, когда требуется оперативно изменить зону захвата.

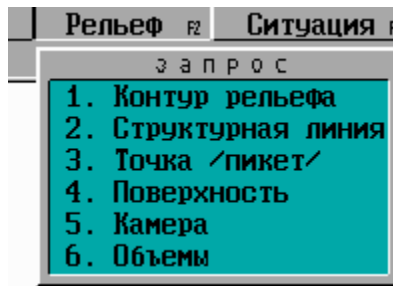
АКТИВИЗАЦИЯ ДЕЙСТВИЙ

Для удобства работы Пользователя в среде CREDO_TER реализован принцип “действие-объект”. Действием может быть процедура, функция или операция. Руководствуясь этим принципом, Пользователь выбирает необходимое действие и затем выполняет это действие с любым количеством компонентов объекта, выбирая их интерактивно.

Способы активизации процедур, функций и операций

В рабочей среде CREDO_TER возможны различные способы активизации действий системы:

- выбор из кнопочного меню курсором мыши (чаще всего) или соответствующими функциональными клавишами;



- выбор цифровыми клавишами с клавиатуры.

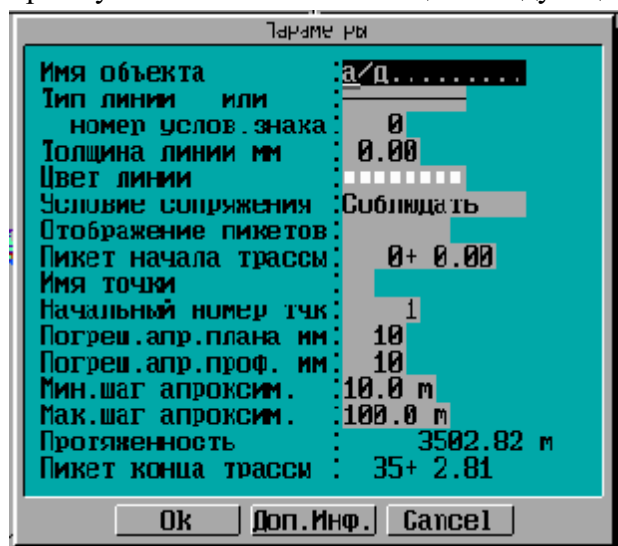
Отказаться от выбранного действия можно:

- нажав правую клавишу мыши или клавишу “Esc”;
- выбрав другое действие, то есть курсор перевести на другую кнопку и нажать левую клавишу мыши.

Окна запросов и их меню

На определенных этапах работы системы появляются информационные окна и окна запросов с их внутренним меню. Действия Пользователя заключаются в редактировании полей запроса или отказа от работы в этом окне.

Активное поле окна запроса всегда выделяется цветом или обводится прямоугольником. Активизация следующих полей осуществляется курсором или по



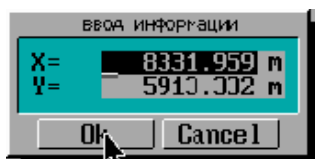
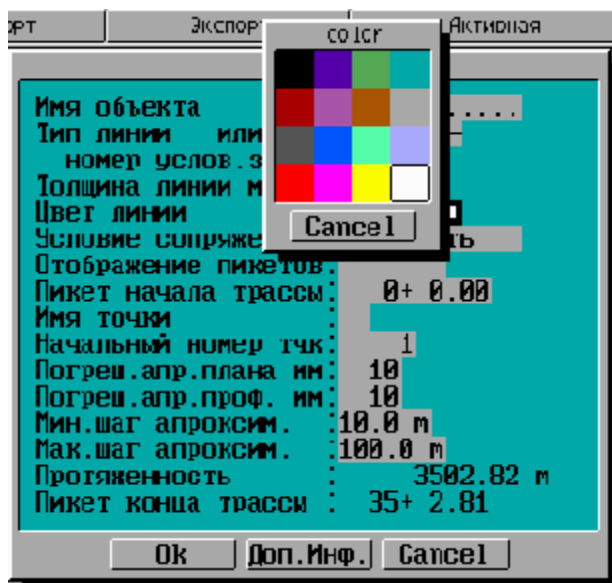
клавише "Enter". В активном поле вводятся новые значения параметров или изменяются прежние данные (или данные, предлагаемые по умолчанию). Алфавитно-цифровые данные вводят непосредственно с клавиатуры. При вводе градусов, минут и секунд их разделяют точками. После ввода символа в последнюю позицию текущей строки активного поля, активной становится следующая строка.

Ввод значений всегда выполняется в режиме вставки.

В некоторых случаях активизация поля приводит к появлению новых информационных окон или окон запроса. Так, например, при активизации поля "Цвет линии" курсором или клавишей "Пробел" цвет необходимо выбрать из выпадающего меню.

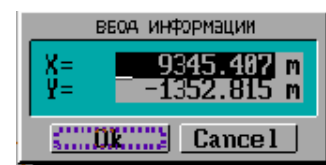
После редактирования полей запроса Пользователь должен выбрать действие из кнопочного меню текущего окна запроса.

В основном, кнопочное меню текущего окна запроса содержит кнопки "OK" и "Cancel".



По "OK" (или клавише "Enter") система принимает запрашиваемую информацию. По "Cancel" (или клавише "Esc") система игнорирует даже введенные значения.

В некоторых случаях, например, когда нежелательно смещать курсор мышью, необходимо нажать клавишу “TAB”. В этом случае кнопка “Ok” подсвечивается прямоугольником, действие “Ok” выполняется по клавише “Enter”. Клавишами-стрелками можно переместить прямоугольник на другие кнопки панели, например, “Cancel”.



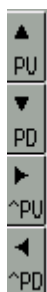
УПРАВЛЕНИЕ ВИЗУАЛИЗАЦИЕЙ ОБЪЕКТА

В результате действий Пользователя объект отображается в рабочем окне и в окне навигации с заданными параметрами (масштабом, степенью детализации, цветом и другими). Вертикальные кнопки рабочего окна предназначены для управления визуализацией объекта. Кнопки управления окном навигации обеспечивают возможность выделения из объекта любого фрагмента в нужном масштабе для более удобного управления визуализацией в рабочем окне.

На вертикальных кнопках рабочего окна изображен символ функции, которую данная кнопка выполняет, и название “горячих” клавиш, по которым вызывается эта функция.

Ниже приведены изображения вертикальных кнопок рабочего окна и, если они есть, аналогичные изображения горизонтальных кнопок окна навигации.

Перемещение рабочего окна по объекту



Кнопки перемещения рабочего окна по объекту

Верхние четыре кнопки в рабочем окне обеспечивают перемещение рабочего окна по объекту, соответственно вверх, вниз, вправо и влево независимо от ориентации объекта в данном окне. Для того, чтобы при таких смещениях не терялась визуальная связь с предыдущим изображением, шаг перемещения принят равным половине текущего размера рабочего окна.

В окне навигации указанные кнопки не действуют.

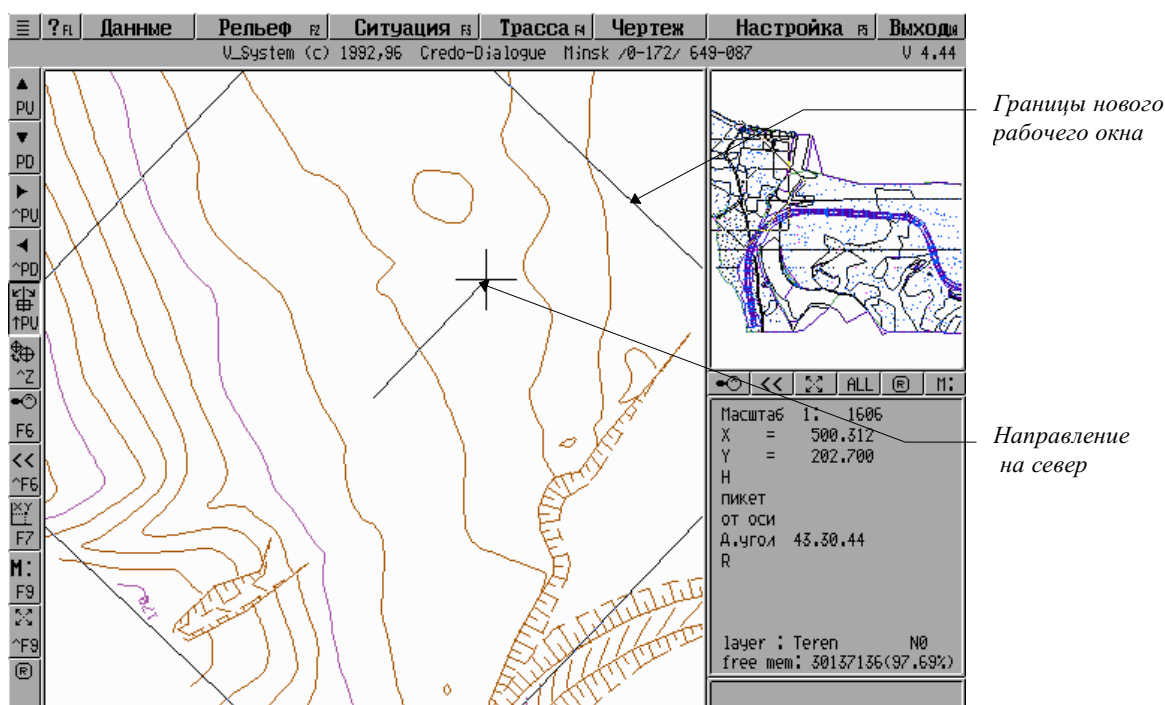
Ориентирование рабочего окна на объекте



Кнопка ориентирования объекта в рабочем окне

После активизации кнопки можно повернуть рабочее окно относительно объекта, при этом сторона окна с курсором показывает, где будет расположен верх рабочего окна.левой клавишей мыши Пользователь фиксирует изменения и, при необходимости, может уточнить ориентацию, введя дирекционный угол. Если угол задать равным нулю, то вертикальные границы окна будут ориентированы точно на север.

В окне навигации кнопка ориентирования не действует.



Выбор фрагмента изображения



Кнопка выбора фрагмента изображения в рабочем или навигационном окне (зуммирование)

После активизации кнопки Пользователь получает возможность построить контур будущего рабочего окна. Размеры контура меняются по противолежащим углам. Масштаб изображения меняется автоматически.

Для захвата рабочим окном большей площади на объекте и просмотра других фрагментов объекта прямоугольный контур будущего экрана следует строить в окне навигации.

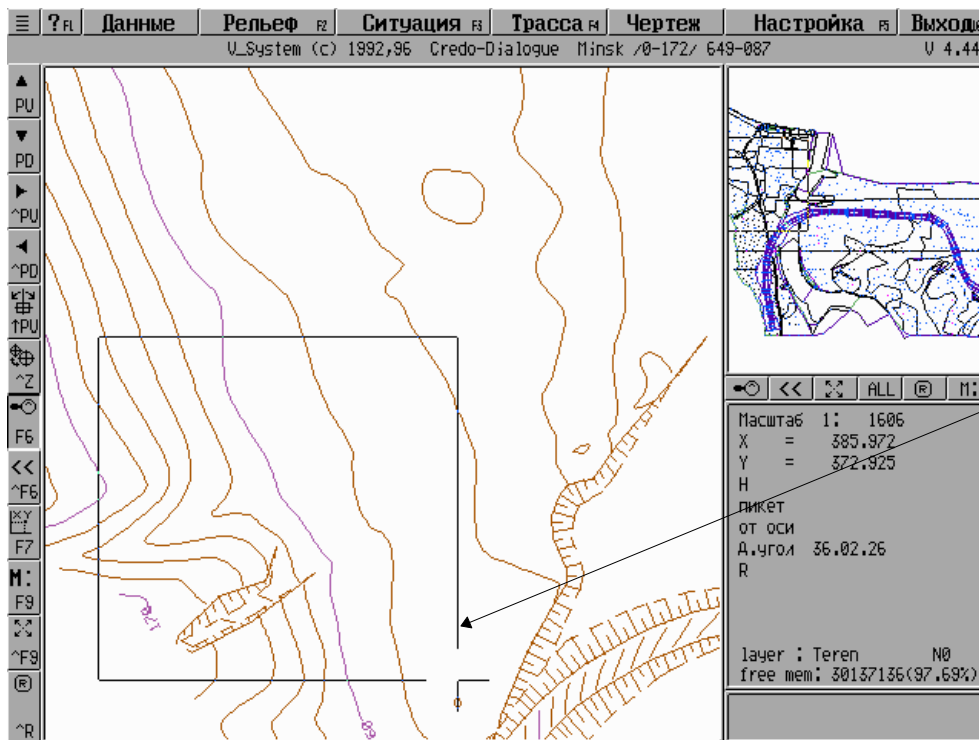
Таким образом, активная кнопка зуммирования работает как в рабочем, так и в навигационном окне.

Если прямоугольный контур строится в рабочем окне, то масштаб будущего изображения будет не мельче, чем текущий. Если прямоугольный контур строится в окне навигации, то масштаб может быть и мельче по сравнению с текущим. Если одна сторона контура гораздо больше другой, то будущий фрагмент будет рассчитан по наибольшей стороне так, чтобы вся выделенная Пользователем область полностью отобразилась в рабочем окне.

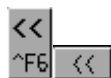
После зуммирования центр окна будет точно совпадать с центром заданного прямоугольника.

Если Пользователь решил отказаться от данной операции, например, в случае неверной фиксации первого угла прямоугольного контура, то следует нажать правую клавишу мыши или клавишу “Esc”.

Если местоположение центра рабочего окна не должно меняться, то увеличение или уменьшение его границ лучше делать клавишами “+” и “-” на дополнительной клавиатуре.



Возврат в предыдущее окно



Кнопка возврата в предыдущее рабочее или навигационное окно

1. Последовательный возврат.

В процессе работы система запоминает пять последних границ рабочего окна и окна навигации. Эта функция позволяет последовательно возвращать границы прежних рабочих или навигационных окон, которые менялись при перемещении по объекту, повороте или при изменении масштаба. При каждом таком изменении границы рабочего окна или окна навигации сохранялись на диске. Такой “возврат в прошлое” можно выполнять пять раз.

При дальнейших нажатиях кнопки цикл повторяется.

2. Управляемый (выбираемый) возврат.

Существует также возможность выборочно сохранить на диске девять изображений в рабочем окне комбинацией “горячих” клавиш “Ctrl” + “K” и номером положения рабочего окна. Возвратиться в одно из сохраненных изображений в рабочем окне можно клавишами “Ctrl” + “Q” и вводом нужного номера.

В конце сеанса работы запомненные девять последних границ рабочего окна сохраняются на диске.

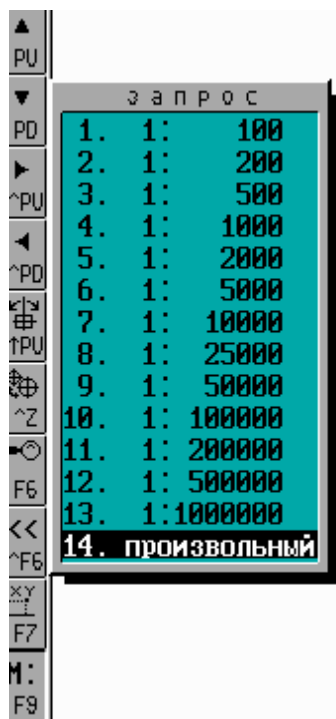
Изменение масштаба



Кнопка изменения масштаба изображения объекта

После активизации кнопки появляется окно запроса, и Пользователь имеет возможность:

- выбрать масштаб из ряда стандартных наиболее применяемых масштабов;
- задать произвольный масштаб по пункту “произвольный”.



Если для произвольного масштаба задать 0, то произойдет автомасштабирование, то есть масштаб будет выбран автоматически так, чтобы весь объект отразился в рабочем окне. В окне навигации эта часто используемая возможность реализуется отдельной кнопкой “All” (“Покажи все”).

При изменении масштаба (кроме случая автомасштабирования) центр объекта и угол его ориентации в соответствующем окне не меняется.

Выбранный, таким образом, масштаб служит только для отображения в рабочем окне в данный момент и не влияет на характер изображения – размеры условных знаков и текстов, шаг координатной сетки и т.п. Масштаб съемки, от которого зависит характер отображения, выбирается при использовании функции “Карточка объекта” в процедуре “Данные”.

Перемещение центра окна по объекту (панорамирование)

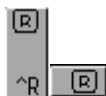


Кнопка изменения положения центра рабочего или навигационного окна на объекте

После активизации данной кнопки центр окна можно переместить в ту точку на объекте, которую выбирает Пользователь. После выбора точки Пользователь должен нажать левую клавишу мыши. Если работа ведется в рабочем окне, то предполагаемую точку центра можно выбирать как в самом рабочем окне, так и в окне навигации. Если же работа ведется в окне навигации, то точку центра можно выбрать только в окне навигации.

Для удобства работы кнопка остается активной после каждого перемещения центра окна. Сделать кнопку неактивной, то есть завершить режим панорамирования, можно по правой клавише мыши или по “Esc”.

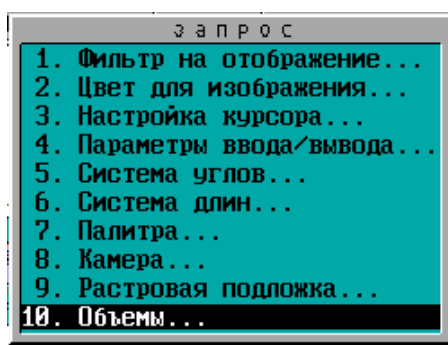
Перерисовка объекта



Кнопка “освежить экран”

После активизации данной кнопки в соответствующих окнах объект перерисовывается. Перерисовка рекомендуется при изменении различных параметров, а также после длительной работы, когда при удалении каких-либо элементов на общем изображении остаются следы прежних построений.

Настройка параметров визуализации

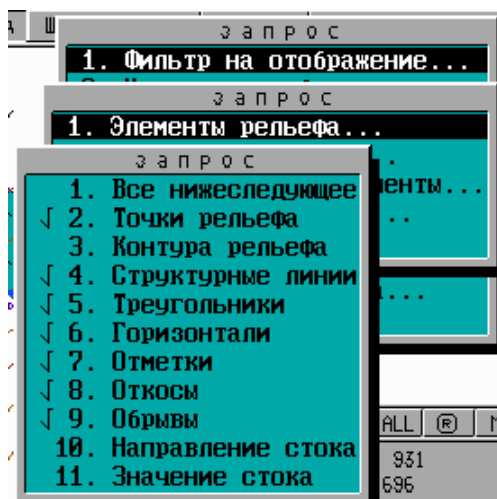


Настройка системы, определяющая видимость нужных для работы элементов, характер, цвет и вид отображения проектируемых объектов, устанавливается соответствующими параметрами визуализации. Это позволяет создать удобные условия для работы, рационально сочетающие информативность рабочего окна и скорость работы.

Установленная Пользователем настройка сохраняется на диске для последующих сеансов работы с данным объектом.

Фильтр на отображение

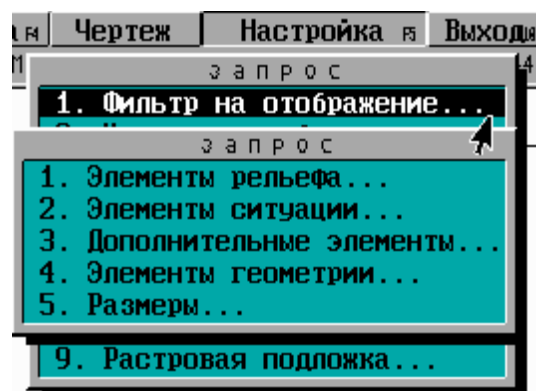
В этой области настройки Пользователь управляет видимостью элементов объекта в рабочем окне. Отмеченные элементы будут видимыми. Элемент отмечается левой клавишей мыши. Повторное нажатие клавиши делает строку неактивной, и пометка исчезает.



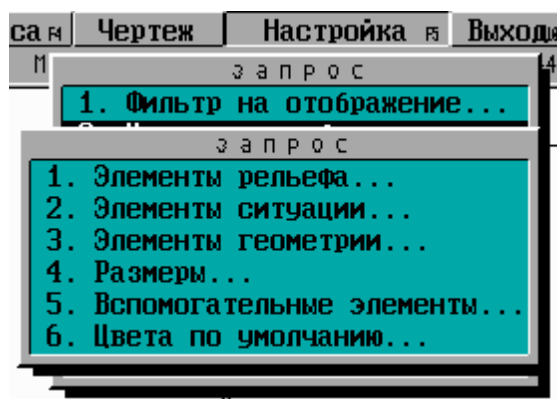
Менять активность

строки можно также стрелками управления курсора и клавишей “Enter”.

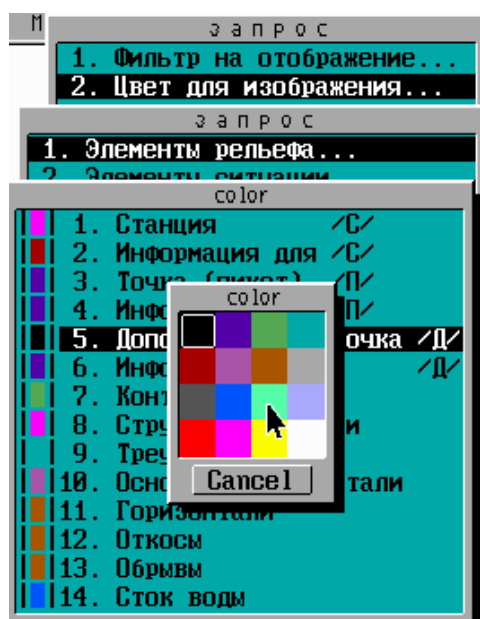
Если сделать неактивной верхнюю строку “Все нижеследующее”, то игнорируется вся остальная настройка. Но при этом прежнюю настройку можно восстановить, если опять сделать активной строку “Все нижеследующее”.



Цвет для изображения



Управление цветом элементов объекта аналогично изменению фильтра на отображение. При активизации строки “Цвет для изображения” появляется палитра с доступными в данном режиме работы цветами, из которых Пользователь выбирает необходимый. Цвет устанавливают, выбрав квадратик с требуемым цветом и нажимая левую клавишу мыши, или клавишами управления курсором и клавишей ‘Enter’.

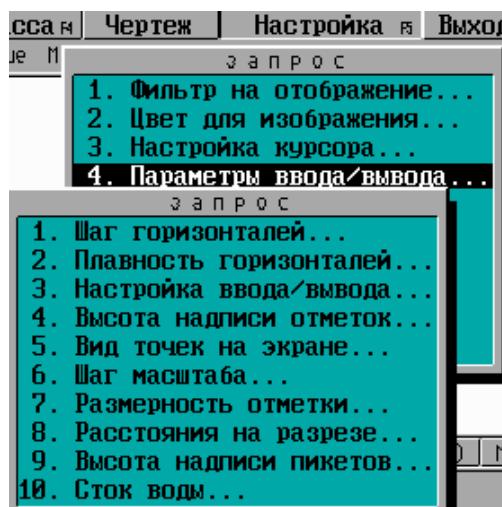


Кнопка “Cancel” в окне палитры, клавиша “Esc” или правая клавиша мыши позволяют вернуться в предыдущее окно без смены цвета.

Настройка курсора

С помощью этой функции Пользователь выбирает вид курсора в рабочем окне (см. “Виды курсора”), настраивается на одну из двух возможных областей захвата курсора и изменяет скорость перемещения мыши.

Параметры ввода и вывода



В этой таблице настройки Пользователь выбирает соответствующий пункт меню и устанавливает параметры ввода и вывода настройки:

1) Шаг горизонталей.

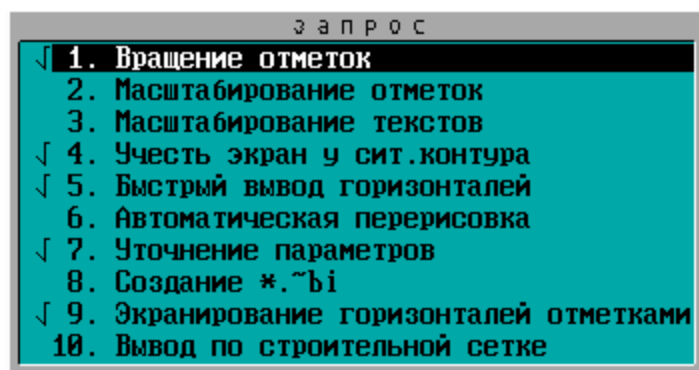
Пользователь задает высоту сечения рельефа горизонталями для текущего активного слоя.

2) Плавность горизонталей.

Плавность горизонталей определяется количеством узлов в сплайне (от 2 до 15). Чем меньше узлов, тем грубее будет процесс отображения горизонталей, но зато возрастает скорость их отображения на экране. На рабочих этапах проектирования рекомендуется небольшое количество узлов, а уже при выводе в файл *DXF* количество узлов следует увеличить так, чтобы плавность горизонталей стала удовлетворительной. Этот же параметр используется операциями, создающими точки, структурные линии рельефа и линейные объекты ситуации по сплайну.

3) Настройка ввода/вывода.

Для активного слоя Пользователь может изменять следующие параметры настройки ввода/вывода:



3.1) Включить или отключить вращение текста отметок.

При отключении вращения независимо от текущей ориентации объекта все отметки и номера точек выводятся горизонтально.

3.2) Включить или отключить масштабирование отметок.

При отключении масштабирования все номера точек и отметки будут выводиться шрифтом той высоты, которая соответствует масштабу плана, принятом при заполнении карточки объекта (см. раздел “Данные”). Размер шрифта не меняется с изменением текущего масштаба объекта в рабочем окне. При включении масштабирования размер шрифта номеров точек и отметок определяется текущим масштабом изображения в рабочем окне.

3.3) *Включить или отключить масштабирование текстов.*

При отключении или включении масштабирования все тексты, в том числе и блоки текстов, будут выводиться так, как это описано в п.3.2.

3.4) *Учесть экранирование ситуационных контуров.*

При включенном параметре для ситуационных контуров, для которых задано экранирование отображения рельефа (см. “Ситуация / Площадные объекты / Заполнение”), горизонтالي в пределах таких контуров не выводятся (экранирование выполняется), в противном случае рельеф отображается всегда. Включение данного параметра замедляет отображение горизонталей и поэтому ее рекомендуется включать при окончательном выводе результатов моделирования в файл *DXF* и для текущего просмотра объекта проектирования.

3.5) *Быстрый вывод горизонталей.*

При включении данного параметра настройки реализуется упрощенный способ подписи горизонталей. При этом на каждой утолщенной горизонтали с одинаковой высотой отметки подписываются только один раз.

При отключении данного параметра горизонтали интерполируются в пределах каждого из контуров рельефа с отслеживанием их во всех его треугольниках. Это требует больших затрат машинного времени, но гарантирует надписи на всех утолщенных горизонталях.

3.6) *Автоматическая перерисовка.*

При включении данного параметра настройки автоматическая перерисовка объекта в рабочем окне выполняется всегда при изменении каких-либо параметров визуализации и после выхода из процедуры “Настройка”. При проектировании больших объектов такой сервис занимает много времени, может надоедать, и поэтому его можно отключить. Отключив автоматическую перерисовку, Пользователь сам определяет ее необходимость, используя для этого комбинацию клавиш “*Ctrl*”+“*R*” или соответствующую вертикальную кнопку.

3.7) *Уточнение параметров.*

Параметры используются в функциях процедуры “Трасса”.

При их включении при создании или изменении трасс без захвата точек появляются окна запросов для уточнения параметров, необходимых для данного геометрического элемента трассы. При отключении данного параметра окна запросов не появляются.

3.8) *Создание *.~bi файлов.*

При включении данного параметра настройки после любого изменения модели в файлах с такими расширениями сохраняются на диске предыдущие данные объекта. Чтобы не засорять диск, параметр можно отключить.

3.9) Экранирование горизонталей отметками.

При включении данного параметра в процессе создания файла *DXF* горизонтали под надписями отметок и текстов не отображаются (экранируются).

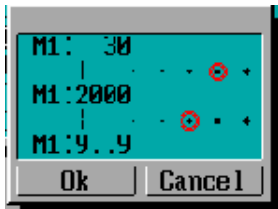
3.10) Вывод по строительной сетке.

В системах CREDO_PRO и CREDO_MIX есть возможность создавать строительную сетку и выводить координаты точек проектируемых объектов в строительной системе координат. Этот параметр настройки в CREDO_TER не используется.

4) *Высота надписи отметки точки.*

Пользователем задается высота надписи отметки и номера точки в миллиметрах (по умолчанию 1.75мм). Текущая высота надписи зависит от масштаба съемки и от текущего масштаба плана объекта в рабочем окне. При масштабе отображения, равном масштабу съемки, надписи отметок имеют установленную в данном пункте высоту.

5) *Вид точек на экране.*



Пользователь может выбрать вид точек на экране (квадрат, ромб и т.п.) и размер этих фигур в рабочем окне для двух диапазонов текущего масштаба отображения объекта. При сильно насыщенном точками объекте размеры точек можно уменьшить для лучшей контрастности изображения, а для ненасыщенных объектов размер точки можно увеличить, чтобы не напрягать зрение.

6) *Шаг масштаба.*

Клавиши “+” или “-” на дополнительной клавиатуре позволяют увеличивать или уменьшать изображение в рабочем окне. Параметр “Шаг масштаба” устанавливает коэффициент изменения масштаба для этих клавиш.

7) *Размерность отметки.*

Размерность отображения отметок в текущем активном слое определяется требуемой точностью и задается количеством знаков после запятой.

8) *Расстояние на разрезе.*

Устанавливается вид отображения расстояний при просмотре продольных и поперечных профилей в виде пикетов и плюсовых значений или просто расстояний.

9) *Высота надписи пикетов.*

Пользователь задает в миллиметрах высоту надписи наименований пикетов для созданных трасс.

10) *Сток воды.*

Пользователь задает предельный масштаб, при котором будет отображаться сток в пределах каждого треугольника на экране и чертеже, и предельный уклон стока воды, более которого сток будет выводиться в виде стрелок со значением уклона, менее – окружностью.

Система углов

Пользователь выбирает рабочую систему представления угловых величин:

- 1) радианы,
- 2) градусы, минуты, секунды,
- 3) градусы, десятые доли градуса,
- 4) грады,
- 5) градусы, минуты, десятые доли минуты.

Система длин

Пользователь выбирает систему представления линейных величин. В настоящий момент CREDO_TER работает с двумя системами: метрической и английской.

Палитра



Пользователь имеет возможность настроить палитру в шестнадцать цветов из шестидесяти четырех возможных. Существует также возможность настроить дисплей на 256 цветов (клавиша “F4” в управляющей программе), но это необходимо только при работе с камерой в процедуре “Рельеф”.

Камера

Пользователь может настроить виды отображения, информативность и коэффициент масштабирования по высоте при трехмерной визуализации местности, используя функцию “Камера” в процедуре “Рельеф”.

- *Виды отображения.* Пользователь выбирает следующие параметры трехмерного изображения:
 1. *Треугольники* – на проекцию поверхности наносится сеть треугольников цифровой модели поверхности.
 2. *Освещение* – закраска поверхности производится с учетом ее освещения. Положение источника света задается в операции “Солнце”.
 3. *Закраска Фонга* – при закраске поверхности используется сглаживание перепадов освещения на границах соседних граней. При отключении параметра “Освещение” закраска Фонга не производится.
 4. *Сглаживание* – устраняются перепады цвета, вызванные ограниченностью палитры. При отключении параметра “Освещение” сглаживание не производится.
 5. *Фактура* – на поверхности наносится фактура, позволяющая оценить глубину перспективного изображения. При отключении параметра “Освещение” фактура не наносится.
- *Информативность.* Существуют три уровня информативности изображения:

1. *Однородная закрашка* – производится закрашка поверхности одним цветом с учетом освещенности.
 2. *Закрашка по высоте* – цвет поверхности выбирается в соответствии с высотой в данной точке.
 3. *Ситуация* – на поверхность наносятся элементы ситуации.
- *Масштаб для Z* – Пользователь задает коэффициент масштабирования высоты поверхности при выводе трехмерного изображения. По умолчанию 1.0, что соответствует десятикратному увеличению высоты.

Растровая подложка

Пользователь клавишами “Enter” или ЛКМ устанавливает желаемый цвет отображения растровой подложки:

1. 2-х цветное...:
 - *Color 0* – цвет фона растровой подложки.
 - *Color 1* – цвет отображения элементов.Один из цветов всегда соответствует цвету фона рабочего окна.
2. 16-ти цветное... Функция не реализована.
3. 256-ти цветное... Функция не реализована.
4. Экраны подложек. Устанавливается цвет контура для экранирования подложек DXF и BMP.

Объемы

Настройте вид отображения результатов расчета объемов:

- *УЗ границ.* Перед созданием картограммы объемов работ Пользователь настраивает вид отображения границы работ. Изменить условный знак границы работ для уже созданной картограммы работ можно только пересчитав объемы или используя операцию “Ситуация/ Линейный объект/Усл. Знак”.
- *УЗ нулевых работ.* Перед созданием картограммы объемов работ Пользователь настраивает вид отображения границы нулевых работ. Изменить условный знак границы нулевых работ для уже созданной картограммы работ можно только пересчитав объемы или используя операцию “Ситуация/ Линейный объект/Усл. Знак”.
- *Цвет насыпи.* Пользователь выбирает из палитры цветов или изменяет цвет заливки треугольников, принадлежащих насыпи.
- *Цвет выемки.* Пользователь выбирает из палитры цветов или изменяет цвет заливки треугольников, принадлежащих выемке.
- *Картограмма.* Пользователь определяет создавать или нет картограмму работ. Картограмма “Да” – обеспечит создание объемной модели результатов расчета с выводом рабочих отметок, закрашкой насыпей и выемок, величины объемов в текстовом виде, линиями нулевых работ и границами контуров расчета. Картограмма “Нет” – обеспечит вывод результатов расчета в текстовом виде.
- *Размерность.* Для вывода объемов Пользователь определяет количество знаков после запятой для значений объемов рассчитанных насыпей и выемок.

"ГОРЯЧИЕ" КЛАВИШИ

“Горячие” (быстрые) клавиши и их комбинации предназначены для оперативного вызова некоторых функций и, как правило, дублируют функции определенных кнопок и пунктов меню.

“Горячие” клавиши, дублирующие функции управления рабочим окном, описаны в соответствующих разделах.

“Пробел”	Изменение вида курсора для выбора точек при построении. Просто крест (курсор в режиме “Указание”) – точка создается на перекрестье в момент нажатия левой клавиши мыши; крест с кругом (курсор в режиме “Захват”) – захватывается ближайшая к перекрестью точка, попадающая в зону захвата.
“_” и “+” на дополнительной клавиатуре	Изменение масштаба отображения объекта в рабочем окне с установленным в параметрах шагом.
“Alt” или “Shift”	“Захват” точек из неактивных видимых слоев (см. СЛОЙ). Захватите курсором точку неактивного слоя при нажатой клавише “Alt” или “Shift”, после чего она “перенесется” в текущий активный слой.
“Alt”+“E”	Создание, редактирование и хранение информации по землепользователям для ситуационного контура в формате DBF. Попадите курсором внутрь контура, нажмите клавиши “Alt”+“E”, после чего выбранный контур подсветится. Появится окно запроса, в котором выполняйте редактирование.
“Alt”+“W”	Создание, редактирование и хранение информации по землепользователям для рельефного контура в формате DBF. Попадите курсором внутрь контура, нажмите клавиши “Alt”+“W”, после чего выбранный контур подсветится. Появится окно запроса, в котором выполняйте редактирование.
“Shift”+“F7”	Поиск точки с заданным номером для любой станции тахеометрии. В окне запроса введите номер станции тахеометрии и номер точки. Для поиска самой станции вместо номера точки введите любое отрицательное число. Для поиска дополнительных точек по их номеру в поле номера станции введите любое отрицательное число. После ввода курсор позиционируется в искомую точку. Поиск производится только в активном слое.
“Alt”+“L”	Вывод информации по ситуационному контуру (площадному объекту). Создаются файлы типа КАТ (список номеров и координат точек) и КТР (список имен точек в специальном формате), используемых в системе CREDO_DAT для расчета площадей участков (полигонов), создания схем участков (полигонов), а также выполнения различных геодезических расчетов. Попадите курсором внутрь площадного объекта и нажмите “Alt” + “L”. Контур подсветится. В появившемся окне запросе введите имя создаваемых файлов.

	Включение/отключение визуального контроля построения поверхности для проверки полноты моделирования рельефа.
“Alt”+“T”	Функция закрашивает все участки ЦММ, на которых построена поверхность в активном слое цветом отображения треугольников. Участки, на которых поверхность не создана, остаются не закрашенными. Отключение функции – повторное нажатие <i>“Alt”+“T”</i> .
“Ctrl”+“K” и N	Запомнить в памяти компьютера под определенным номером изображение в рабочем окне, где N – цифровое значение записанного изображения, набираемое на цифровой клавиатуре, после того, как отпущены клавиши <i>“Ctrl”+“K”</i> .
“Ctrl”+“Q” и N	Восстановить изображение в рабочем окне с определенным номером, где N – цифровое значение записанного изображения, набираемое на цифровой клавиатуре, после того, как отпущены клавиши <i>“Ctrl”+“Q”</i> .
“Ctrl”+“F3”	Просмотр активного фрагмента чертежа (операция “ЧертежDXF”) при расположении его на форматном листе без создания файла DXF.
“Shift”+“?”	Получение информации о количестве элементов по всем слоям системы.
“P”	Отображение в информационном окне пикетажного положения и расстояния (по нормали от активной трассы) по местоположению курсора.
“Shift”+“P”	Отображение в информационном окне пикетажного положения и расстояния (по нормали от активной трассы) до ближайшей существующей точки, которая попала в зону захвата курсора.
“Alt”+“G”	Вызов встроенных в систему игр "Минер" и "Тетрис".

НАСТРОЙКА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ

В области горизонтальных кнопок активизируйте процедуру “Настройка” и установите необходимую конфигурацию системы, тем самым, определив условия работы, характер, цвета и вид отображения моделируемых объектов. Настроенная Пользователем конфигурация сохраняется на диске для последующих сеансов работы с данным объектом.

При первых сеансах работы в среде CREDO_TER рекомендуется внимательно изучить фильтр на отображение и использовать его возможности для оптимизации процесса работы.

При настройке цвета для изображения нужно обеспечить цветовую различимость разных элементов объекта.

В параметрах вывода в первую очередь определите базовый шаг горизонталей, плавность горизонталей, обратите внимание на масштабирование отметок, экранирование ситуационных контуров.

Выберите рабочую систему представления угловых и линейных величин в системе углов и в системе длин.

Настройте палитру.

Глава 3. ДАННЫЕ, ИМПОРТ, ЭКСПОРТ, КОНВЕРТАЦИЯ

СОСТАВ И СВОЙСТВА ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДАННЫХ

Общая характеристика данных

Система CREDO_TER в составе комплекса CREDO импортирует, создает и экспортирует данные следующих типов:

- *Метрические* – координаты точек X,Y,Z.
- *Связи* – свойства линий, соединяющих точки
- *Коды, описания* – топографические характеристики точечных, площадных и линейных объектов.
- *Трассы* – точки и геометрические связи (планы) линейных объектов проектирования: осей дорог, красных линий, трасс коммуникаций и т.п. Трассы могут строиться на точках ЦММ, а объекты ЦММ – создаваться на точках трасс.
- *Подложки* – неактивные, то есть недоступные для редактирования топографические данные: DXF (вектор) или BMP (растр). Они используются для ориентирования, обзора и/или дигитализации непосредственно в системе.

Точки

В системе CREDO_TER все точки разделены на два вида.

1. Точки, необходимые для формирования ЦМР – *рельефные и рельефно-ситуационные*.
2. Точки, необходимые для формирования ЦМС – *ситуационные без высотной отметки и ситуационные с отметкой*.

Как точки ЦМР, так и точки ЦМС могут быть разного типа:

- *основные точки,*
- *дополнительные точки.*

Рельефные и рельефно-ситуационные точки необходимы для формирования ЦМР, распознавания, определения элементов рельефа. При формировании ЦМР и последующей работе на ней рельефные и рельефно-ситуационные точки имеют одинаковый приоритет и в дальнейшем для краткости будут называться рельефными.

Ситуационные без высотной отметки и ситуационные с отметкой служат для формирования ЦМС, построений топографических ситуационных объектов (площадных, линейных, точечных) и в дальнейшем будут называться ситуационными.

Ситуационные точки с отметкой не используются системой CREDO_TER в ЦМР, а необходимы лишь для уточнения ситуационных подробностей – это выходы коммуникаций, точки на крыльце, точки подвески проводов и т.п.

Разделение всех точек ЦММ на основные и дополнительные не очень строгое.

Основные точки определяют основу ЦМР или ЦМС – это точки планово-высотного обоснования, пикеты съемки, точки импорта проектных решений.

Дополнительные точки несколько расширяют основу ЦМР или ЦМС – это точки, созданные при сглаживании линий и при дополнительных построениях.

Пользователь может при необходимости менять тип точки и переводить некоторые дополнительные точки в основные и наоборот. Параметры отображения основных и дополнительных точек устанавливают порознь. При экспорте в файлы DXF основные и дополнительные точки передаются в соответствии с параметрами отображения.

Если обрабатывается информация по тахеометрической съемке, то точки группируются по станциям, то есть в системе различаются точки-станции и рядовые (пикетные) точки, принадлежащие станциям. Это объясняется технологией тахеометрической съемки: на больших объектах Пользователю еще удается поддерживать уникальность имен (номеров) точек планово-высотного обоснования (станций съемки), но пикеты, как правило, на каждой станции нумеруются с первого. Компьютерная обработка не терпит такой неоднозначности, поэтому в системе поддерживается связь каждой рядовой точки со станцией, с которой она была определена, то есть определяется принадлежность рядовой точки.

Линии

Система поддерживает только прямые линии, соединяющие основные и/или дополнительные точки ЦММ. Линии могут принадлежать рельефу или не принадлежать. Это зависит от того, по каким точкам они строятся. Линии имеют два основных назначения:

- отображать топографические объекты (ситуацию) соответствующим условным знаком;
- формировать структуры рельефа (талвеги, водоразделы, бровки или подошвы откосов).

Существует еще один тип линий – так называемые **абрисные** линии. Они возникают в ситуациях, когда после импорта данных система не может однозначно присвоить топографические характеристики объекту. Такие линии используются затем для "ручного" присвоения топографических характеристик.

Контуры

Замкнутые линии образуют **контуры**. Система поддерживает два типа контуров, не связанных друг с другом: площадные контуры ситуации и, так называемые, контуры рельефа. Последние выделяются для моделирования участков поверхности (рельефа).

Внутри каждого типа контуров (рельефных и ситуационных) обеспечивается корректность с точки зрения топологии. При наложении однородных контуров друг на друга по определенным правилам производится разбиение и поглощение участков накладываемых контуров.

Обработка информации в CREDO_TER

Основной объем информации для формирования ЦММ приходит извне: из системы CREDO_DAT и других систем сбора топографической информации. Минимально необходимым набором данных является массив точек с координатами X,Y,Z. На этой основе при помощи мощного интерактивного графического аппарата строятся точечные, площадные и линейные топографические объекты, создается и отображается модель рельефа.

Возможности Открытого Обменного Формата (ООФ), через который поступают данные, позволяют принять в CREDO_TER практически всю информацию для полного автоматизированного построения ЦММ. Однако такая подготовка данных при сборе топографической информации не всегда рациональна, так как процесс кодирования мелких деталей часто более трудоемок, чем их простое графическое построение непосредственно на экране.

Опыт применения системы CREDO_TER подтверждает, что необходимо оптимально сочетать использование информации, кодируемой при сборе (съемке, дигитализации) и “ручного” редактирования объектов. Пользователь должен учитывать характер местности, технический уровень системы сбора данных и вида изысканий.

Источники данных для работы с ЦММ

Данные для работы системы CREDO_TER формируются:

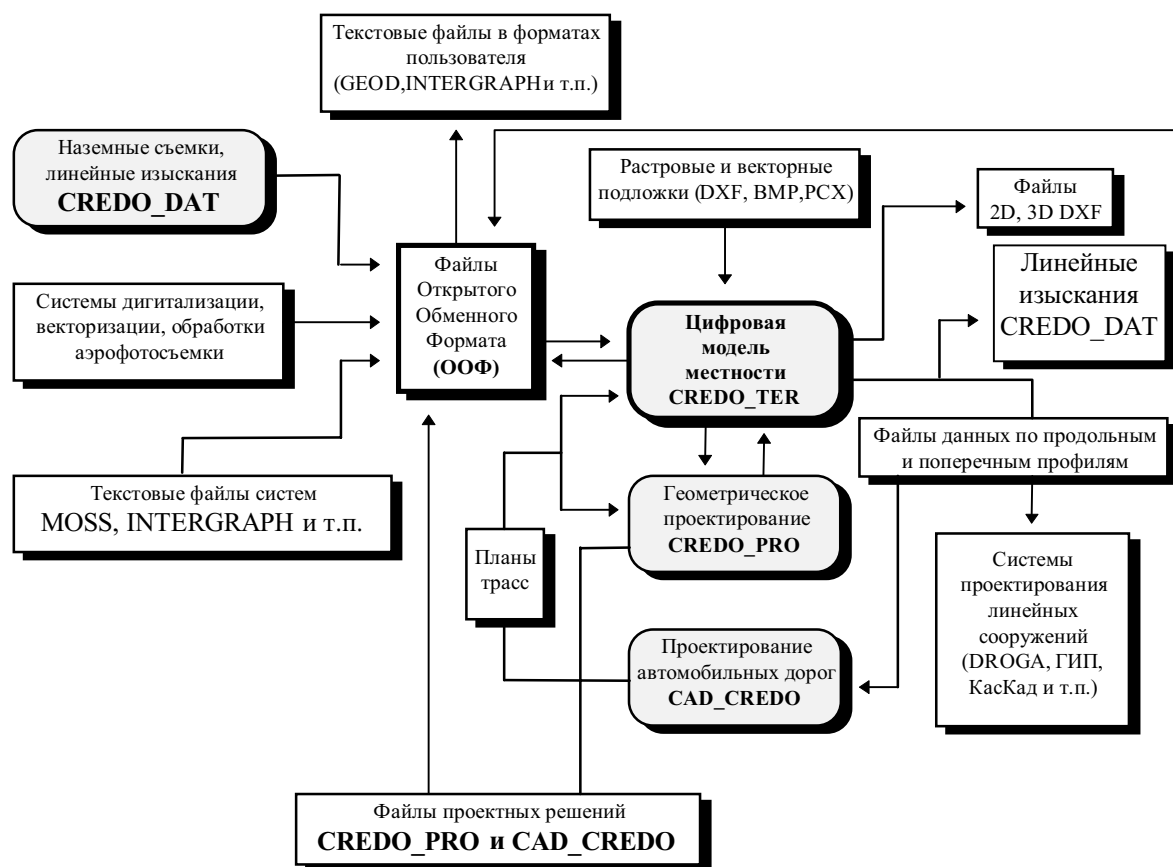
√ По полевым съемочным материалам:

- при вводе информации в текстовых или специальных табличных редакторах при обработке результатов традиционной съемки с записью в полевых журналах в CREDO_DAT (тахеометрическая съемка, планово-высотное обоснование, землеустроительные расчеты, линейные изыскания);
- при обработке в CREDO_DAT информации с электронных регистраторов и информации, полученной от GPS систем.

√ С использованием существующих картографических материалов или аэроснимков:

- по результатам стереофотограмметрической обработки снимков (например, система ВНИИ, СПБ, PHOTOMOD);
- при дигитализации картографического материала (ГРАФИТ-СПБ и другие пользовательские системы);
- при векторизации и дигитализации отсканированного отображения системами Пользователя;
- при импорте проектных моделей из CAD_CREDO и CREDO_PRO;
- при дигитализации непосредственно в CREDO_TER по векторным (DXF) и растровым (BMP) подложкам.

Следующая схема взаимосвязи данных для CREDO_TER в комплексе CREDO показывает возможность обработки практически любой информации, поступающей в CREDO_TER как из разнообразных внешних источников, так и из других систем комплекса CREDO.



ОБМЕН ДАННЫМИ ЧЕРЕЗ ОТКРЫТЫЙ ОБМЕННЫЙ ФОРМАТ (ООФ)

Группа задач "Импорт, экспорт, конвертация данных" обеспечивает связь системы CREDO_TER с другими модулями комплекса CREDO и внешними системами. Под внешними системами подразумеваются системы векторизации сканированных изображений, дигитализации; обработки аэрофотосъемки (например, PHOTOMOD); формирующие ЦММ (например MOSS, INTERGRAPH и другие), CAD-системы, которые могут использовать данные CREDO_TER. Кроме этого, конвертируются в форматы CREDO: файлы DXF, содержащие информацию о ЦММ; файлы, полученные с полевых регистраторов, GPS-систем, электронных теодолитов, которые содержат координаты, полученные в поле, и информацию о точках.

Обмен данными происходит через открытый обменный текстовый формат (ООФ). В каждой группе данных ООФ состоит из 3-х текстовых файлов с общим собственным именем и стандартными расширениями:

- **TOP** – содержит метрику (X, Y, Z точек) и характеристики точечных объектов;
- **ABR** – содержит описание связи (соединения точек линиями) и характеристики образуемых линейных или площадных объектов;
- **TRG** – содержит описание сетки треугольников, моделирующих поверхность (рельеф).

Характеристики объектов, описываемых в файлах типа *TOP* и *ABR*, опираются на классификатор условных обозначений.

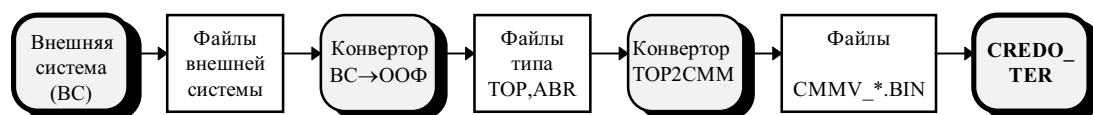
Подробное описание ООФ содержится в Приложении.

Данные из внешних систем сбора топографической информации с помощью группы конверторов преобразуются в текстовые файлы ООФ. Далее файлы ООФ конвертируются во внутренний бинарный формат данных CREDO_TER. Исключение составляет конвертация данных из системы PHOTOMOD (см. “Конвертация файла DXF (PHOTOMOD) в TRG”).

Данные экспортируются во внешние системы также в два этапа.

Сначала данные из внутреннего формата CREDO_TER (файлы *CMMV_*.BIN*) преобразуются в файлы ООФ, а затем с помощью универсального конвертора в выходные файлы формата внешней системы.

Общая схема импорта данных



Общая схема экспорта данных



Конвертация файлов ASCII (ООФ) в ЦММ

Задача “Конвертация файлов ASCII (ООФ) в ЦММ” преобразует файлы типа *TOP* и *ABR* во внутренние структуры системы CREDO_TER (файлы *CMMV_*.BIN*).

По запуску задачи на экране появляется список имеющихся файлов типа *TOP*. Пользователь курсором выбирает нужный файл и после нажатия клавиши “Enter” на экране появляется запрос: “Разделять объекты по слоям согласно классификатора условных знаков?” В файле VCL каждому условному знаку соответствует номер слоя ЦММ (см. приложение В), в который будут переданы данные при ответе “Y”. Далее происходит преобразование данных. Одновременно на экране отображаются элементы существующей ЦММ, если она есть в рабочем каталоге, а также точки, линии, объекты, подключаемые в ЦММ.

В процессе трансляции производится анализ корректности транслируемых объектов, совпадения точек и ряд других контрольных проверок. Выявленные некорректности и дублируемые объекты (точки, линии и т.п.) протоколируются в файле типа *ERR*, который при необходимости можно проанализировать в текстовом редакторе.

При отсутствии в текущем каталоге данных по ЦММ – создаются файлы типа *BIN*, содержащие базу данных для ЦММ. Если база данных проекта (файлы *CMMV_*.BIN*) уже есть – она дополняется.

Конвертация файлов ЦММ в ASCII (ООФ)

Задача "Конвертация файлов ЦММ в ASCII (ООФ)" создает в текущем каталоге файлы ООФ с расширением *TOP*, *ABR* и *TRG* из файлов ЦММ (*CMMV_*.BIN*) текущего каталога. Имя выходных файлов ООФ запрашивается в диалоговом окне.

Импорт файлов DXF в ASCII (ООФ)

Задача "Импорта файлов *DXF* в ASCII (ООФ)" преобразует файлы *DXF* в файлы типа *TOP* и *ABR*. По запуску задачи Пользователь просматривает по каталогам файлы с расширением *DXF*, из которых он выбирает импортируемый файл, далее запрашиваются (уточняются) две группы характеристик импорта:

1. Параметры масштабирования импортируемого файла:

- *число единиц чертежа и соответствующее ему число миллиметров импортируемого плана* (аналогично запросу в системе AUTOCAD при выводе на чертеж). Эти величины желательно получить, просмотрев файл *DXF*, например в AUTOCADe, и определив их с использованием известных длин или по координатной сетке;
- *масштаб импортируемого плана* выбирается по клавише "Пробел". Если эти параметры для файла *DXF* неизвестны, то преобразование импортируемого файла можно произвести непосредственно в CREDO_TER в функции "Данные/Преобразование координат/ по опорным точкам";
- *точность представления координат* – это точность округления координат X, Y, Z файла *DXF* (число значащих цифр после запятой).

DXF2TOP V 1.9			
$(X, Y) = (x, y) * (K2 * K3 / K1) / 1000$			
Число единиц чертежа	(K1)	:	1.0000
Равные им число мм. плана	(K2)	:	1.00000
Знаменатель масштаба плана	(K3)	:	1 : 1000
Точность представления координат		:	2

2. Условия преобразования и отображения объектов в слоях формата *DXF* в ЦММ:

- *Соответствие слоев импортируемого файла DXF слоям ЦММ*. По умолчанию все слои *DXF* импортируются в базовый слой N 0, имеющий в ЦММ имя по умолчанию DEFAULT.
- *Отображение отметки*. Так как координату Z имеют все точки, импортируемые из файла *DXF*, то для каждого слоя необходимо установить отображение отметок в ЦММ. Выбор осуществляется по клавише "Пробел". По умолчанию отметки не будут отображаться.

- *Статус (тип) точки* (основная/дополнительная). Так как любой вектор в *DXF* образует две точки, то введение установки для соответствующего слоя "основная/дополнительная" позволяет избежать отображения большого количества дополнительных точек и существенно разгрузить отображение ЦММ (режим “Настройка / Фильтр на отображение / Дополнительные элементы”). Выбор осуществляется по клавише “Пробел”.
- *Принадлежность рельефу*. Параметр позволяет импортировать из файлов 3D точки, на основе которых можно формировать поверхность. "1/2 не принадлежит при Z=0" означает, что все точки данного слоя, координата Z которых не равна 0.00, принадлежат поверхности (рельефу). Выбор осуществляется по клавише “Пробел”.

Esc – продолжить обработку				
Имя слоя	N в ЦММ	Характеристика точек		
		отображение отметки	статус точки	отношение к рельефу
SHE_R	0	1	1	2
UCH_R	0	0	1	2
BAZIS_R	1	0	1	(1/2)
POINT_KF_INF	1	1	0	1
POINT_KF	0	1	0	2

Конвертация файла DXF (PHOTOMOD) в TRG

Задача обеспечивает преобразование файла формата DXF, полученного в результате фотограмметрической обработки стереоизображений в системе PHOTOMOD (ЗАО «РАКУРС», Москва).

По запуску задачи Пользователь просматривает по каталогам все файлы типа *DXF* и выбирает конвертируемый файл. В результате расчета в каталоге, из которого был выбран файл, создается файл типа *TRG* с именем, соответствующим имени выбранного файла с расширением DXF.

Дальнейший импорт в ЦММ осуществляется непосредственно в системе CREDO_TER при выборе процедуры ДАННЫЕ, функции ПОДГРУЗКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ДАННЫХ, операции ТРЕУГОЛЬНИКИ из 1-го файла.

Импорт файла координат в формате Leica

Задача “Импорт файлов формата Leica в ASCII (ООФ)” обеспечивает преобразование координат, полученных с полевых регистраторов фирмы LEICA, в случае, если координаты точек определяют непосредственно в полевых условиях.

По запуску задачи Пользователь просматривает по каталогам все файлы типа *GRE*. Выбирается импортируемый файл, программа запрашивает смещение координат (координаты X,Y,Z точки стояния прибора). Далее формируются файлы типа *TOP* и *ABR* с именем, соответствующим имени выбранного файла с расширением GRE.

Импорт файлов ASCII формата INTERGRAPH в ASCII (ООФ)

Задача “Импорт ASCII (INTERGRAPH) в ASCII (ООФ)” позволяет импортировать файлы типа *BRK* и *DAT*, создаваемые в системе INTERGRAPH. Эти файлы содержат информацию о метрике точек (X,Y,Z) и описание соединения точек линиями (L). Данные из файлов типа *BRK* или *DAT* конвертируются в файлы обменного формата типа *TOP* и *ABR* для дальнейшего их экспорта в ЦММ.

После запуска задача считывает конвертируемый файл, игнорируя комментарии. Символы, определяющие строку-комментарий и разделитель полей приведены в справочном файле *VCL_SYNT.TXT*, который находится в каталоге \CREDO\CMM. Этот файл доступен для редактирования Пользователем. Используя клавишу “Пробел”, Пользователь может настроить принадлежность полей считанного входного файла: N (номер точки), X,Y,Z (абсциссы, ординаты и высоты), C (код топографического объекта), I (игнорируемое поле).

Соответствие кодов импортируемого файла и классификатора CREDO уточняется программой в файле *VCL_KOD.TXT*, который находится в каталоге \CREDO\CMM. Этот файл доступен для редактирования Пользователем.

Клавишей “F3” конвертор запускается на выполнение. Уточняется номер слоя ЦММ, для которого будут созданы файлы ООФ. В результате создаются файлы обменного формата типа *TOP*, *ABR* с именем импортируемого файла.

Импорт файлов ASCII формата PXYZC (UNIVERSAL) в ASCII (ООФ)

Задача “Импорт ASCII (UNIVERSAL) в ASCII (ООФ)” импортирует файлы, содержащие информацию о метрике точек (N,X,Y,Z, код), в файлы обменного формата типа *TOP* для дальнейшего экспорта в ЦММ. Работа с этой задачей полностью аналогична предыдущей.

Экспорт файлов обменного формата в ASCII пользовательского формата

Задача “Экспорт ASCII (ООФ) в ASCII (UNIVERSAL)” экспортирует данные из файлов открытого обменного формата (*TOP*, *ABR*) в текстовый (ASCII) формат Пользователя, информация в котором по каждой точке размещается в одной строке.

Пользовательский формат либо выбирается из готовых шаблонов (для систем CREDO_DAT, GEOD, INTERGRAPH и других), либо создается и сохраняется для последующего применения самим Пользователем.

Процесс экспорта начинается с выбора файла обменного формата (*TOP* и *ABR*), данные из которого экспортируются в формат Пользователя. По клавише “Пробел” можно увидеть список существующих файлов типа *TOP* и *ABR*.

Выбранный файл типа *TOP* и связанный с ним файл типа *ABR* служат источником для вывода информации в файл результатов шаблона (формата), выбираемому (задаваемому) Пользователем в пункте меню “Формат”.

В каталоге X:\CREDO\CMM, где X – диск, на котором установлен комплекс CREDO, находятся четыре уже определенных шаблона форматов: GEOD.UFR, USA.UFR, KAT.UFR, INTGRPH.UFR. Пользователь может выбрать их для использования.

По клавише “Пробел” можно увидеть список существующих шаблонов (форматов). После выбора имени шаблона и нажатия клавиши “Enter”, предоставляется возможность отредактировать существующий шаблон или заполнить новый, если шаблона с таким именем не существует.

При необходимости создать новый формат следует, находясь в строке выбора формата, нажать клавишу “F10”. В этом случае строка становится доступной для редактирования (она выделяется цветом). Вводится новое имя формата и нажимается клавиша “Enter”. В появившемся окне необходимо ввести информацию для создаваемого формата.

Ввод разделителя полей осуществляется после нажатия клавиши “Пробел”, в результате чего появляется список возможных разделителей. Клавишами-стрелками можно найти нужный разделитель и, нажав клавишу “Enter” или “Пробел”, выбрать его.

Аналогично вводится признак формирования описания линий и позволяет указать, выводить ли линии в выходной файл.

При выборе “Нет” или вводе строки из пробелов, линии в выходной файл выводиться не будут.

При выборе “Да” появится возможность в полях описания признака линий указать код, которым будет отмечаться начало и конец каждой линии в выходном файле.

Если Пользователь выбрал CODE или BEG+CODE, то можно в поле “Признак принадлежности (CODE)” уточнить тип выбираемой кодировки из таблицы VCL_KOD.TXT. Для использования классификатора CREDO тип кодировки называется CREDO.

Произвольный формат

F:\CREDO\CMM\REG\kat.ufr

Начальные установки

Имя формата : KAT
 Разделитель полей :
 Вывод линий : Нет
 Признак начала :
 Признак конца :

Формат вывода

Имя поля	Формат поля	Незн. симв.	Вырав- нивание	1-я поз.	Дес. тчк.	Посл. поз.
КРЕДО	выходного файла					
Имя	xxxxxxxx		Влево	1	0	9
Статус	XXX		Вправо	11	0	13
X	xxxxxxx.xxx		Вправо	15	22	25
Y	xxxxxxx.xxx		Вправо	27	34	37
Z	xxxxxxx.xxx		Вправо	39	46	49

Имя Стат X Y Z
 xxxxxxxx XXX xxxxxxxx.xxx xxxxxxxx.xxx xxxxxxxx.xxx

Пробел – Выбор возможных значений
 ESC Выход TAB Окно установок F1 – Помощь

Формат поля задается с клавиатуры в виде xxxxxx.xxx, где *x* – любой печатный символ. Число знаков до и после десятичной точки определяет формат поля. Десятичная точка не обязательна, она вводится для десятичной дроби. Позиции полей отображаются на экране. Представляется возможность, используя клавишу “Пробел”, определить символ для незначащих элементов поля, указать выравнивание поля влево или вправо. Ввод информации осуществляется после нажатия клавиши “Enter” или “Пробел”.

Строка текстового формата по мере ее формирования отображается в нижней части экрана, позиции полей в строке (начало, конец) – в колонках в правой части экрана.