

[Проект: опорные\_точки] - [Drawing1.dwg]

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис

Задачи Вертикальная планировка Генплан Окна

Менеджер групп геоточек

- Создать группу геоточек
- Создать геоточки**
  - Создать геоточки - Засечки
    - Прямая угловая одно
    - Прямая угловая много
    - Линейная однократная
    - Линейная многократная
    - Обратная угловая одна
    - Смешанная
    - Полярная
    - Створ
    - Створ и перпендикуляр
    - Обмер
    - Параллелограмм
  - CAD RGS
  - Создать геоточки - Уклон
  - Создать геоточки - Прimitives
  - Создать геоточки - Поверхности
  - Список геоточек

ByLayer

Проект Тем.карты

- Глобус Проект [Drawing1.dwg]
- Чертежи

Back Forward Print

# Создание геоточек

Перед созданием геоточек следует задать их [установки](#). В частности, отметки при дигитализации обычно задаются вручную. Впрочем, возможны ситуации, когда удобно выставить значение отметки, при необходимости их изменяя.

Создать геоточки

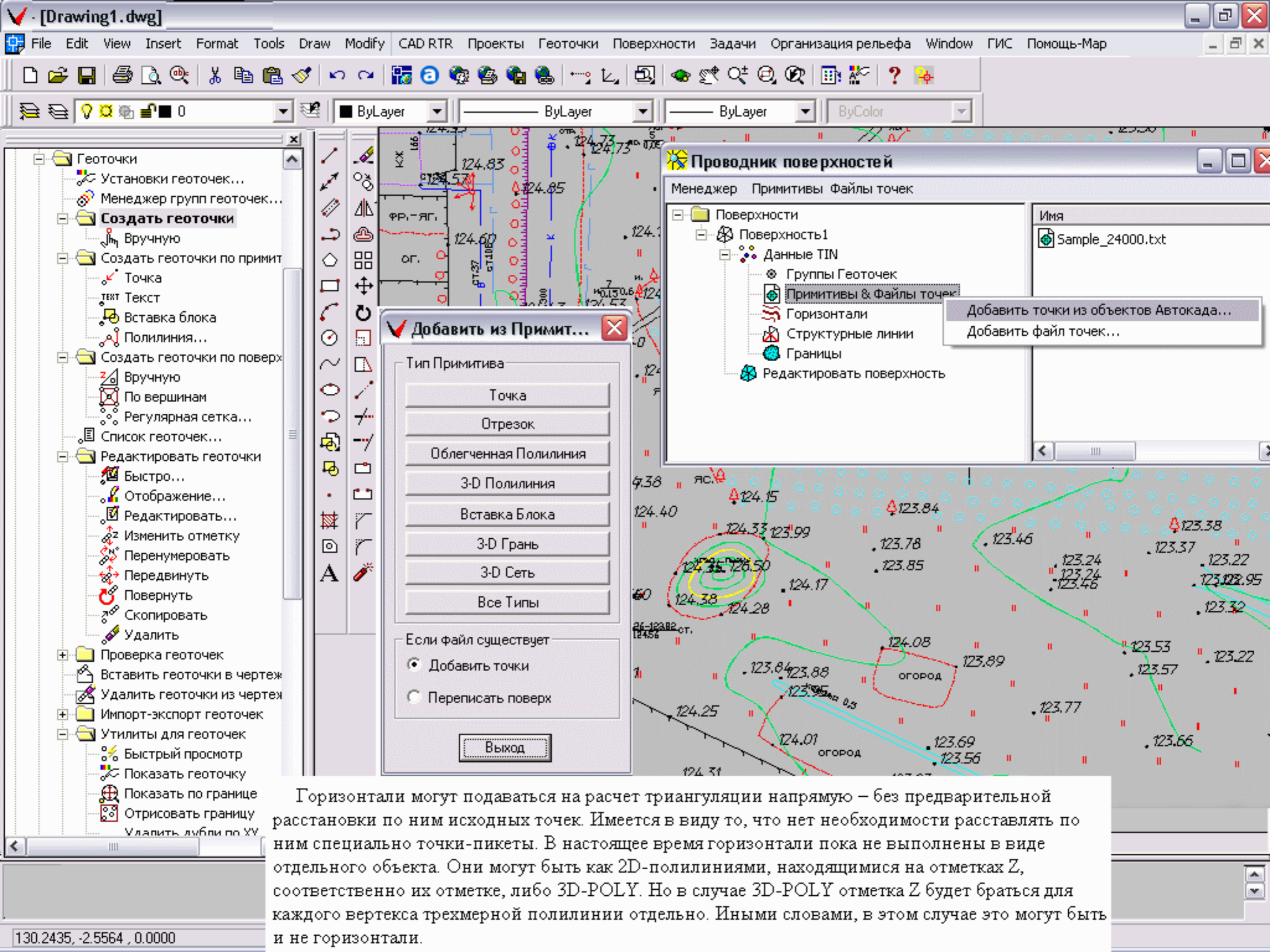
- Вручную
- Координаты
- Интерполировать
- Создать геоточки - Засечки
- Создать геоточки - Уклон
- Создать геоточки - Прimitives
- Создать геоточки - Поверхности

Геоточки: Создат X

Model Layout1 Layout2

Геоточки Поверхности

НЗ



Горизонталы могут подаваться на расчет триангуляции напрямую – без предварительной расстановки по ним исходных точек. Имеется в виду то, что нет необходимости расставлять по ним специально точки-пикеты. В настоящее время горизонталы пока не выполнены в виде отдельного объекта. Они могут быть как 2D-полилиниями, находящимися на отметках Z, соответственно их отметке, либо 3D-POLY. Но в случае 3D-POLY отметка Z будет браться для каждого вертекса трехмерной полилинии отдельно. Иными словами, в этом случае это могут быть и не горизонталы.

### Менеджер групп точек

Печать

Крещатик  
Подол  
**Правый берег**  
Рыбальский остров  
Труханов остров

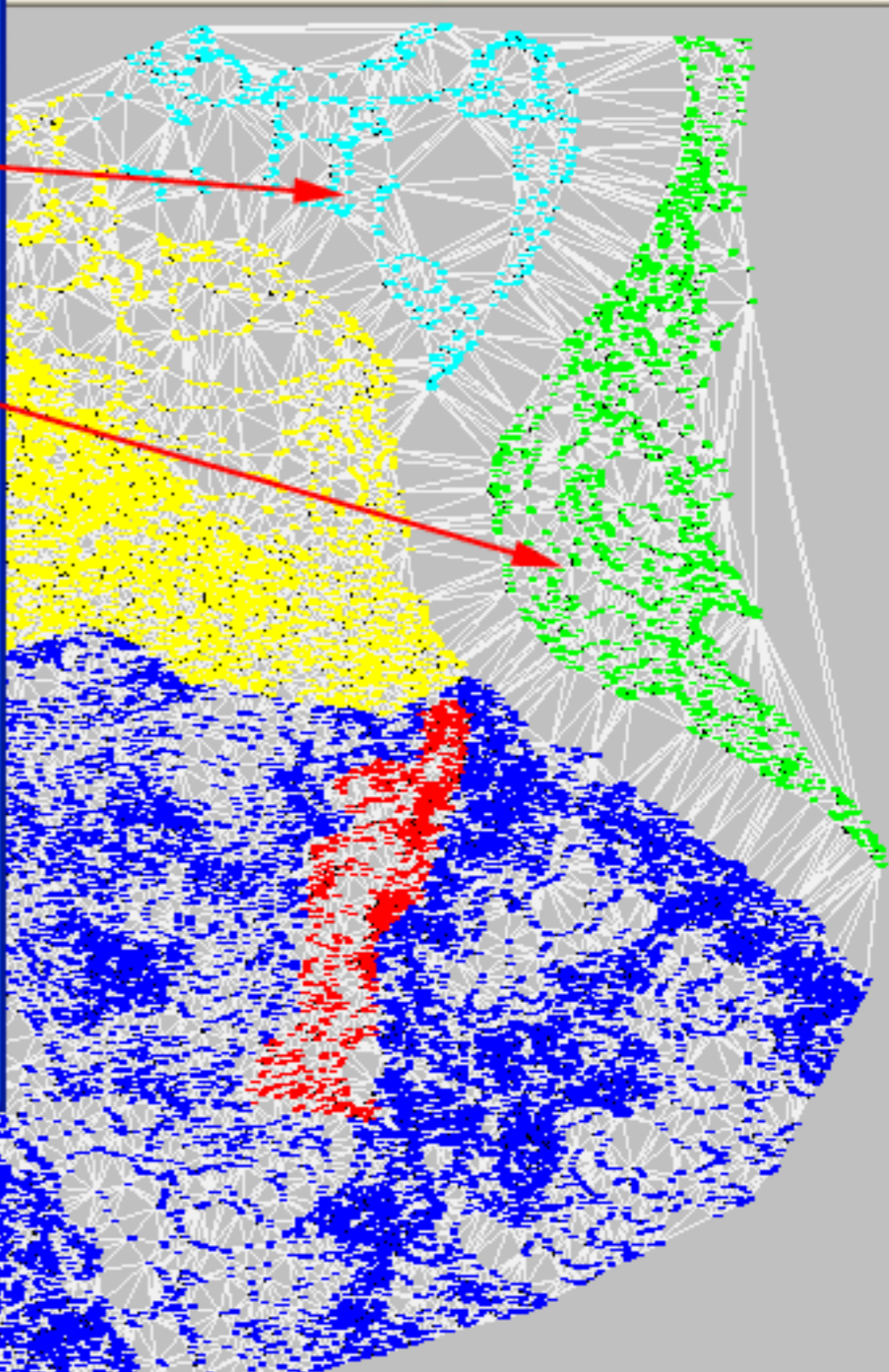
Да  
Отмена  
Помощь

Создать группу... Свойства... Удалить...

Выбрано  
**15817**

Список точек: ,23120,23123,23126-23847,23849-23868,23870-23948

Номер	Описание	X	Y	Отметка
23935	Правый берег	-2513.64	-2590.18	19450.74
23936	Правый берег	-2530.54	-2587.67	19448.56
23937	Правый берег	-2522.80	-2604.96	19446.38
23938	Правый берег	-2531.25	-2597.21	19446.38
23939	Правый берег	-2555.96	-2573.82	19446.38
23940	Правый берег	-2564.25	-2554.51	19448.56
23941	Правый берег	-2555.30	-2549.55	19450.74
23942	Правый берег	-2583.66	-2529.26	19450.74
23943	Правый берег	-2566.15	-2540.22	19450.74
23944	Правый берег	-2593.97	-2534.12	19448.56
23945	Правый берег	-2574.55	-2521.03	19455.11
23946	Правый берег	-2604.49	-2506.41	19452.92
23947	Правый берег	-2602.15	-2513.07	19450.74
23948	Правый берег	-2611.75	-2504.50	19450.74



Точки находятся в базе данных и могут объединяться в группы

-6620.89, -2851.23, 0.00

SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTR

D:\Projects\Киев\Dwg\Киев\_центр.dwg

### Менеджер групп Геоточек

Печать

ор1  
ор2  
ор3

Да  
Отмена  
Помощь

Создать группу... Свойства... Удалить... Выбрано

### Свойства группы Геоточек

Имя группы: ор1 Редактировать список...

Список Геоточек: 1-52 Помощь

Да Отмена

Back Forward Print

Менеджер групп геоточек...

Геоточки можно объединять в **группы геоточек**. Причем разные группы могут состоять из пересекающихся наборов геоточек. Т.е. одна и та же геоточка может входить в разные группы. Т.е. точки можно объединять в группы как Вам угодно. Главное этим не переусердствовать – объединяйте точки в такие группы, чтобы Вам был понятен смысл этих групп. Например: «Точки пашни», «Точки опушки леса», «Точки по дороге».

### Список Геоточек

Печать

Текущий список: 1-83 Да

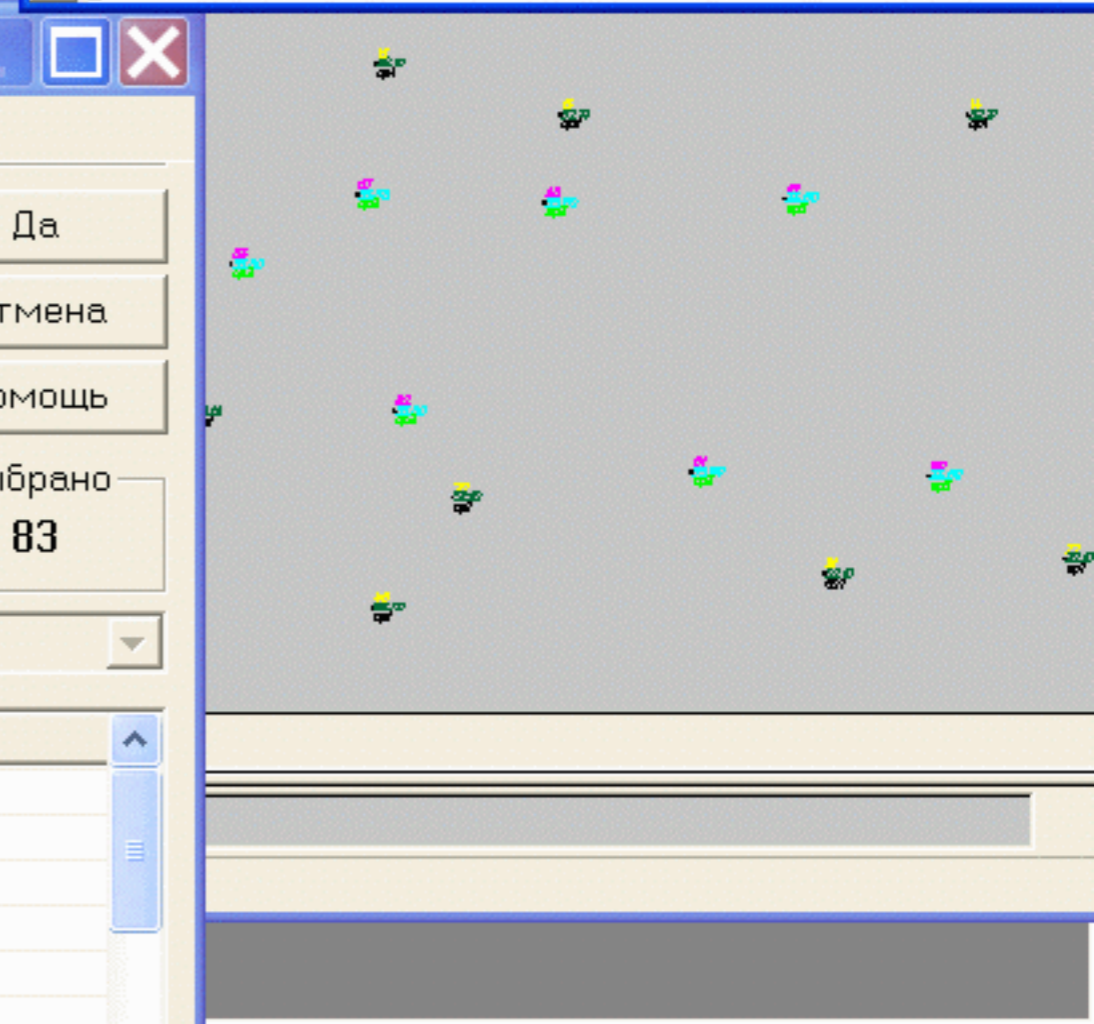
Нормализовать список Создать группу... Отмена

Все Геоточки  
 Выбрать на экране  
 Группа Геоточек  
 Описание Геоточек

Выбор << Выбрано 83

ор1  
ор1

Номер	Описание	X	Y	Отметка
1	ор1	197.37	285.74	32.10
2	ор1	238.97	296.68	32.10
3	ор1	274.49	306.78	32.10
4	ор1	299.61	312.59	32.10
5	ор1	336.67	318.72	32.10
6	ор1	365.46	323.31	32.10





**Установки точек**

Общие | Создание | Вставка | Отображение

Укажите свойства для ТОЧКИ.

Маркер  
Стиль: ПИКЕТ

Очерчивание  
 Квадрат  Круг

Высота: 0.60

Поворачивать маркер  
 Автоматические указатели

Текст  
Видимость и цвет

Компонент	Видимость	Цвет
Номер:	<input checked="" type="checkbox"/>	Цвет 2
Высота:	<input checked="" type="checkbox"/>	Цвет 1
Описание:	<input checked="" type="checkbox"/>	Цвет 3

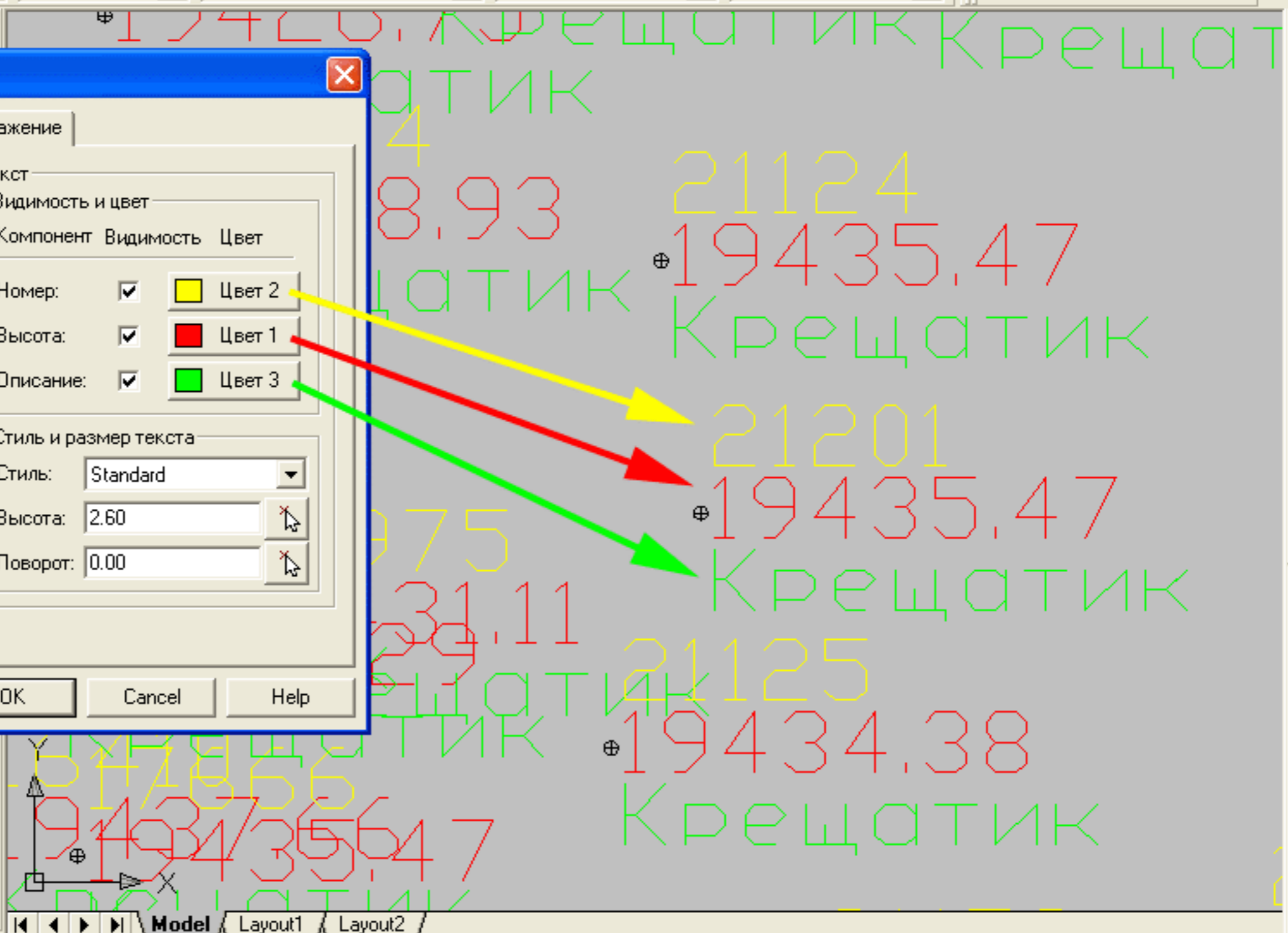
Стиль и размер текста

Стиль: Standard

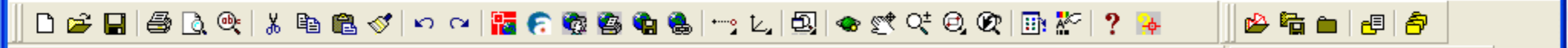
Высота: 2.60

Поворот: 0.00

OK Cancel Help

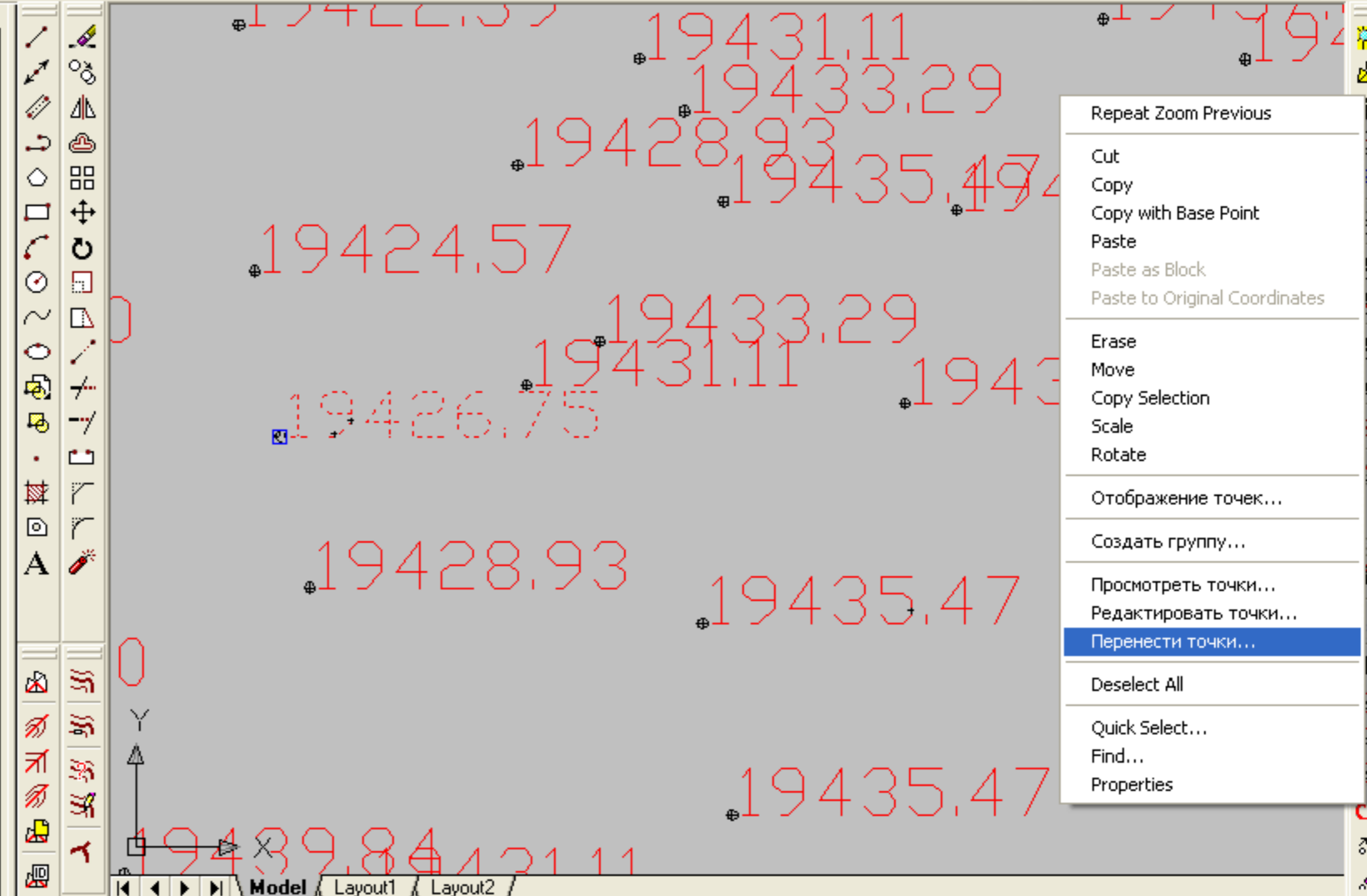


Внешний вид точек настраивается



Project tree structure:

- ЗЕМКАД
  - CAD RELIEF
    - Проекты
      - Открыть проект
      - Сохранить проект
      - Закрыть проект
      - ~Установки проекта
      - Менеджер проекта
    - Геоточки
      - Установки гео
        - Менеджер групп
      - Создать геоточку
        - Вручную
      - Создать геоточку
        - Точка
        - Текст
        - Вставка блок
        - Полилиния...
      - Создать геоточку
        - Вручную
        - По вершинам
        - Регулярная сетка
      - Список геоточек
      - Редактировать геоточку
        - Быстро...
        - Отображение
        - Редактирование
        - Изменить отклонение
        - Перенумеров
        - Передвинуть
        - Повернуть



[Проект: опорные\_точки] - [Draw...]

Файл Правка Вид Вставка Формат Серв...  
Задачи Вертикальная планировка Генплан Окн...

ByLayer

- Создать геоточки - Поверхно...
- Список геоточек...
- Редактировать геоточки**
  - Быстро...
  - Отображение...
  - Редактировать...
  - Отметка по поверхности
  - Изменить отметку
  - Перенумеровать
  - Передвинуть
  - Повернуть
  - Скопировать
  - Удалить
  - Расчленить
  - Свойство как у объекта
  - Менеджер свойств
- Проверка геоточек
- Вставить геоточки в чертеж.
- Удалить геоточки из чертеж
- Импорт-экспорт геоточек

Проект | Тем.карты

Проект [Drawing1.dwg]

Чертежи

Back Forward Print

## Редактирование геоточек

Редактировать геоточки можно как непосредственно - специальными командами, так и косвенно - [из редактора триангуляции](#), в случае установленного режима синхронизации точек поверхности с исходными геоточками.

Редактировать геоточки с помощью стандартных средств Автокада нельзя, точнее это редактирование не затронет БД геоточек проекта, а будет влиять

Проекты Геоточки Поверхности

ABTO

33.70 op1  
31 -33.70 op1  
32 -33.70 op1  
57 -30.50 op2  
58 -30.50 op2  
59 -30.50 op2  
35 -33.70 op1  
36 -33.70 op1

Model Layout1 Layout2



Back Forward Print

# Просмотр свойств геоточек в Менеджере свойств

Свойства

Для некоторых параметров геоточек реализована возможность просмотра с помощью менеджера свойств.

В стандартном **Property Manager** для геоточки выводится справочная информация - XYZ ее точки вставки, номер, отметка, описание.

Пока реализована только справка, т.к. организовать редактирование этих данных в Property Manager достаточно сложно.

Размеры Редактор CAD RTR Проекты Геоточки Поверхности  
y-Map

ByLayer ByLayer .23

Properties - Drawing1.dwg

GCDBPOINT

Alphabetic Categorized Feature

General	
Color	ByLayer
Layer	GEO_POINTS
Linetype	ByLayer
LinetypeScale	1.00
PlotStyleName	ByColor
Lineweight	ByLayer
Hyperlinks	
Данные	
Номер	60
Высота	30.50
Описание	op2
Координата X	325.06
Координата Y	158.78

60  
30.50  
op2

50  
30  
op2

Импорт-экспорт геоточек  
Утилиты для геоточек  
Работа с растром  
Картинки с ситуацией

Проект Тем.карты  
Проект [Drawing1.dwg]  
Чертежи

Y X

Model Layout1 Layout2

Command :

325.06, 158.78, 30.50 SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL

Back Forward Print

## Изменить отметку геоточки

Изменить отметку

Изменение отметок геоточек на заданное приращение.

В командной строке задайте режим выбора геоточек. На запрос "Изменение отметки" введите величину изменения.

В командной строке сообщается об изменении БД.

Если геоточки вставлены в чертеж, то производится соответствующее изменение и в чертеже.

Отрисовка Размеры Редактор CAD RTR Проекты Геоточки Поверхности

ИС Помощь-Мар

ByLayer ByLayer BvColor

### Геоточки для Изменения отметки

Печать

Текущий список: 53-65

Да

Нормализовать список Создать группу...

Отмена

Помощь

Выбор <<

Выбрано 13

Все Геоточки  
 Выбрать на экране  
 Группа Геоточек  
 Описание Геоточек

op2

op1

Номер	Описание	X	Y	Отметка
53	op2	249.94	213.90	30.50
54	op2	292.73	226.25	30.50
55	op2	340.27	230.05	30.50
56	op2	375.46	221.50	30.50
57	op2	395.42	202.49	30.50
58	op2	395.42	183.49	30.50
59	op2	368.80	164.48	30.50
60	op2	325.06	158.78	30.50
61	op2	289.87	160.68	30.50
62	op2	264.20	175.88	30.50
63	op2	215.70	172.08	30.50
64	op2	170.06	173.98	30.50
65	op2	209.05	199.64	30.50

Вставить геоточки в чеj  
Удалить геоточки из чеj  
Импортировать геоточк

Проект Тем.карты

Проект [Drawing1.dwg]  
Чертежи

244.42, 185.30, 0.00 SNAP GRID O

[Проект: Nice\_surface]

Файл Правка Вид Вставка Формат

Задачи Вертикальная планировка Генплан

Вставить геоточки в чертеж  
Удалить геоточки из чертежа  
Импорт-экспорт геоточек  
Менеджер форматов  
**Импорт из файла**  
Экспорт в файл  
Преобразование файлов  
Конвертация данных  
Импорт из файла R...  
Утилиты для геоточек  
Работа с растром  
Картирование ситуации  
Моделирование рельефа  
Семантика  
Меню GEOCAD  
Меню ПЛАНИКАД  
Верхнее меню  
3.2 Версия продукта  
Тех. поддержка

Проект Тем.карты

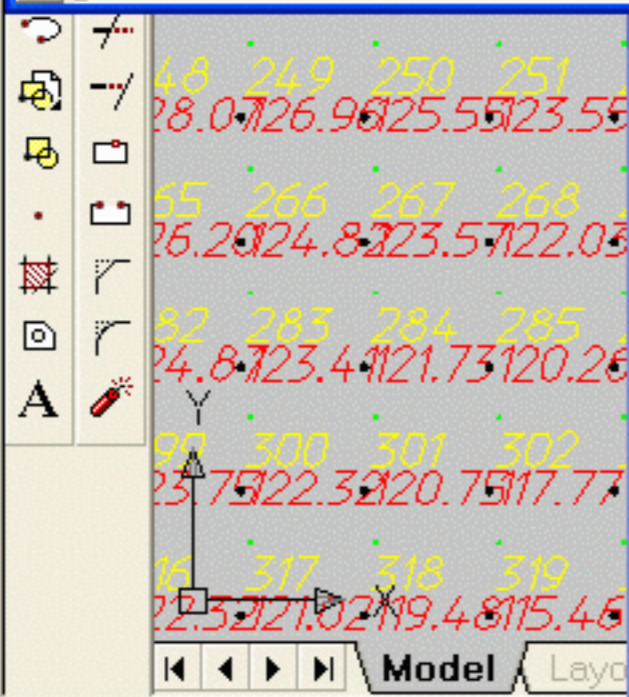
Проект [Drawing1.dwg]  
Чертежи

Back Forward Print

## Импорт геоточек из файла

Импорт из текстового файла

Операция позволяет импортировать геоточки в базу данных из предварительно созданного текстового файла. Импорт записей из файла в БД геоточек в настоящее время реализован в простейшем варианте - геоточки нумеруются последовательно, начиная с первого свободного номера.



### Импорт геоточек из текстового файла

Исходный файл: Files\GEOCAD\Data\RELIEF\Sample\_647.txt

Формат импорта:   
 Формат GEOCADa

Добавить в группу:   
 test1

Вставить геоточки в чертеж

Да Отмена Помощь

CAD RTR Проекты Геоточки Поверхности

БвColor

22.50 20.27 125.00 29.19 25.09 24.29 22.09 11.71

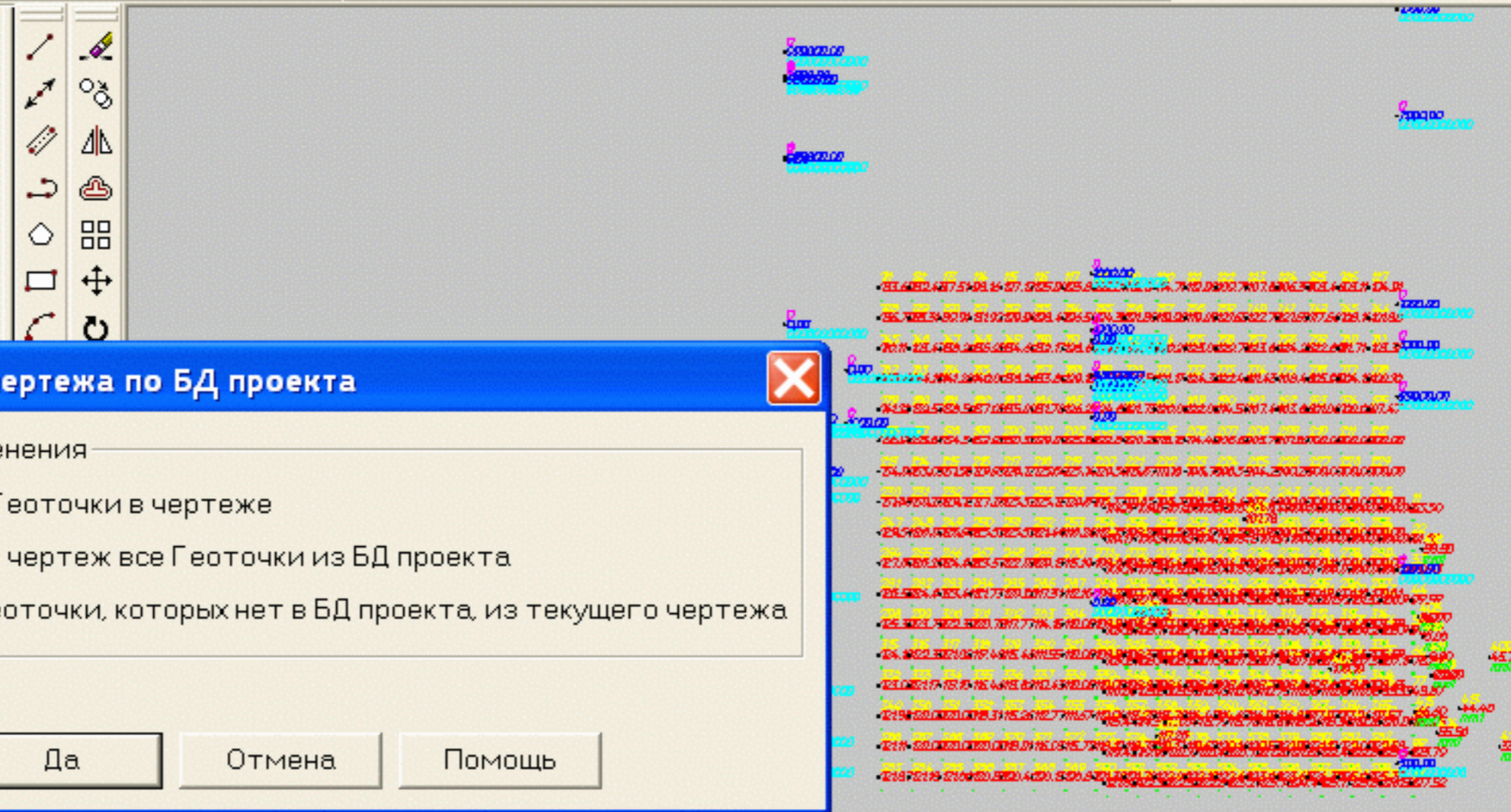
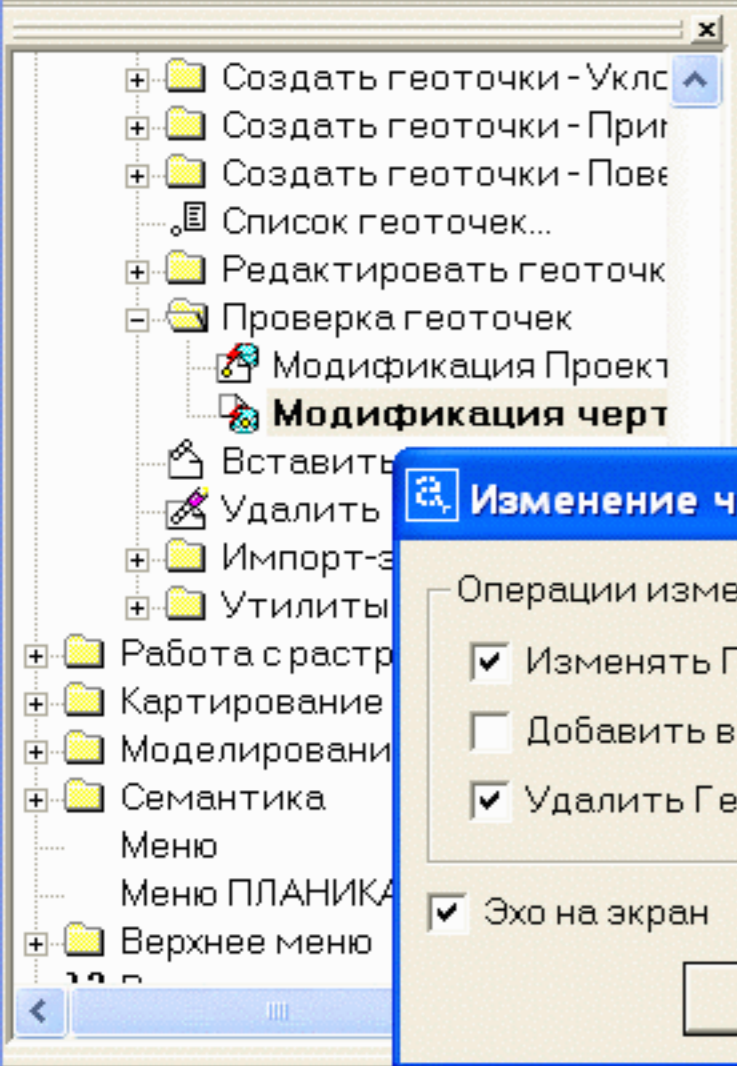
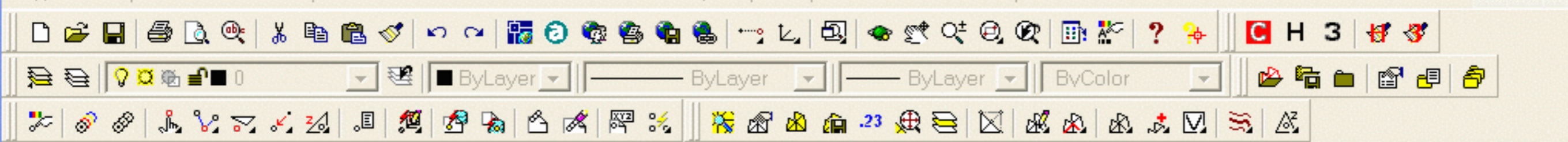
170 171 172 173 174 175 176 177  
22.50 21.17 124.39 22.48 11.43 108.43 105.95 104.15

187 188 189 190 191 192 193 194  
21.73 120.00 22.00 14.54 107.44 103.84 101.06 100.00

204 205 206 207 208 209 210 211  
20.23 16.18 114.48 108.69 105.75 101.60 100.00 100.00

221 222 223 224 225 226 227 228  
15.87 11.16 108.78 106.33 104.23 100.26 100.00 100.00

238 239 240 241 242 243 244 245



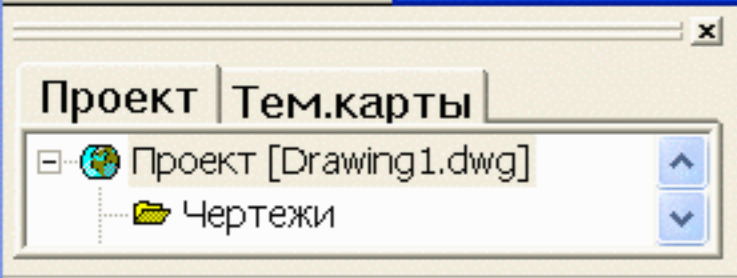
**Изменение чертежа по БД проекта**

Операции изменения

- Изменять Геоточки в чертеже
- Добавить в чертеж все Геоточки из БД проекта
- Удалить Геоточки, которых нет в БД проекта, из текущего чертежа

Эхо на экран

Да      Отмена      Помощь



[Проект: опорные\_точки] -

Файл Правка Вид Вставка Формат  
Задачи Вертикальная планировка Генплан

Создать геоточки - Уклон  
Создать геоточки - Примити  
Создать геоточки - Поверхности  
Список геоточек...  
Редактировать геоточки  
Проверка геоточек  
Вставить геоточки в чертеж.  
Удалить геоточки из чертеж  
Импорт-экспорт геоточек  
Утилиты для геоточек  
Быстрый просмотр  
**Показать геоточку по номеру**  
Масштабировать до грани  
Отрисовать границу  
Удалить дубли по XY  
Работа с растром  
Картирование ситуации  
Моделирование рельефа  
Семантика  
Меню GEOSAD

Back Forward Print

## Показать геоточку по номеру

Показать геоточку по номеру

Запрашиваются номер геоточки, которую нужно показать, и высота экрана (по умолчанию стоит текущая высота).

Номера геоточек можно посмотреть, вызвав пункт меню [Список геоточек](#).

CAD RTR Проекты Геоточки Поверхности

op1

54  
• 30.50  
op2

53  
• 30.50  
op2

62  
• 30.50  
op2

op2

63  
• 30.50  
op2

61

Model Layout1 Layout2

Номер Геоточки, которую показать: 53

252.86, 207.84, 0.00 SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL

# РЕЛЬЕФ



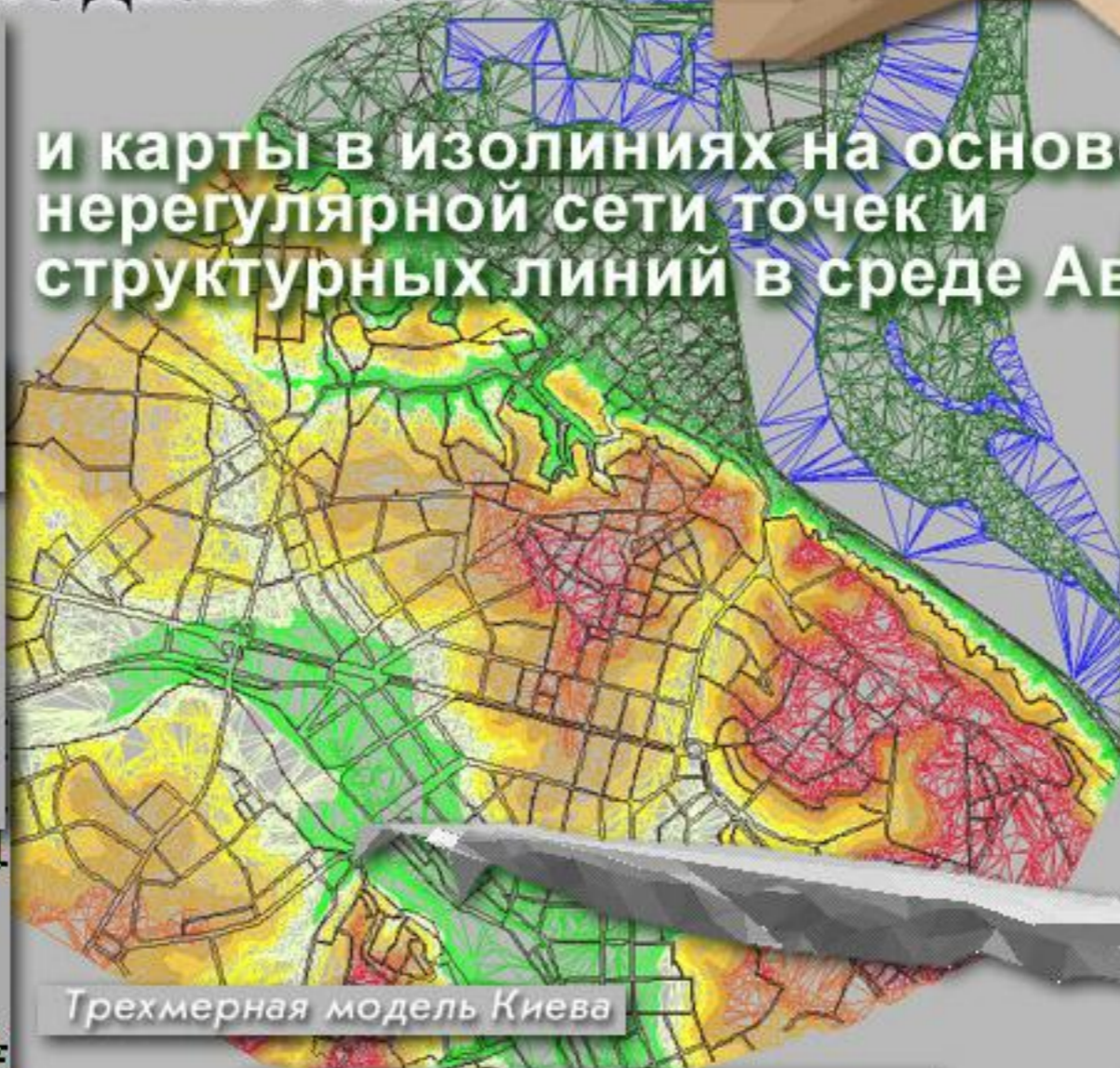
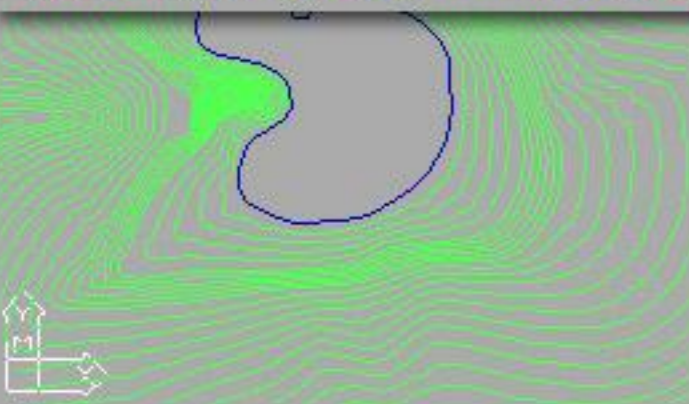
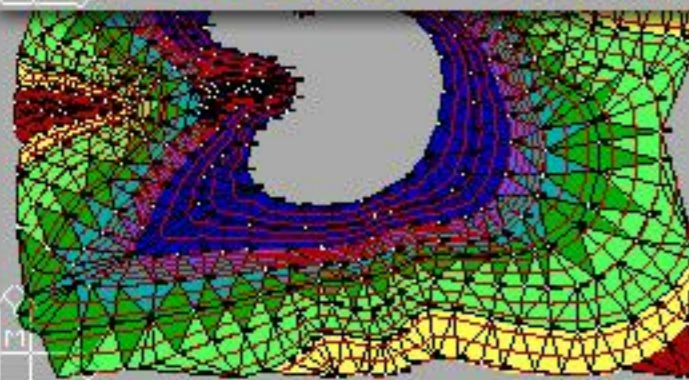
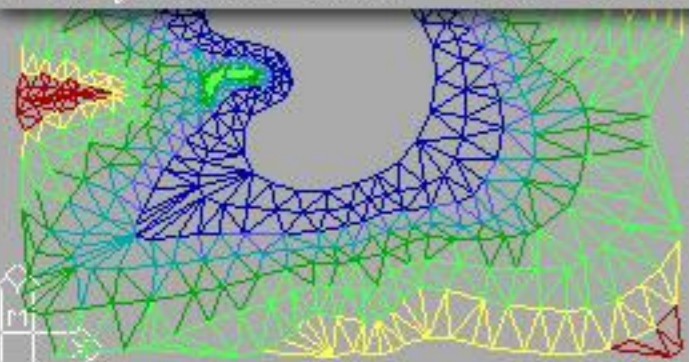
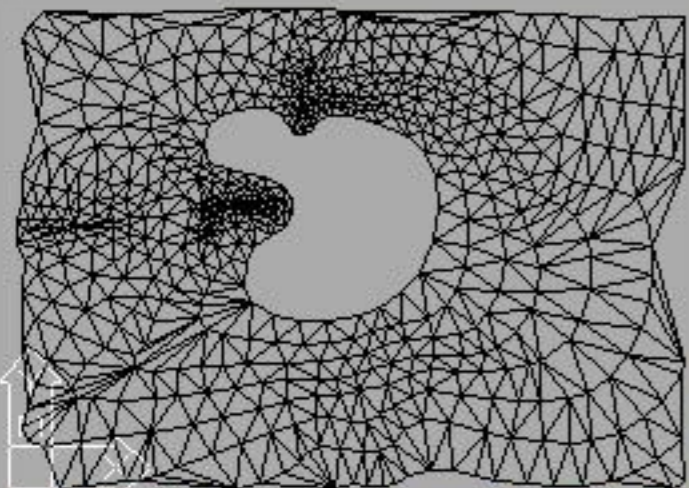
Построение  
цифровых моделей рельефа  
по нерегулярной сети точек  
в виде трехмерных граней  
и карт в изолиниях

Построение профилей, картограмм,  
и другие задачи  
анализа трехмерного рельефа

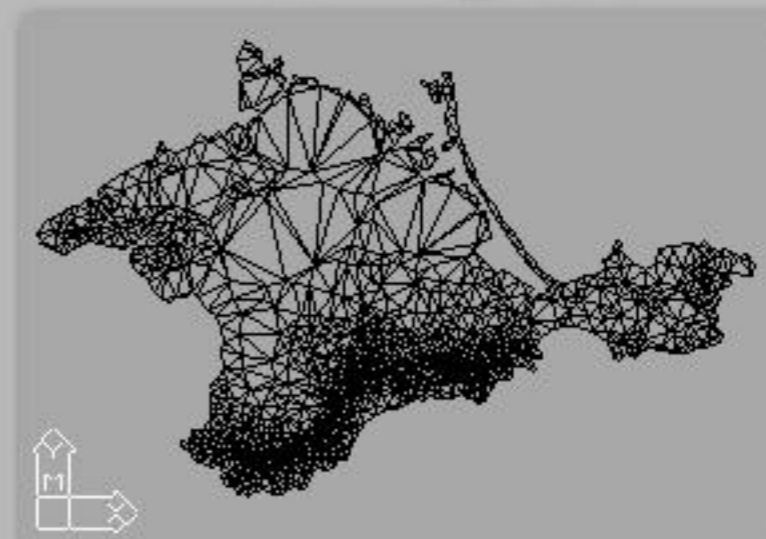
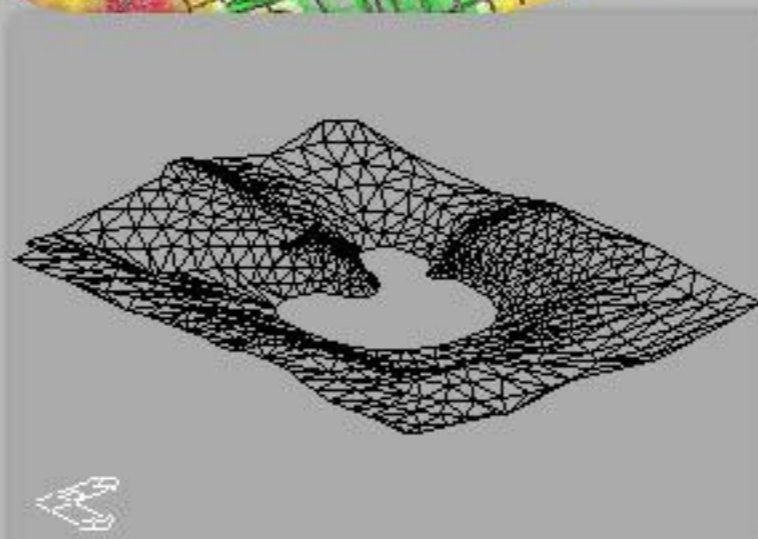
# Relief

## ТРЕХМЕРНАЯ МОДЕЛЬ РЕЛЬЕФА

и карты в изолиниях на основе нерегулярной сети точек и структурных линий в среде Автокада

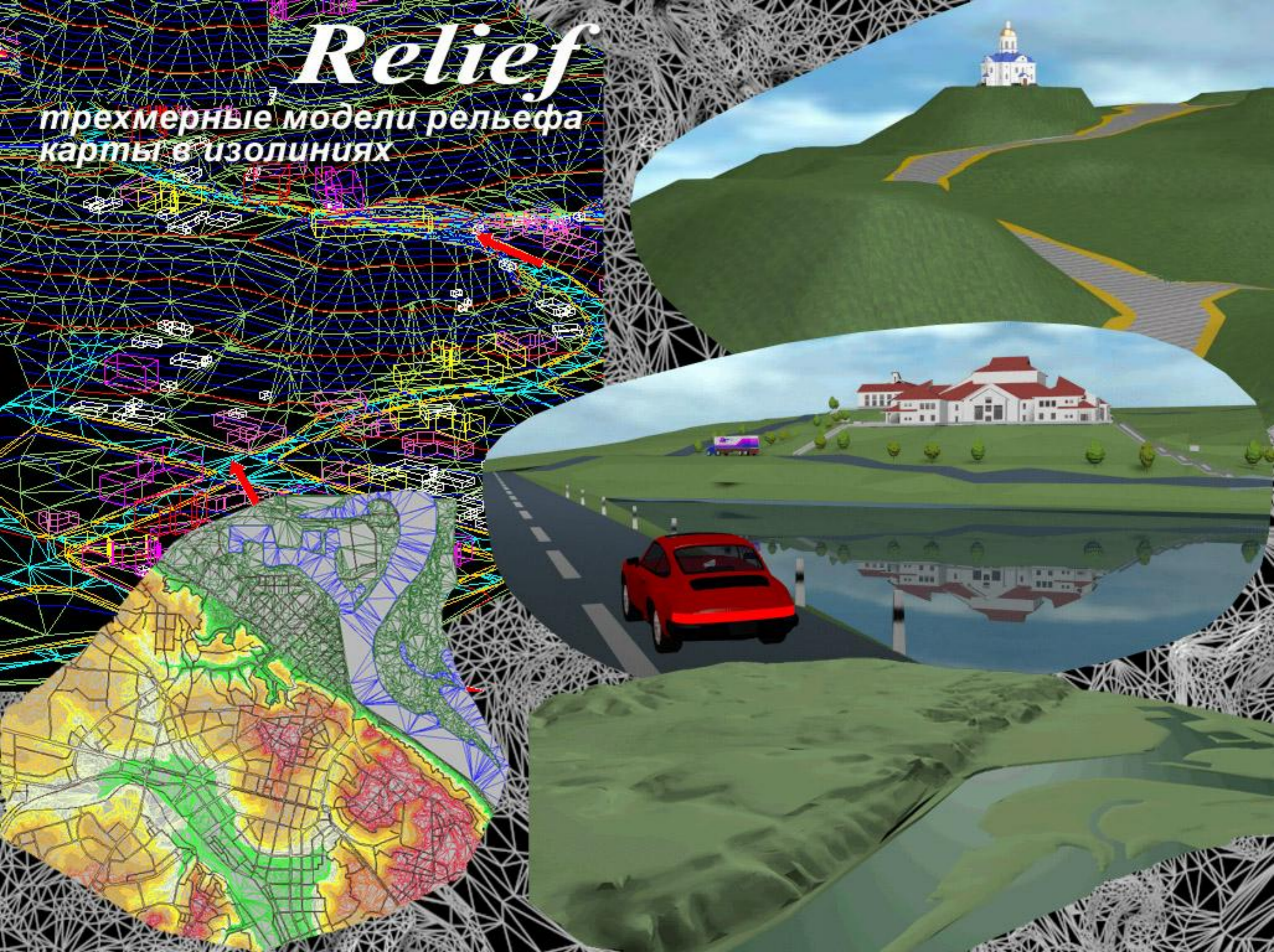


Трёхмерная модель Киева



# Relief

трехмерные модели рельефа  
карты в изолиниях



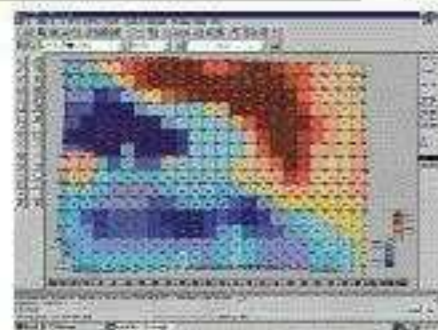
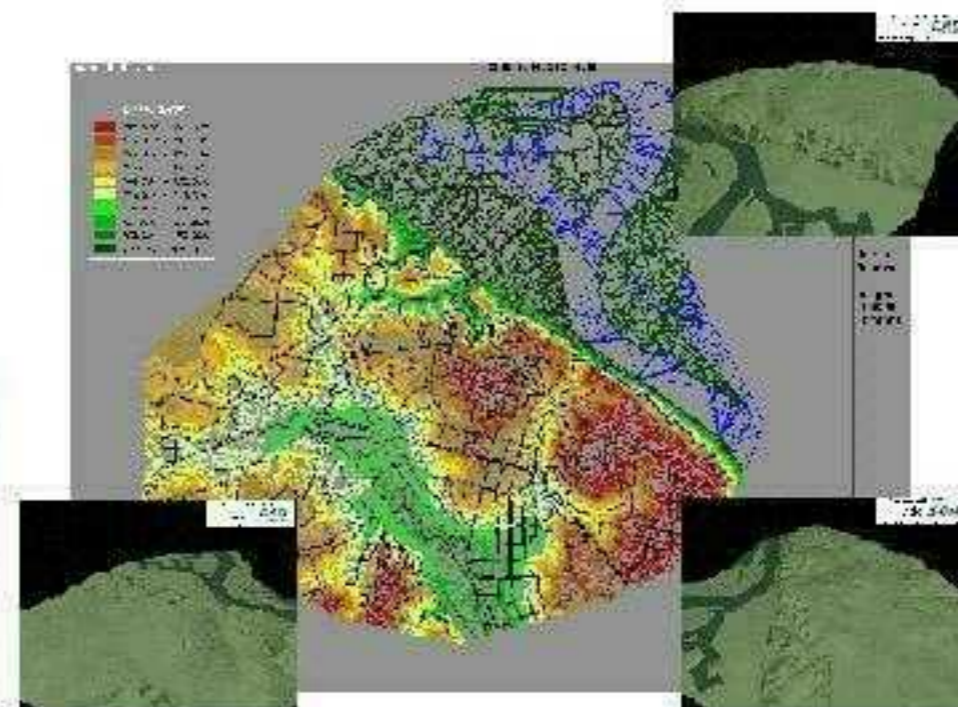
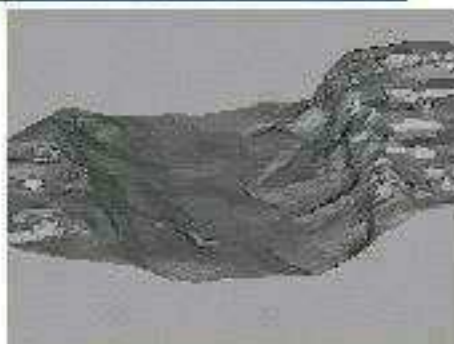
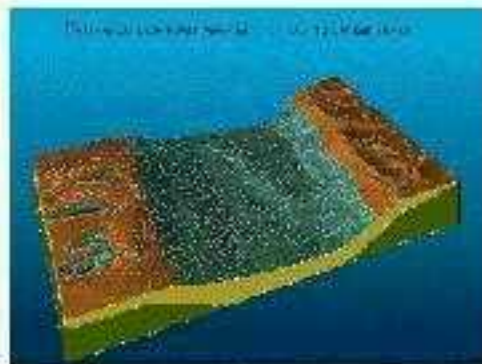


# РЕЛЬЕФ



Пакет работает в среде Автокада и строит трехмерную модель рельефа поверхности в виде трехмерных граней и карты в изолиниях. Уникальные особенности пакета: он позволяет моделирование нерегулярных поверхностей. Пакет позволяет дополнить цифровые модели ситуации (ЦМС) моделями рельефа (ЦМР), использовать эти модели для архитектурного моделирования и решать на них задач и САПР вертикальной планировки, построение профилей и картограмм, определение путей стока жидкостей.

На выходе максимально достоверная для данной входной информации трехмерная поверхность в виде 3D-граней Автокада и размещенные на соответствующих уровнях сглаженные изолинии, а при взгляде сверху высококачественная карта в изолиниях.



# СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЕФА И ОБЪЕКТОВ

*построение трехмерных моделей рельефа и решение на них различных инженерных задач, создание анимационных роликов с учетом реальной местности.*

Создание максимально приближенных к действительности трехмерных моделей рельефа и сооружений (или других поверхностей - например геологических); решение на них прикладных задач заказчика.

Создание компьютерных фильмов по результатам трехмерного моделирования. Фильмы могут быть записаны как на компакт-диск, так и на видеокассету. Выполняется полноцветная высококачественная печать отдельных кадров трехмерной модели, полученных с любой точки зрения.

С помощью точных трехмерных моделей рельефа Вы сможете наглядно и в цвете, передвигаясь по объекту в произвольном направлении, показать во всех подробностях Ваш проект заказчику еще до того, как будет заложен первый камень в строительство объекта.

С помощью этих моделей можно воссоздать исторические памятники на фоне ландшафта, который был в то время, и увидеть, как все это тогда выглядело.

Такого рода демонстрационный материал позволит Вам уверенно работать с заказчиком, более успешно продавать Ваши проекты и привлекать инвестиции для строительства объектов.

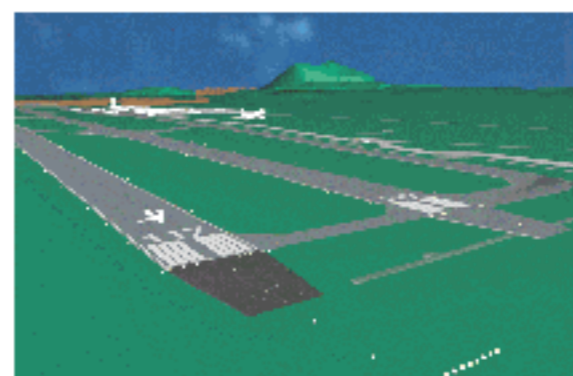


Одесский нефтяной терминал с прилегающей местностью, включая берег моря

## Некоторые примеры наших работ:



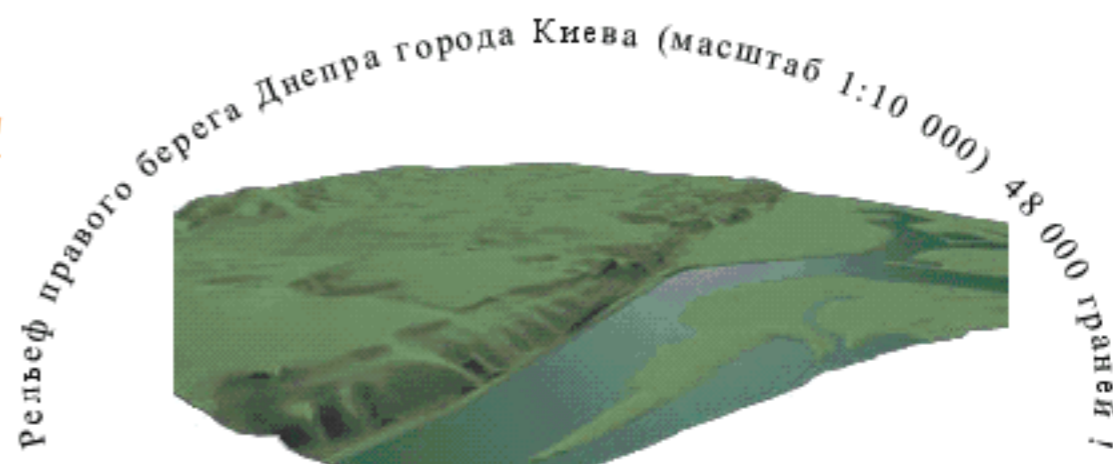
Церковь, с окружающим ландшафтом с. Костоборов, Черниговская область



Аэродром в г. Минеральные воды.  
Ночные полеты



Рельеф ул. Андреевский спуск г.Киева (масштаб 1:2000)



# РЕЛЬЕФ

технология

моделирования

3D-рельефа

## 1. Подготовка данных для построения триангуляции:

- получение пикетов;
- дигитализация пикетов;
- расстановка пикетов по данным журнала тахеометрической съемки;
- экспорт пикетов из файла;
- дигитализация горизонталей с последующей расстановкой по ним пикетов.

## 1а. Подготовка дополнительных данных для построения триангуляции:

- задание границ триангуляции;
- задание структурных линий.

## 3. Расчет сглаженных горизонталей.

## 2. Расчет триангуляции:

- расчет и предварительное редактирование триангуляции (расчет производится с учетом границ и структурных линий):
- флип;
- редактирование отметки  $Z$  триангуляционных узлов и отдельностоящих пикетов;
- удаление треугольников;
- построение новых треугольников по существующим триангуляционным узлам и отдельностоящим пикетам.

## 2а. Редактирование уже построенной и отрисованной триангуляции:

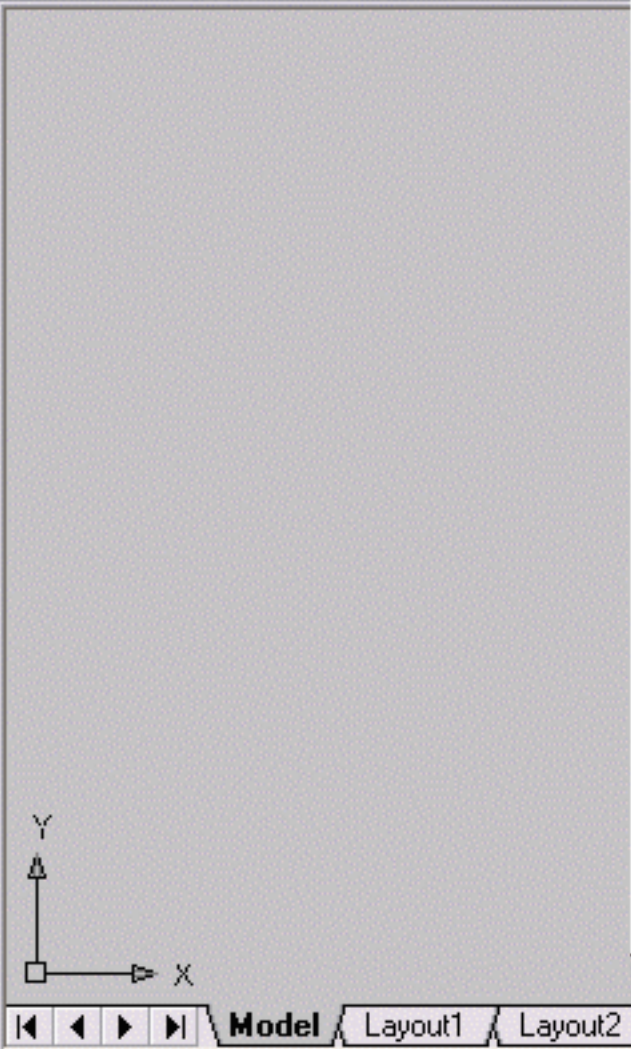
- последующие редактирования отрисованной триангуляции;
- проводка структурных линий по отрисованной триангуляции.

## 4. Решаемые задачи:

- определение отметки  $Z$  в точке;
- раскраска 3-граней в зависимости от их высотных характеристик (области Вороного и др.);
- определение путей стока жидкости (нефти);
- расчет реальной площади 3-граней;
- "натягивание" на 3D-рельеф любых 2D линий;
- "поднятие" на 3D-рельеф любых 3D объектов;
- построение профилей;



Файл Плавка Вид Вставка Формат Сервис  
 Проекты Геоточки Поверхности Задачи  
 Вертикальная планировка ГИС



Command: 491.3751, 26.6219, 0.0000 SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP

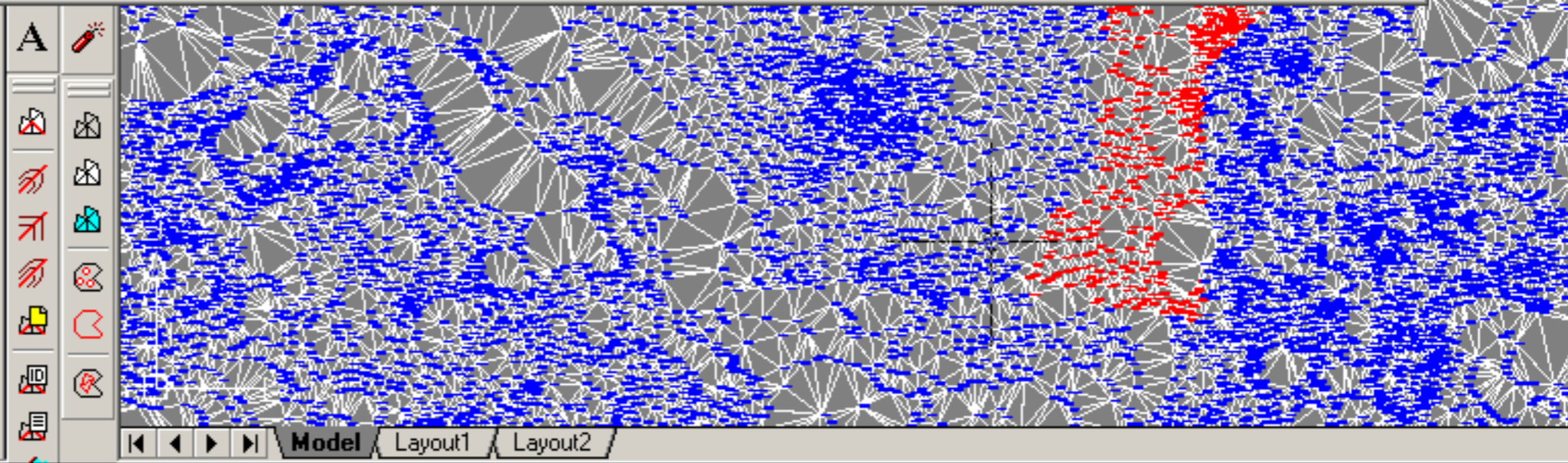
CADRELIEF [X]



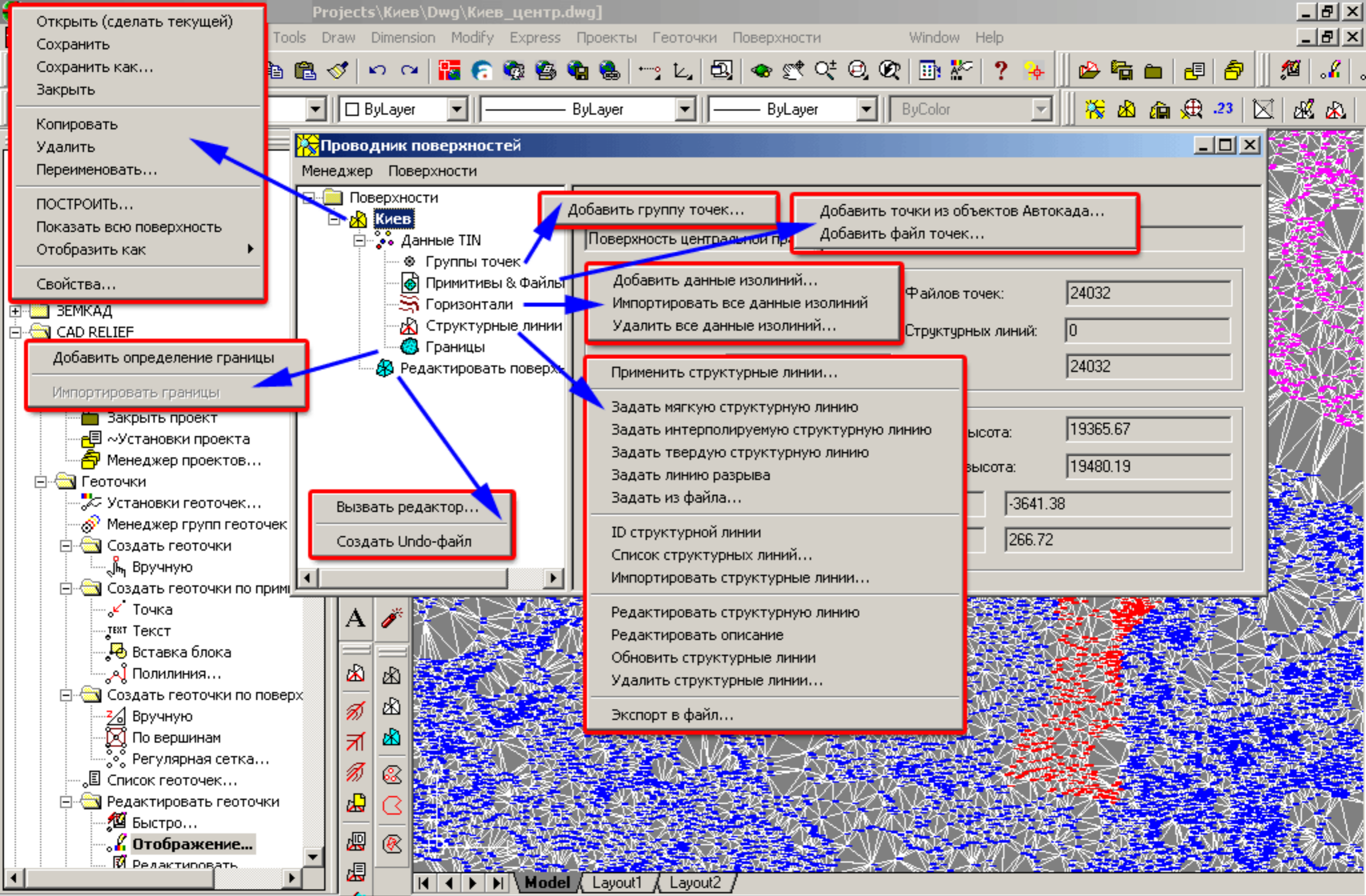
Конфигуратор  
 Помощь +/-  
 Меню  
 Общее  
 RTR  
 ТОПОКАД  
 ИНФОКАД  
 ЗЕМКАД  
 RELIEF  
 Проекты  
 Открыть проект...  
 Сохранить проект  
 Закрыть проект  
 ~Установки проекта  
 Менеджер проектов...  
 Геоточки  
 Установки геоточек...  
 Менеджер групп геоточек  
 Создать геоточки  
 Вручную  
 Создать геоточки по прим...  
 Точка  
 Текст  
 Вставка блока  
 Полилиния...  
 Создать геоточки по поверх...  
 Вручную  
 По вершинам  
 Регулярная сетка...  
 Список геоточек...  
 Редактировать геоточки  
 Быстро...  
**Отображение...**  
 Редактировать

**Проводник поверхностей**  
 Менеджер Поверхности  
 Поверхности  
 Киев  
 Данные TIN  
 Группы точек  
 Прimitives & Файлы  
 Горизонталы  
 Структурные линии  
 Границы  
 Редактировать поверх...

Описание:  
 Поверхность центральной правобережной части города  
 Кол-во точек из:  
 Групп точек: 0      Файлов точек: 24032  
 Горизонталей: 0      Структурных линий: 0  
 Границ: 0      Всего: 24032  
 Статистика  
 Число точек: 23948      Min высота: 19365.67  
 Число граней: 47716      Max высота: 19480.19  
 Min координаты: -5580.05      -3641.38  
 Max координаты: -1307.73      266.72



Управление поверхностью осуществляется при помощи проводника



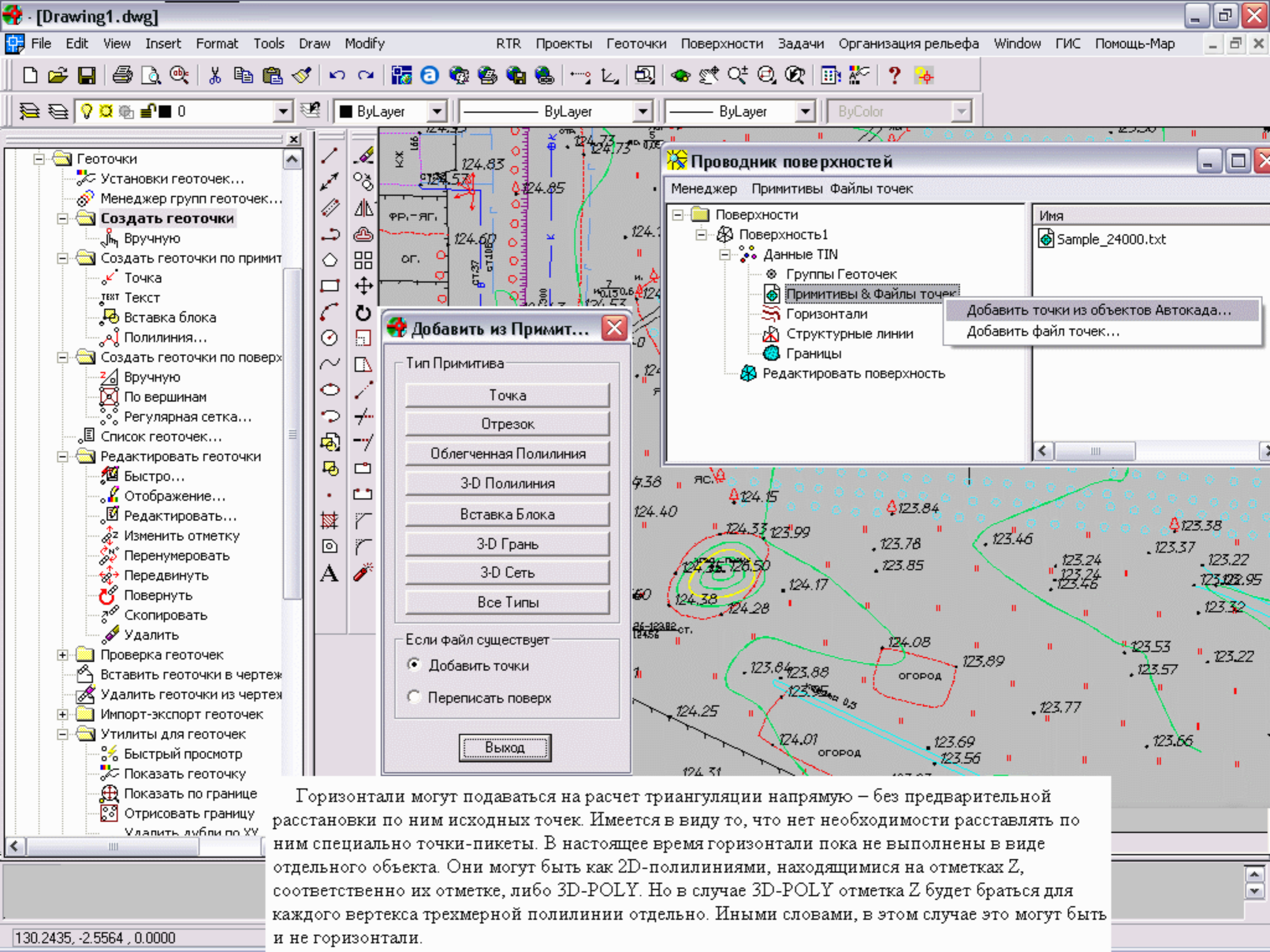
Все функции вызываются правой кнопкой мыши

-3753.33, -2166.31, 0.00

SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL

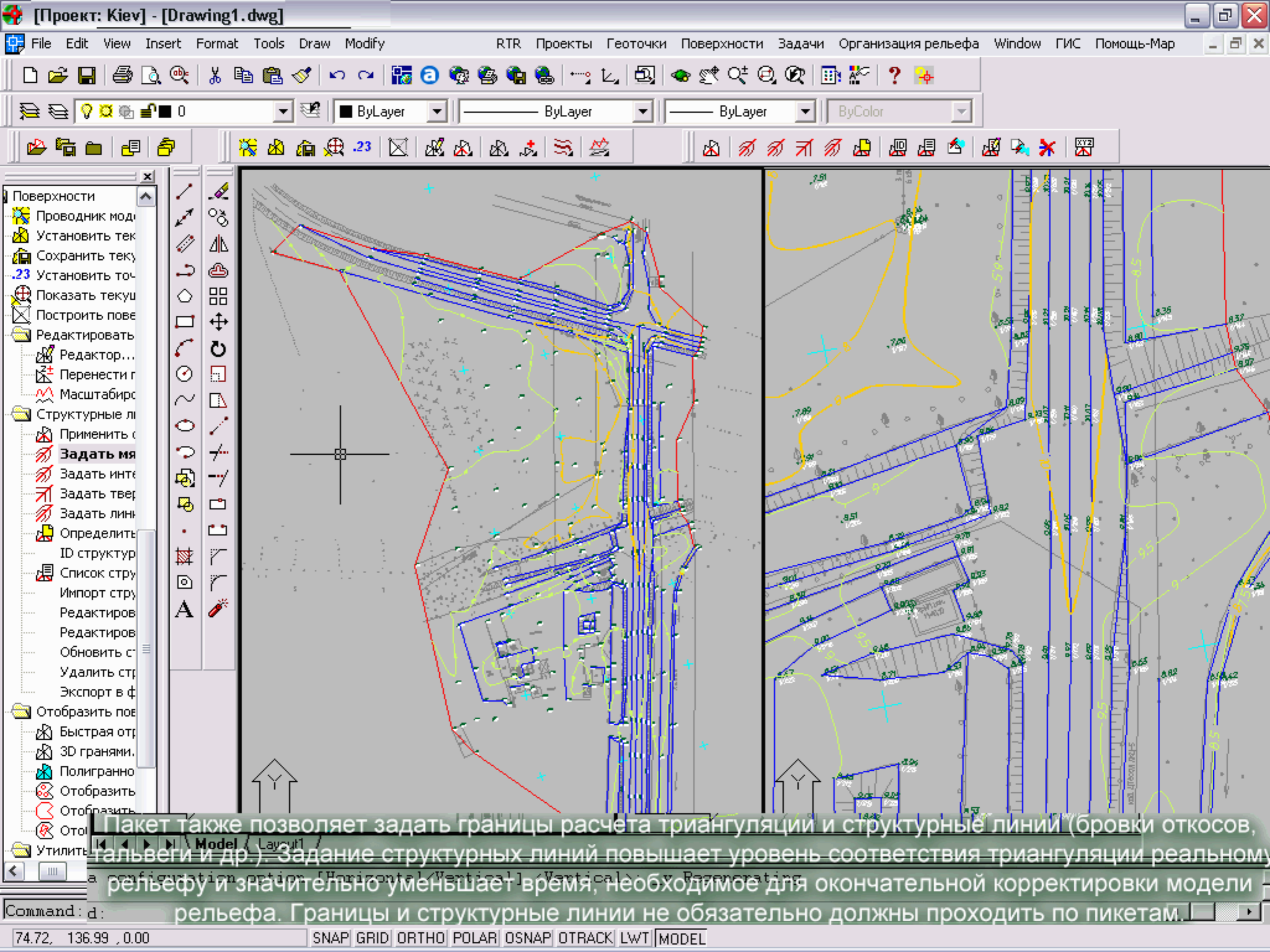
Start Windows Comm... ACDSee v3.0 - ... Adobe Photoshop

13:30

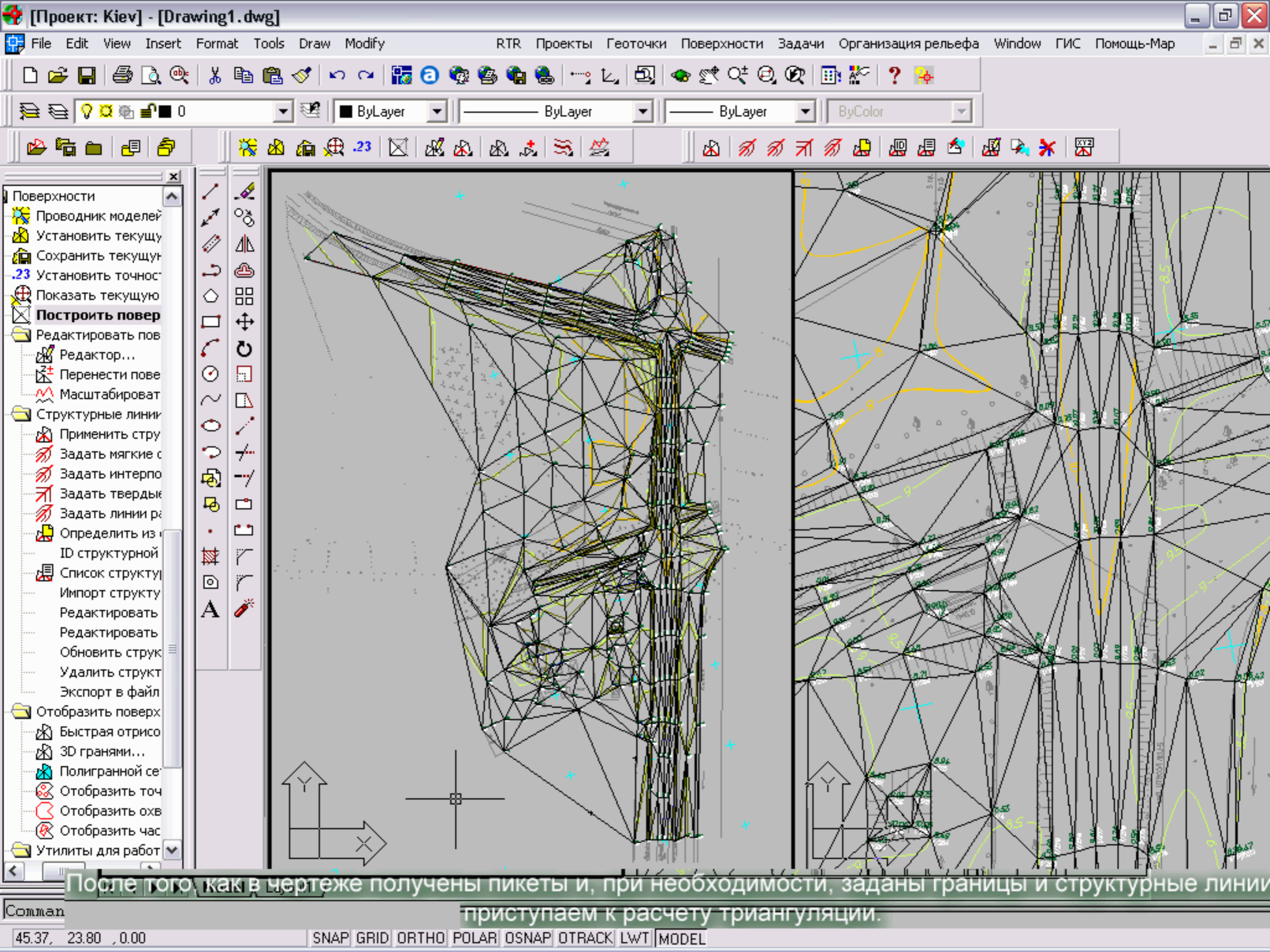


Горизонтالي могут подаваться на расчет триангуляции напрямую – без предварительной расстановки по ним исходных точек. Имеется в виду то, что нет необходимости расставлять по ним специально точки-пикеты. В настоящее время горизонтали пока не выполнены в виде отдельного объекта. Они могут быть как 2D-полилиниями, находящимися на отметках Z, соответственно их отметке, либо 3D-POLY. Но в случае 3D-POLY отметка Z будет браться для каждого вертекса трехмерной полилинии отдельно. Иными словами, в этом случае это могут быть и не горизонтали.

130.2435, -2.5564, 0.0000







После того как в чертеже получены пикеты и, при необходимости, заданы границы и структурные линии

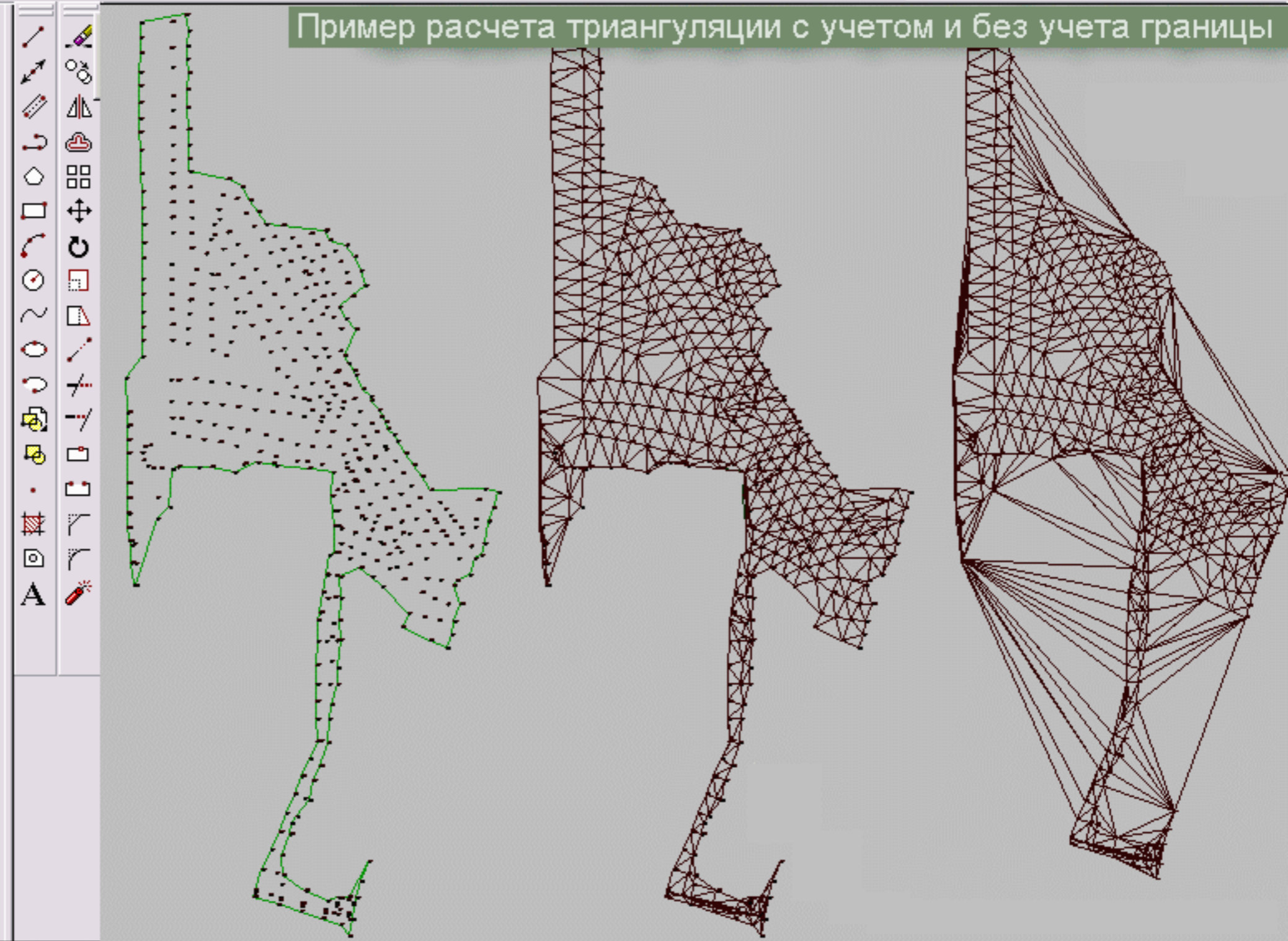
приступаем к расчету триангуляции.

Комман

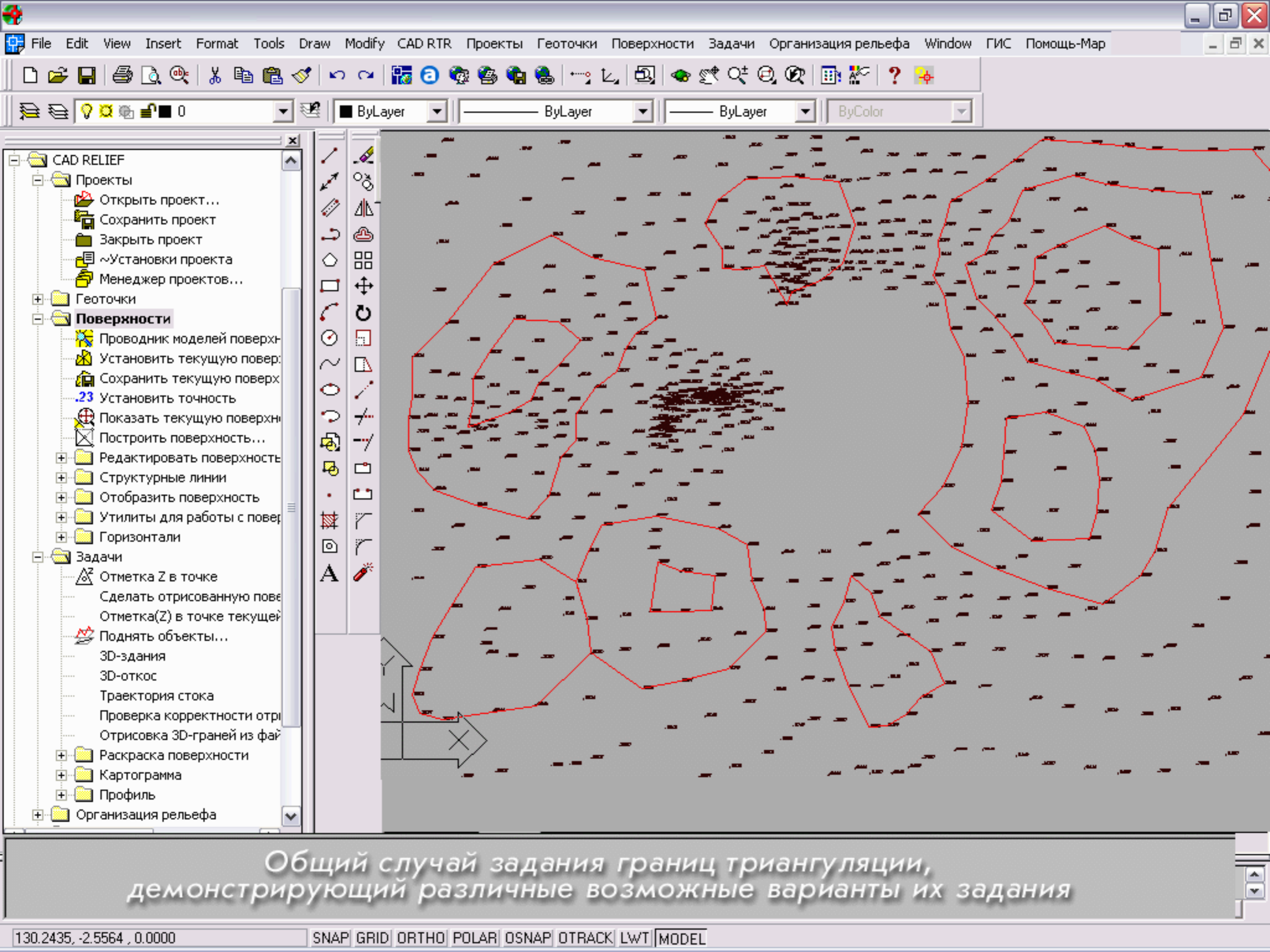
45.37, 23.80, 0.00

SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL

- RELIEF
  - Проекты
    - Открыть проект...
    - Сохранить проект
    - Закрыть проект
    - ~Установки проекта
    - Менеджер проектов...
  - Геоточки
  - Поверхности
    - Проводник моделей поверхн...
    - Установить текущую поverd...
    - Сохранить текущую поverd...
    - .23 Установить точность
    - Показать текущую поverdн...
    - Построить поверхность...
  - Редактировать поверхность
  - Структурные линии
  - Отобразить поверхность
  - Утилиты для работы с поverd
  - Горизонтали
- Задачи
  - Отметка Z в точке
  - Сделать отрисованную поverd
  - Отметка(Z) в точке текущей
  - Поднять объекты...
  - 3D-здания
  - 3D-откос
  - Траектория стока
  - Проверка корректности отрис
  - Отрисовка 3D-граней из фай
- Раскраска поверхности
- Картограмма
- Профиль
- Организация рельефа



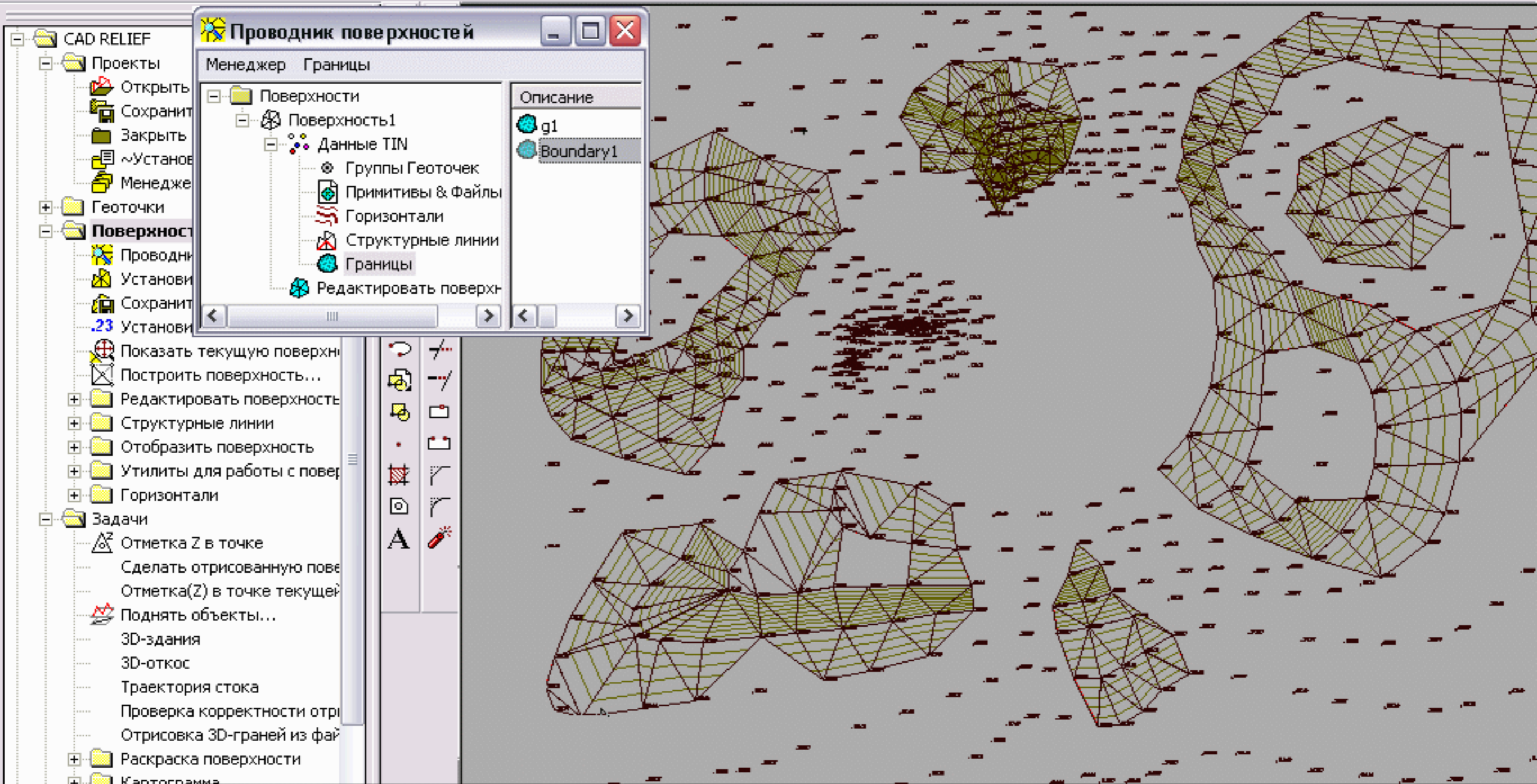
Триангуляция с учетом и без учета границ



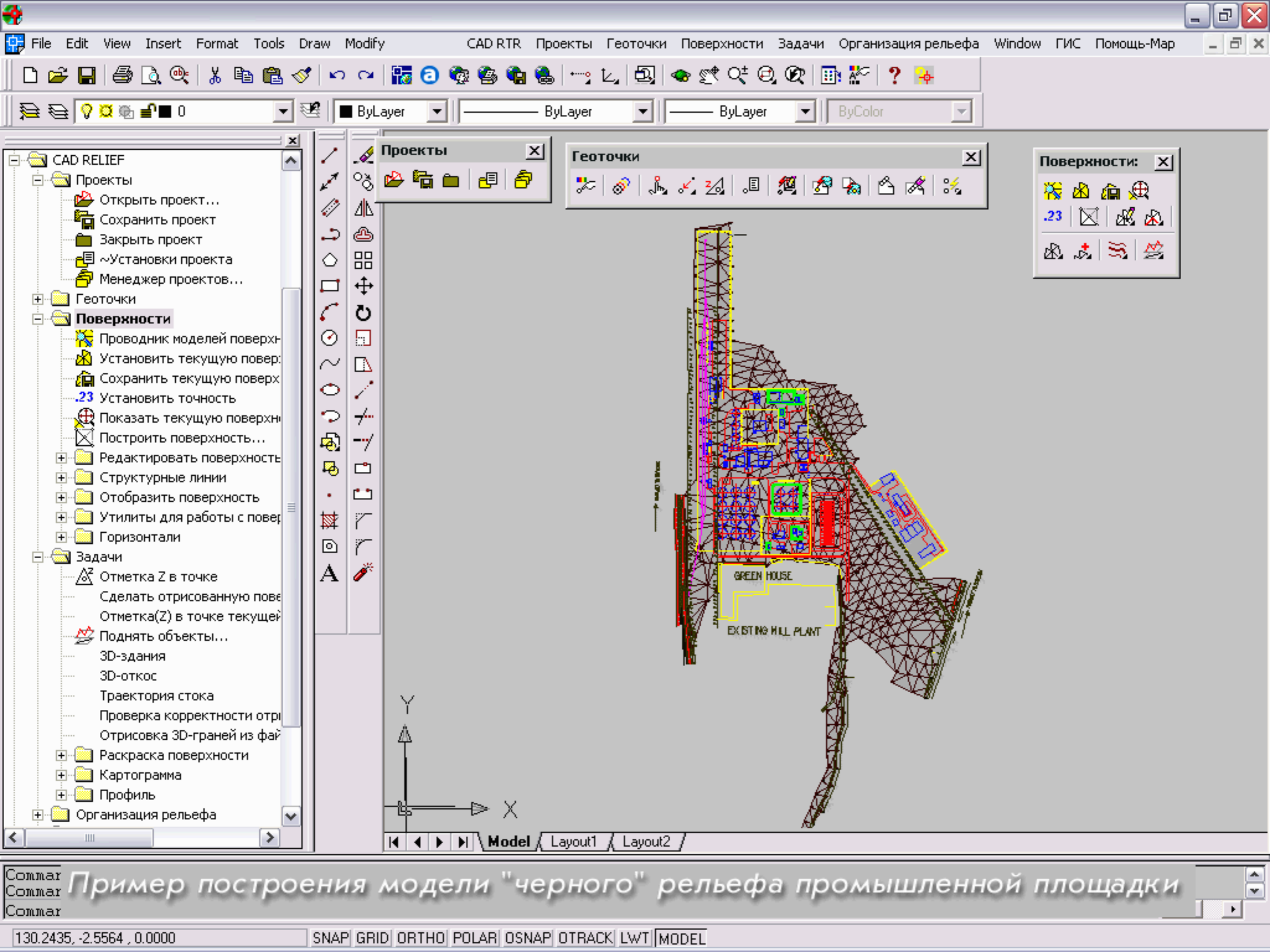
Общий случай задания границ триангуляции,  
демонстрирующий различные возможные варианты их задания

130.2435, -2.5564, 0.0000

SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL

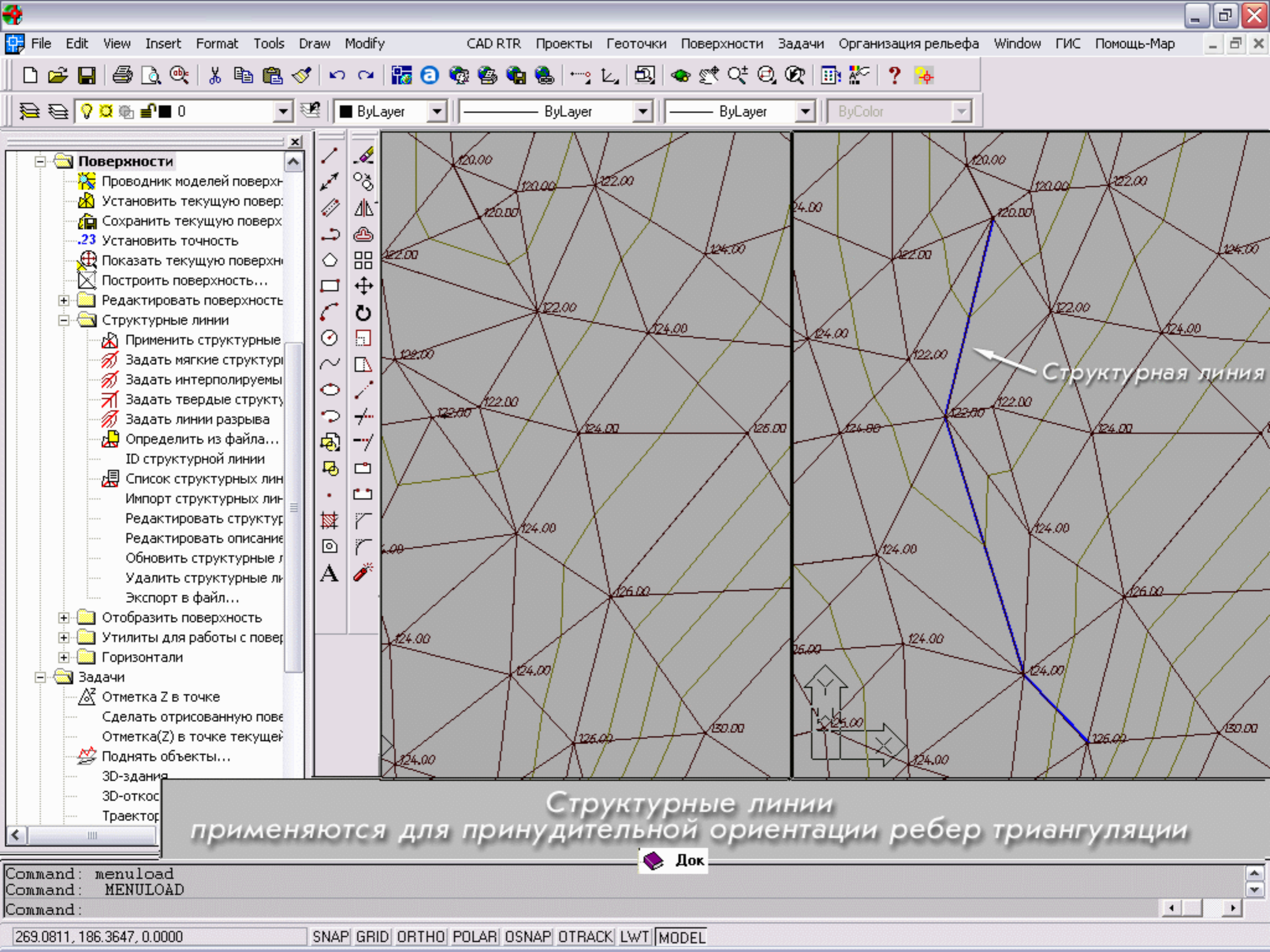


Пример триангуляции, построенной с учетом указанных границ



Пример построения модели "черного" рельефа промышленной площадки

130.2435, -2.5564, 0.0000 SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL



ByLayer ByLayer ByLayer ByColor

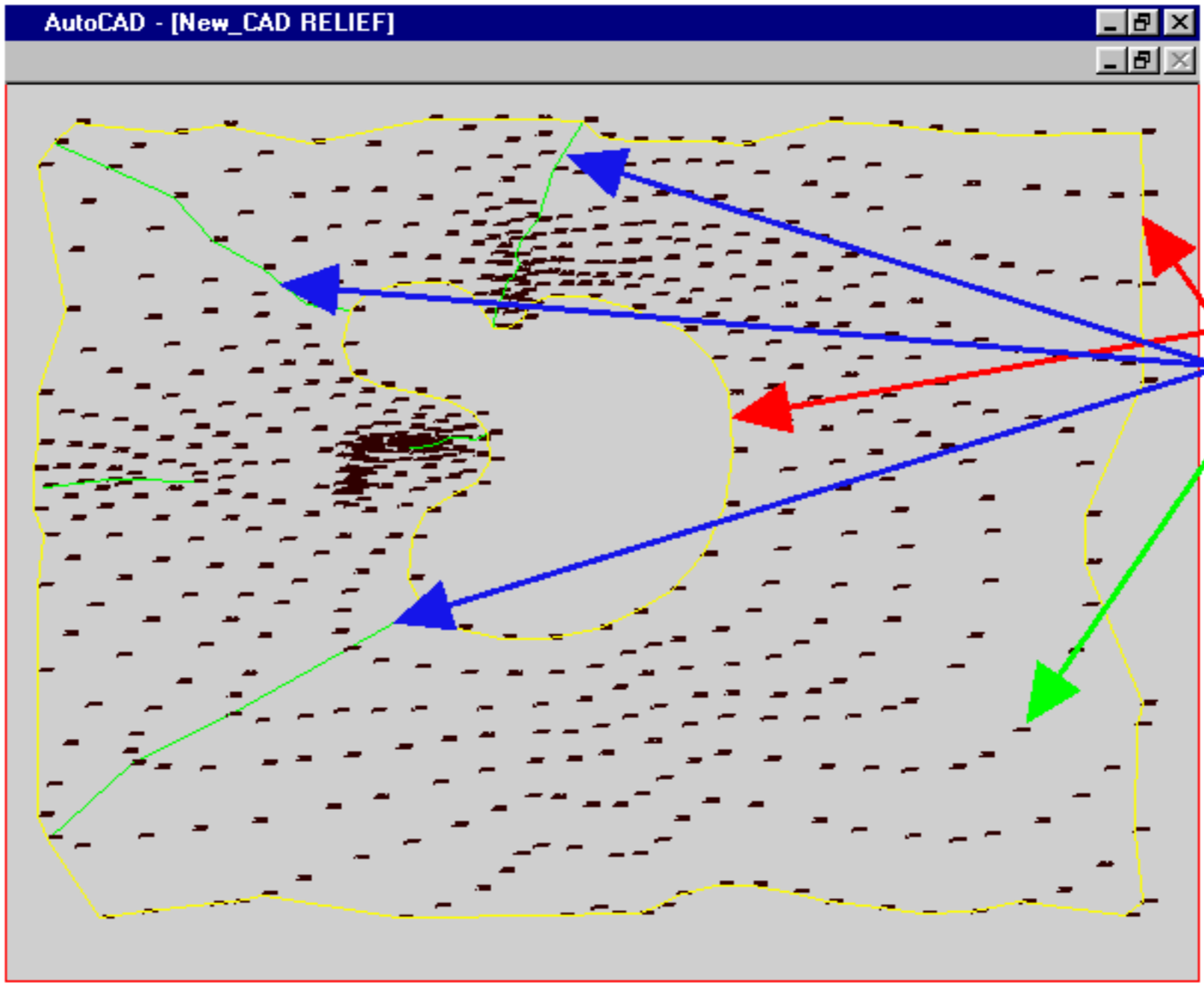
- Поверхности
  - Проводник моделей поверхн
  - Установить текущую повер:
  - Сохранить текущую поверх
  - .23 Установить точность
  - Показать текущую поверхн
  - Построить поверхность...
  - Редактировать поверхность
  - Структурные линии
    - Применить структурные
    - Задать мягкие структури
    - Задать интерполируемы
    - Задать твердые структу
    - Задать линии разрыва
    - Определить из файла...
    - ID структурной линии
    - Список структурных лин
    - Импорт структурных ли
    - Редактировать структур
    - Редактировать описание
    - Обновить структурные л
    - Удалить структурные л
    - Экспорт в файл...
  - Отобразить поверхность
  - Утилиты для работы с повер
  - Горизонталы
- Задачи
  - Отметка Z в точке
  - Сделать отрисованную пове
  - Отметка(Z) в точке текущей
  - Поднять объекты...
  - 3D-здания
  - 3D-откос
  - Траектор



### Границы Триангуляции и Структурные линии



- ОПИСАНИЕ ПАКЕТА CAD RELIEF
- ▶ **Ввод Пикетов**
  - ▶ **Границы триангуляции и структурные**
  - ▶ **Построение Триангуляции**
  - ▶ **Раскраска Граней Триангуляции**
  - ▶ **Трехмерный Вид**
  - ▶ **Построение Горизонталей**
  - ▶ **Задачи на Рельефе**
  - ▶ **Сток жидкости**
  - ▶ **Картограмма земляных масс**
  - ▶ **Построение профилей**



Слой:

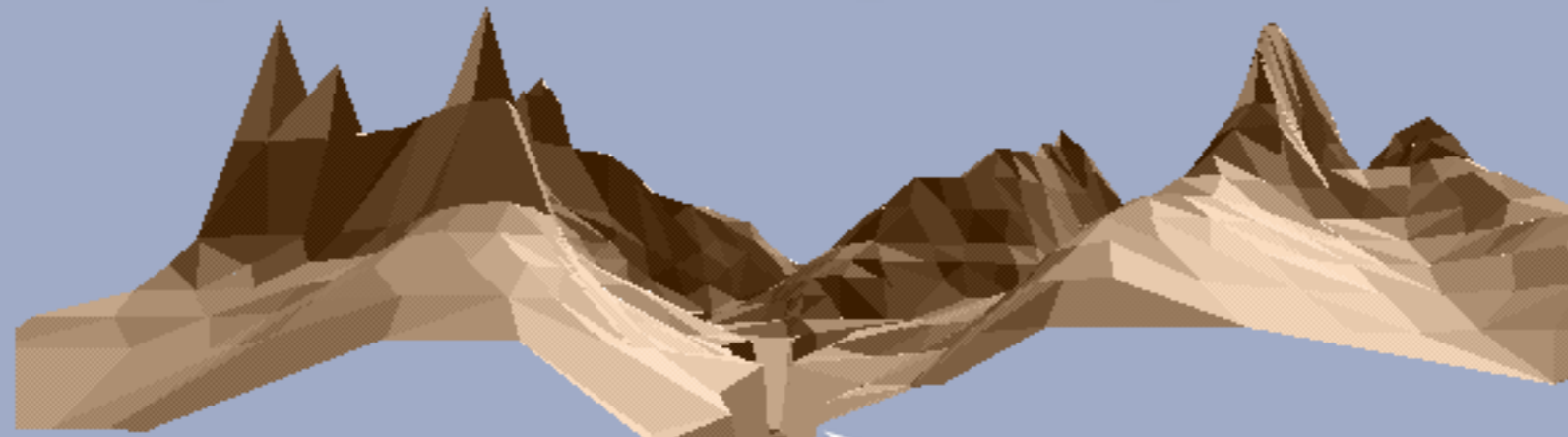
- Границы
- Структурные линии
- Пикеты
- 3D-Триангуляция

Виды:

- План
- 3D

Рис. 2. Пример задания границ триангуляции и структурных линий.

# Пример использования структурных линий при расчете триангуляции для правильного моделирования рельефа местности



Верх левого откоса



Верх правого откоса



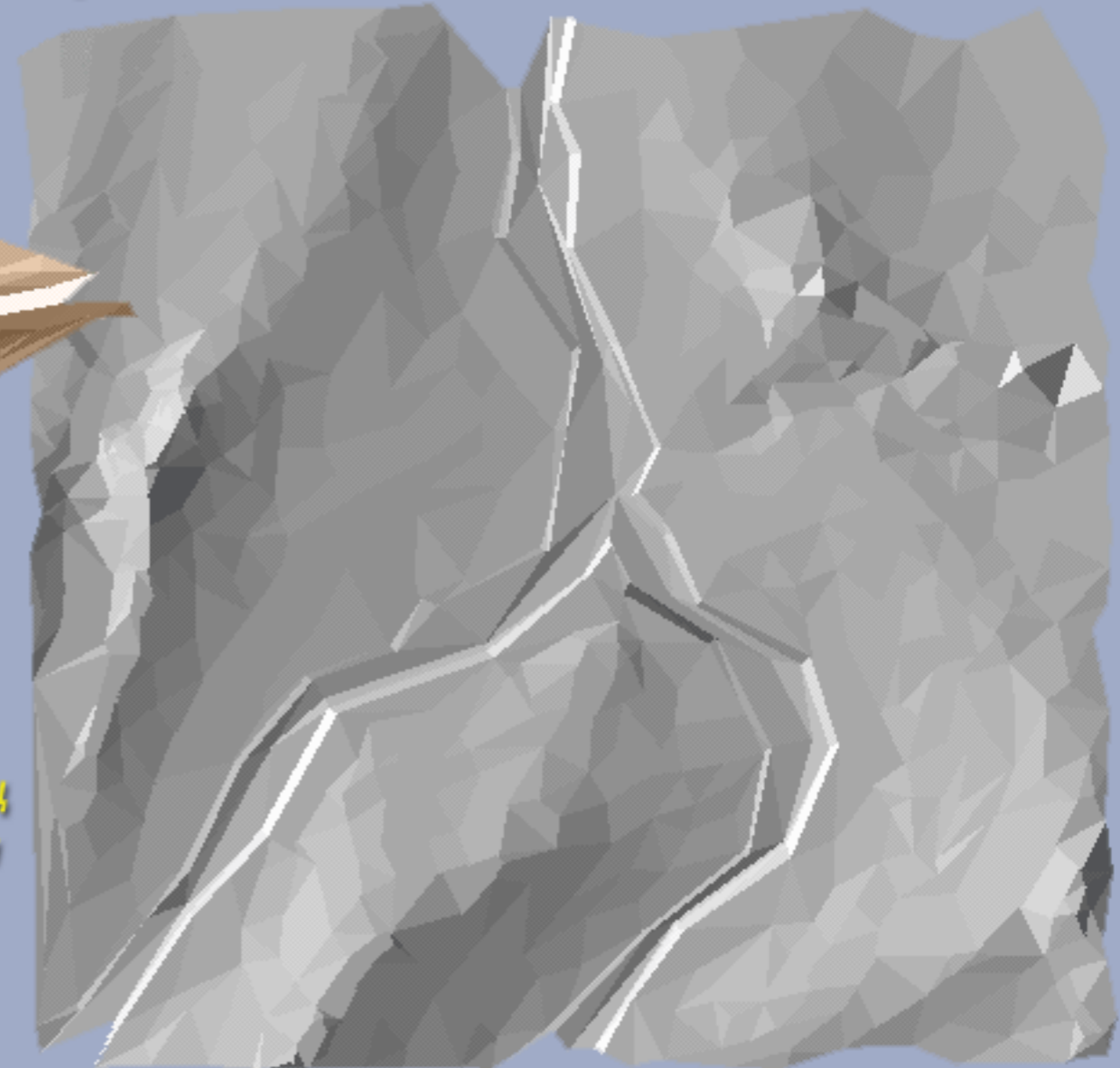
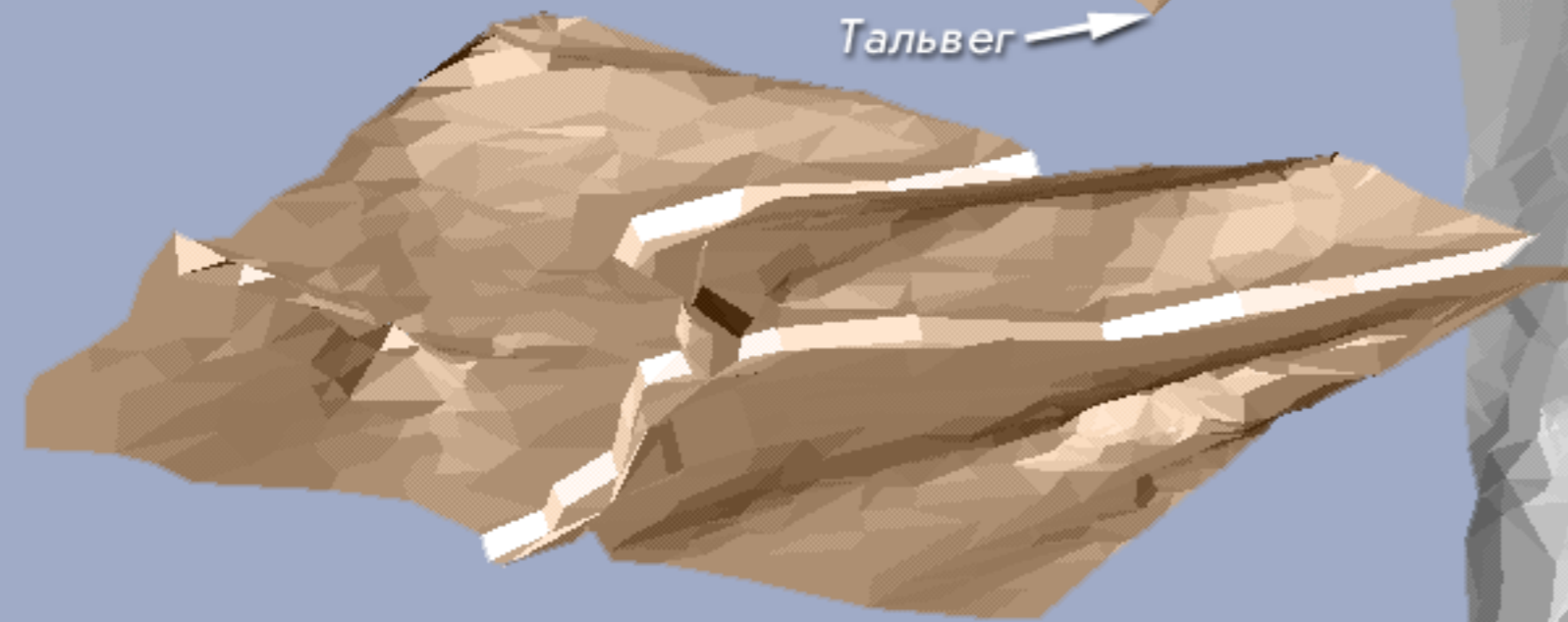
Низ левого откоса



Низ правого откоса

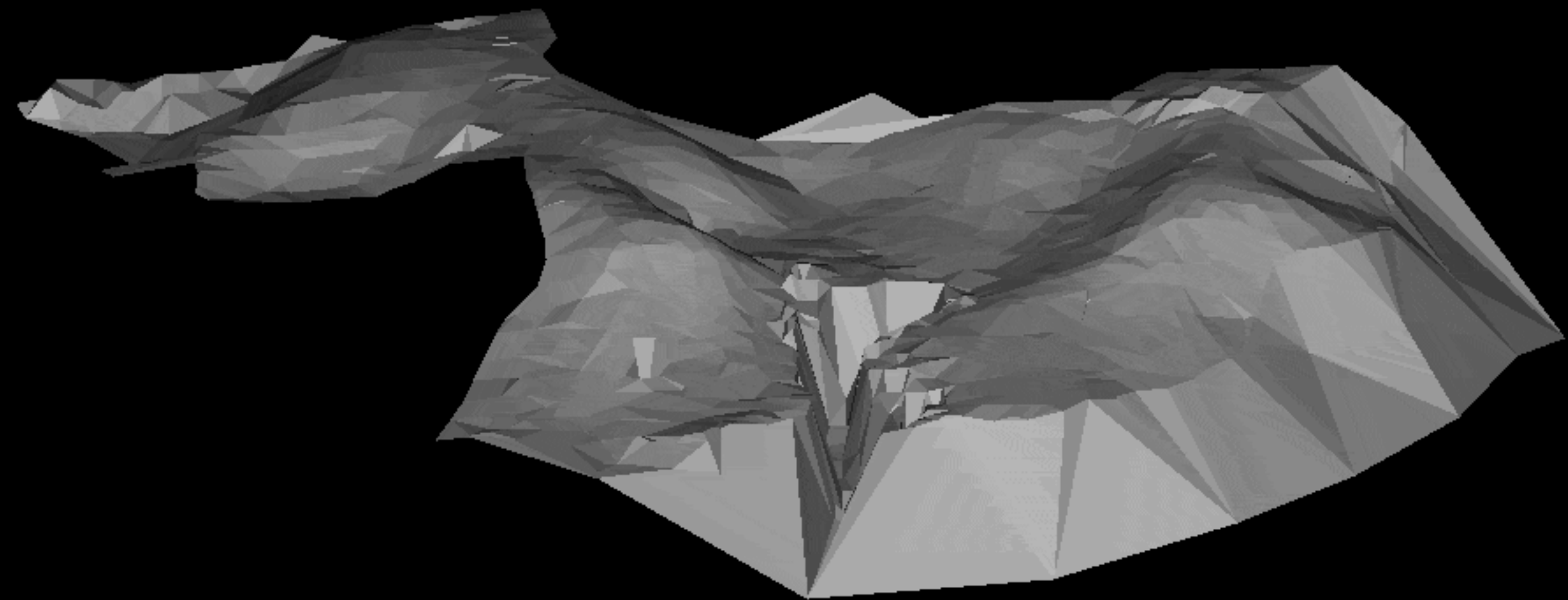


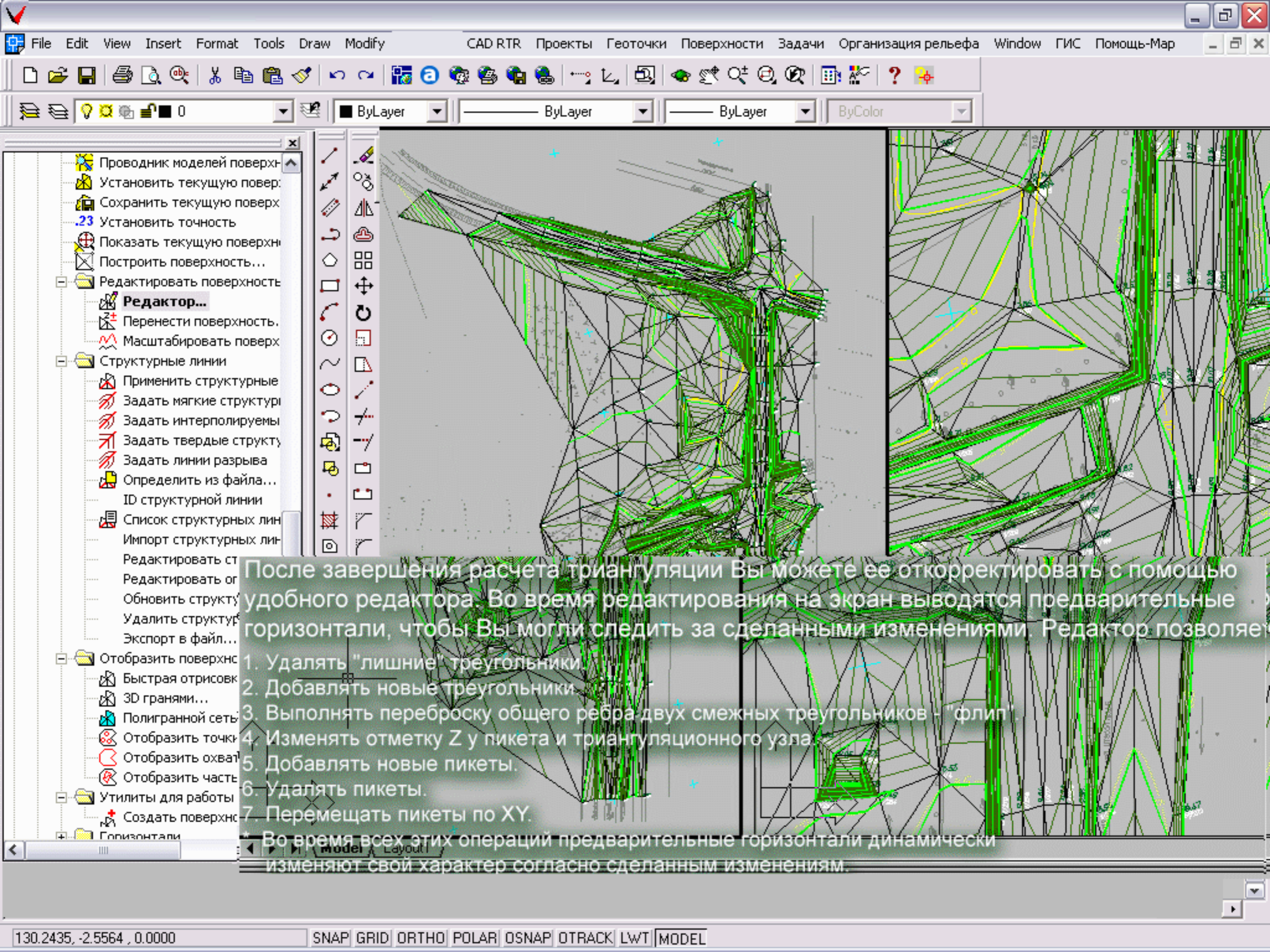
Тальвег



**Внимание:** Задание структурных линий и границ триангуляции сводит к минимуму затраты времени на последующее редактирование построенной триангуляции!



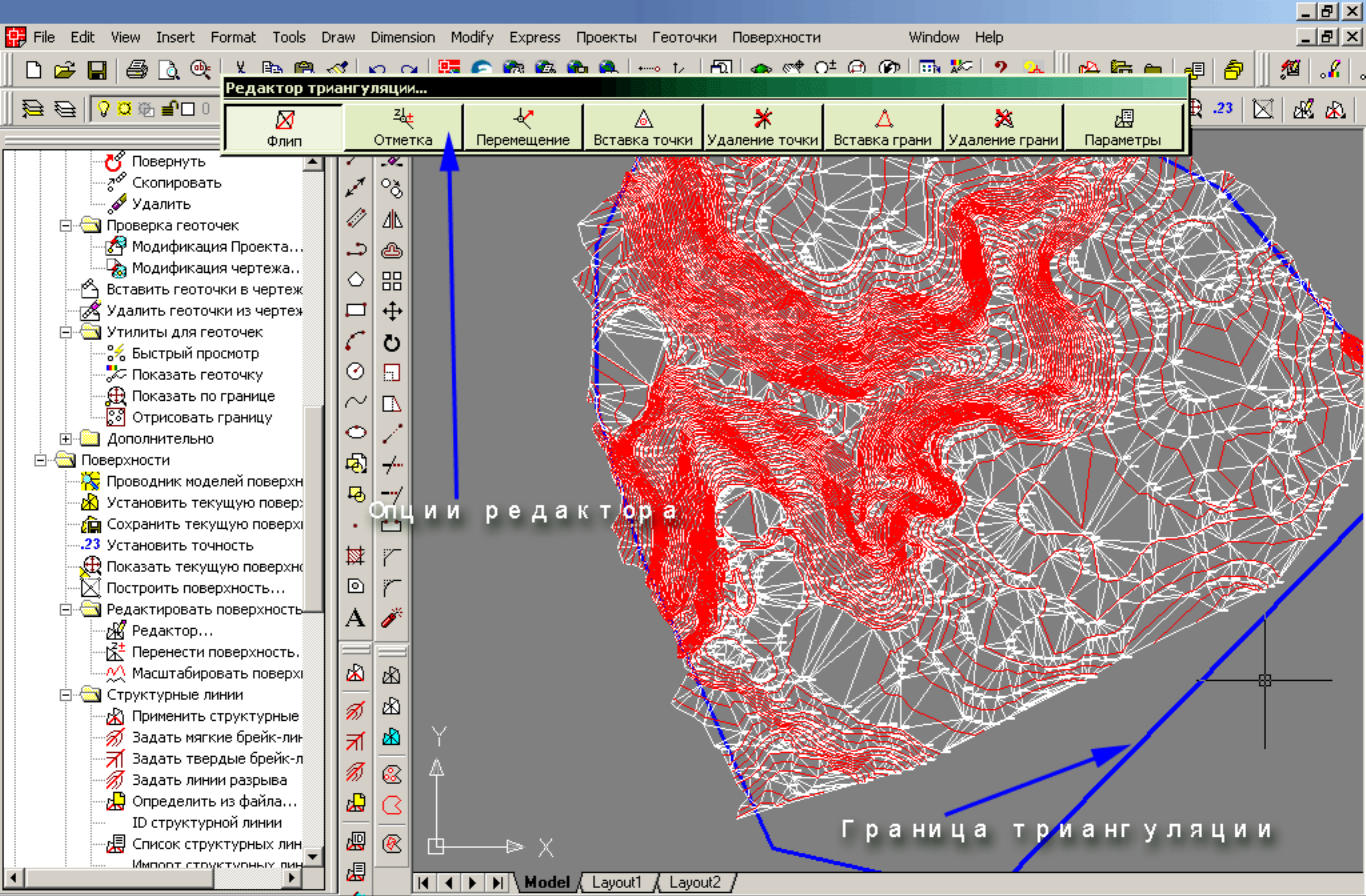




После завершения расчета триангуляции Вы можете ее откорректировать с помощью удобного редактора. Во время редактирования на экран выводятся предварительные горизонталы, чтобы Вы могли следить за сделанными изменениями. Редактор позволяет:

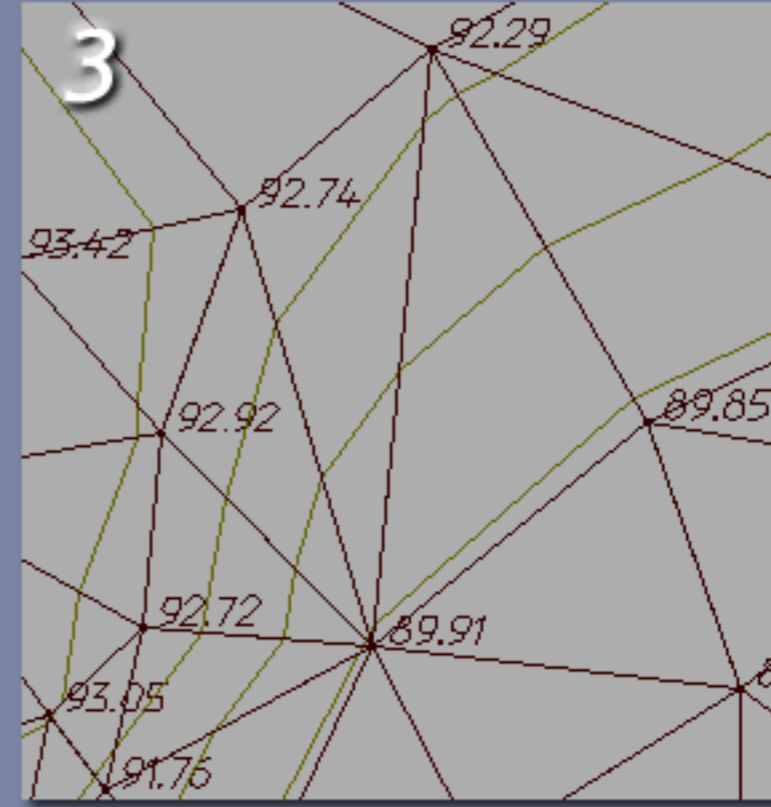
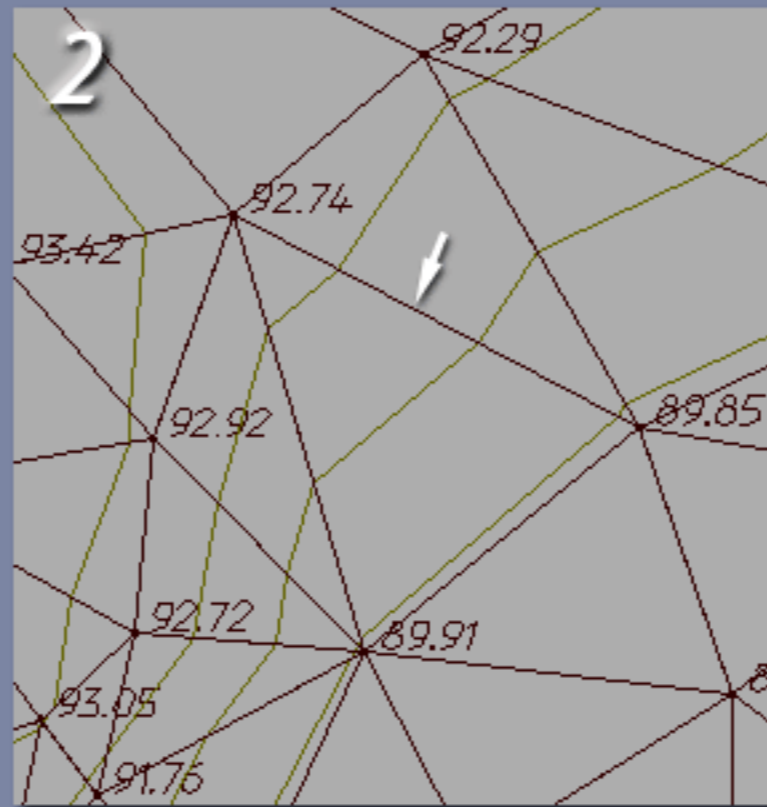
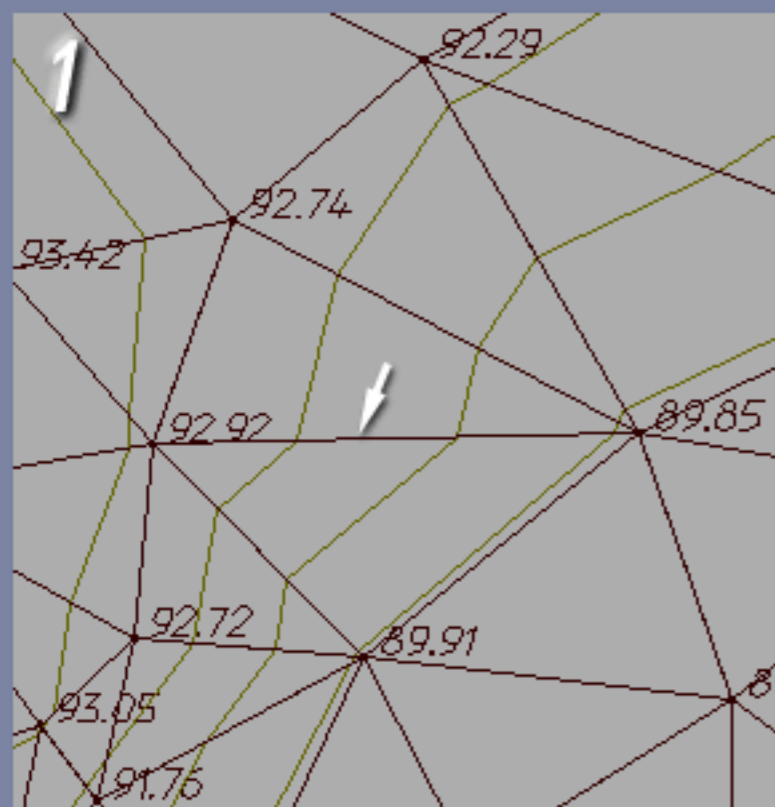
1. Удалять "лишние" треугольники.
2. Добавлять новые треугольники.
3. Выполнять переброску общего ребра двух смежных треугольников - "флип".
4. Изменять отметку Z у пикета и триангуляционного узла.
5. Добавлять новые пикеты.
6. Удалять пикеты.
7. Перемещать пикеты по XY.

\* Во время всех этих операций предварительные горизонталы динамически изменяют свой характер согласно сделанным изменениям.

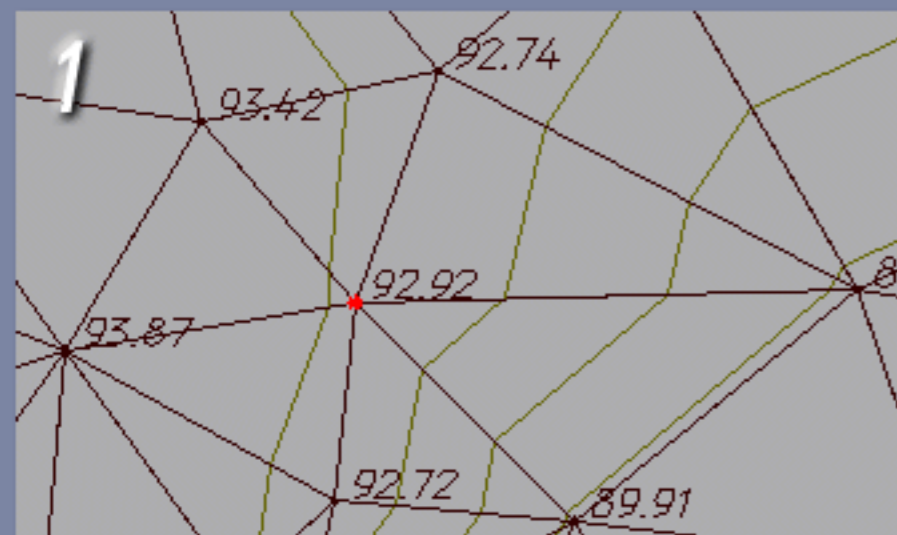


**В CAD RELIEF поверхность можно редактировать частями**

# Пример выполнения флип-операций для корректировки построенной триангуляции (следите за характером предварительных горизонталей)



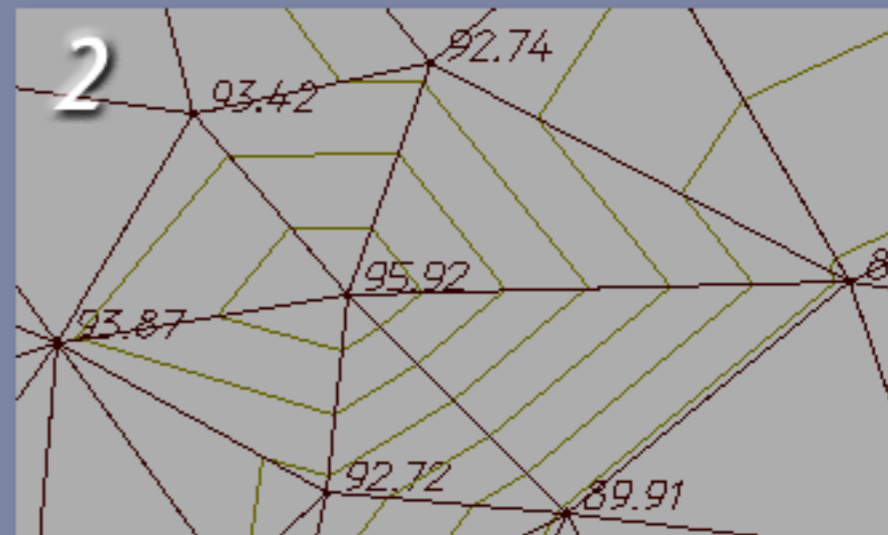
# Пример редактирования отметки Z узла триангуляции (следите за характером предварительных горизонталей)

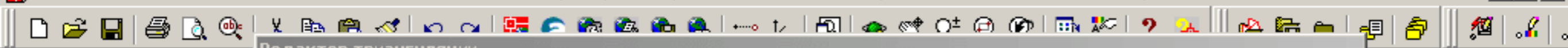


Отметка Z пикета

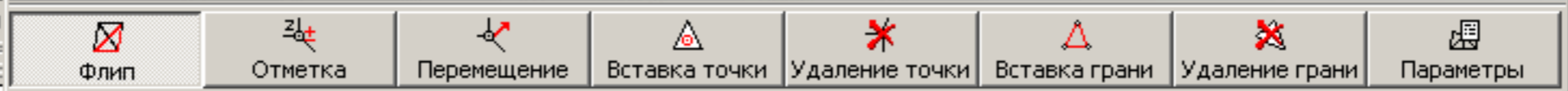
Отметки:

<input type="text" value="95.92"/>	Новая (м)
<input type="text" value="0.00"/>	Рабочая (м)
<input type="text" value="92.92"/>	Старая (м)

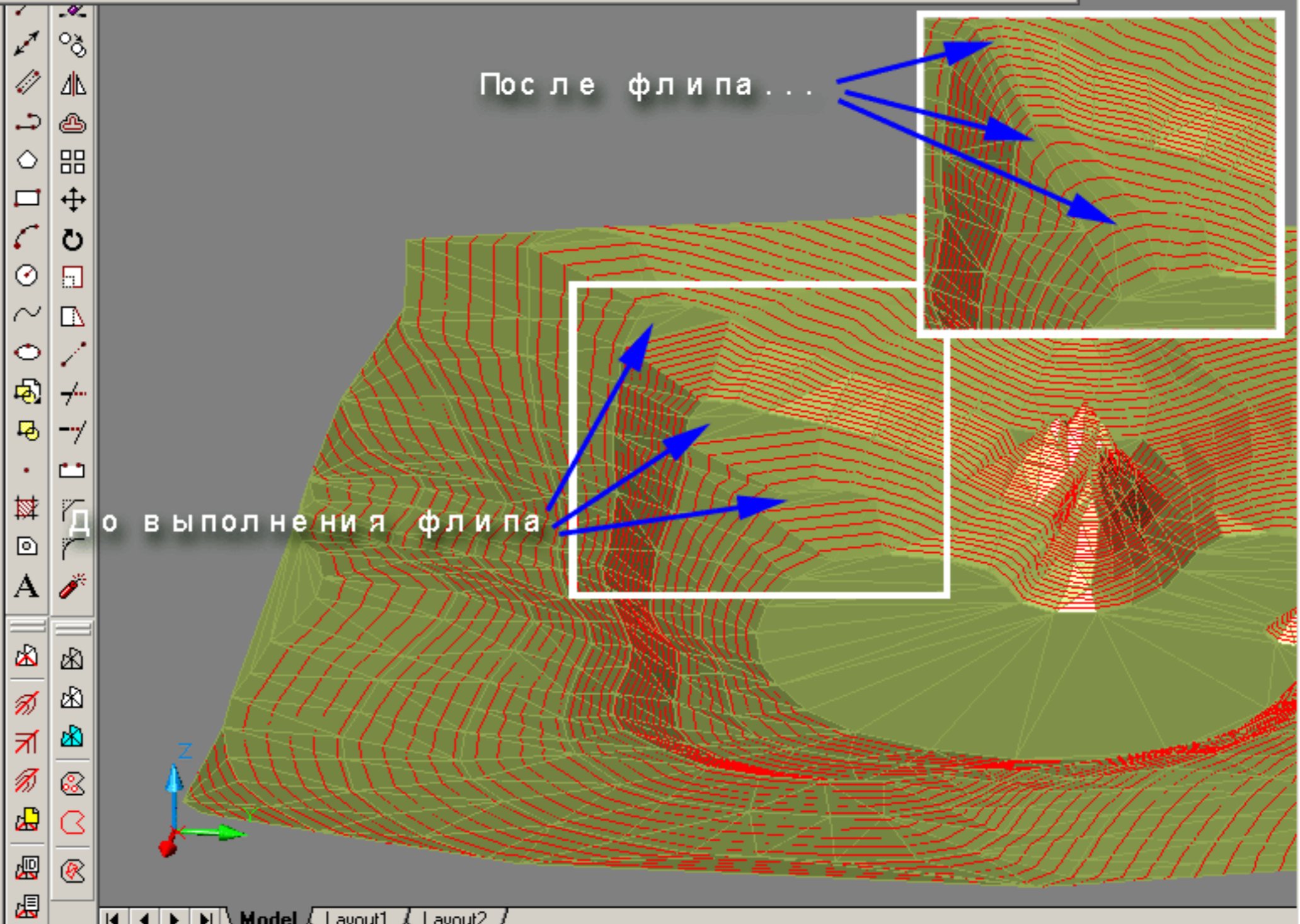




Редактор триангуляции...



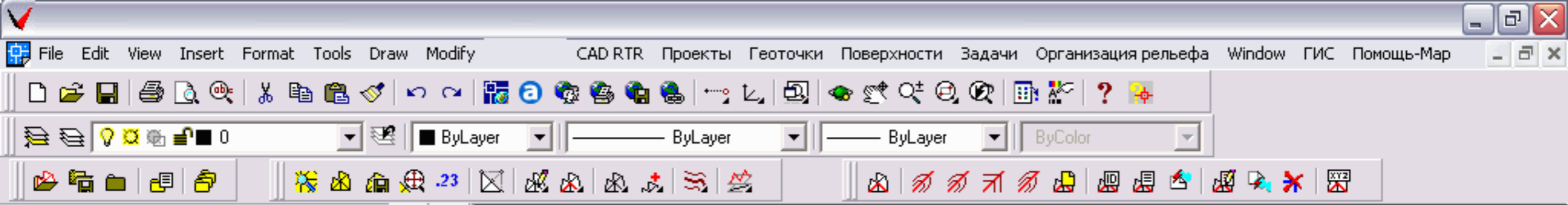
- Повернуть
- Скопировать
- Удалить
- Проверка геоточек
- Модификация Проекта...
- Модификация чертежа...
- Вставить геоточки в чертеж
- Удалить геоточки из чертеж
- Утилиты для геоточек
- Быстрый просмотр
- Показать геоточку
- Показать по границе
- Отрисовать границу
- Дополнительно
- Поверхности
- Проводник моделей поверхн
- Установить текущую повер:
- Сохранить текущую поверхи
- .23 Установить точность
- Показать текущую поверхно
- Построить поверхность...
- Редактировать поверхность
- Редактор...**
- Перенести поверхность.
- Масштабировать поверхи
- Структурные линии
- Применить структурные
- Задать мягкие брейк-ли
- Задать твердые брейк-л
- Задать линии разрыва
- Определить из файла...
- ID структурной линии
- Список структурных лин
- Импорт структурных лин



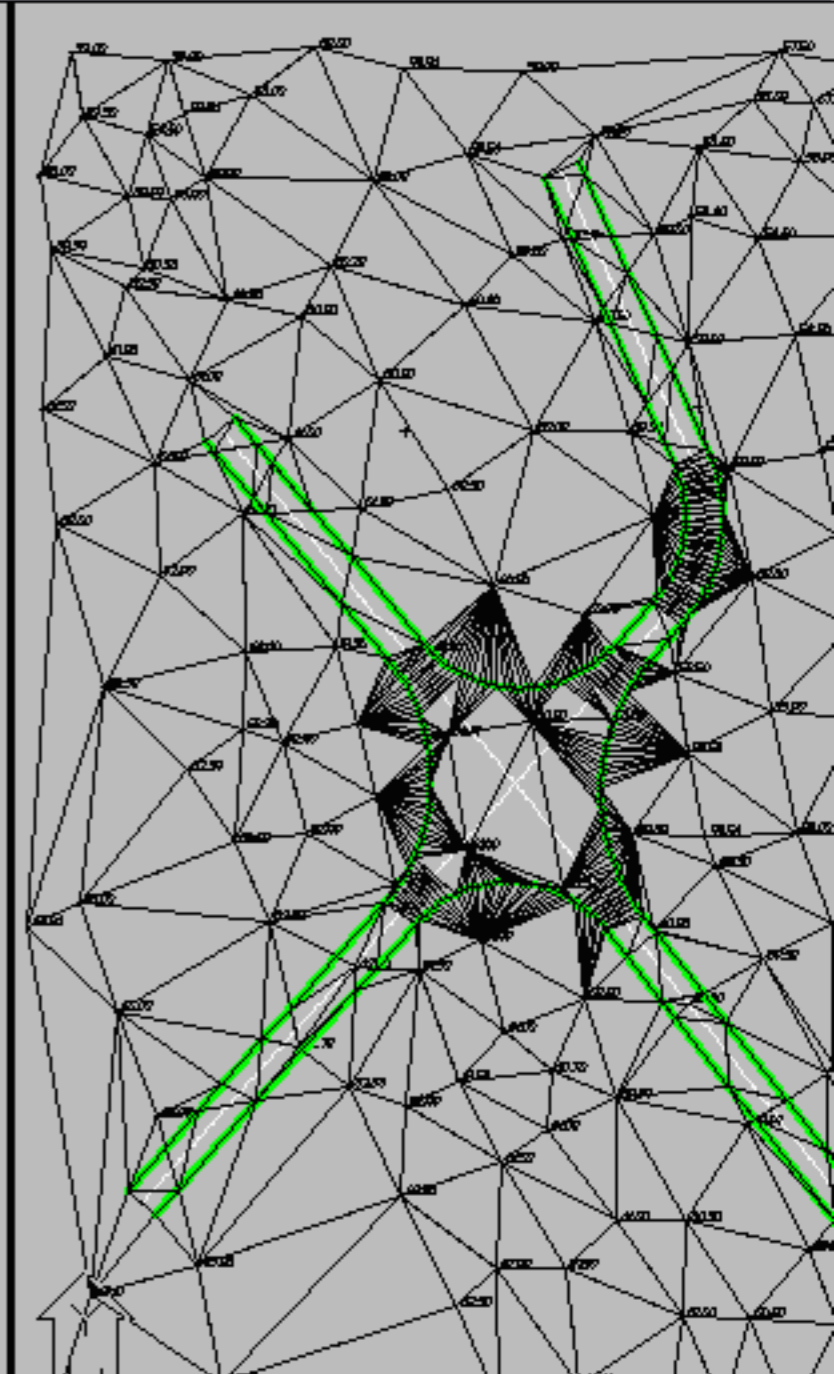
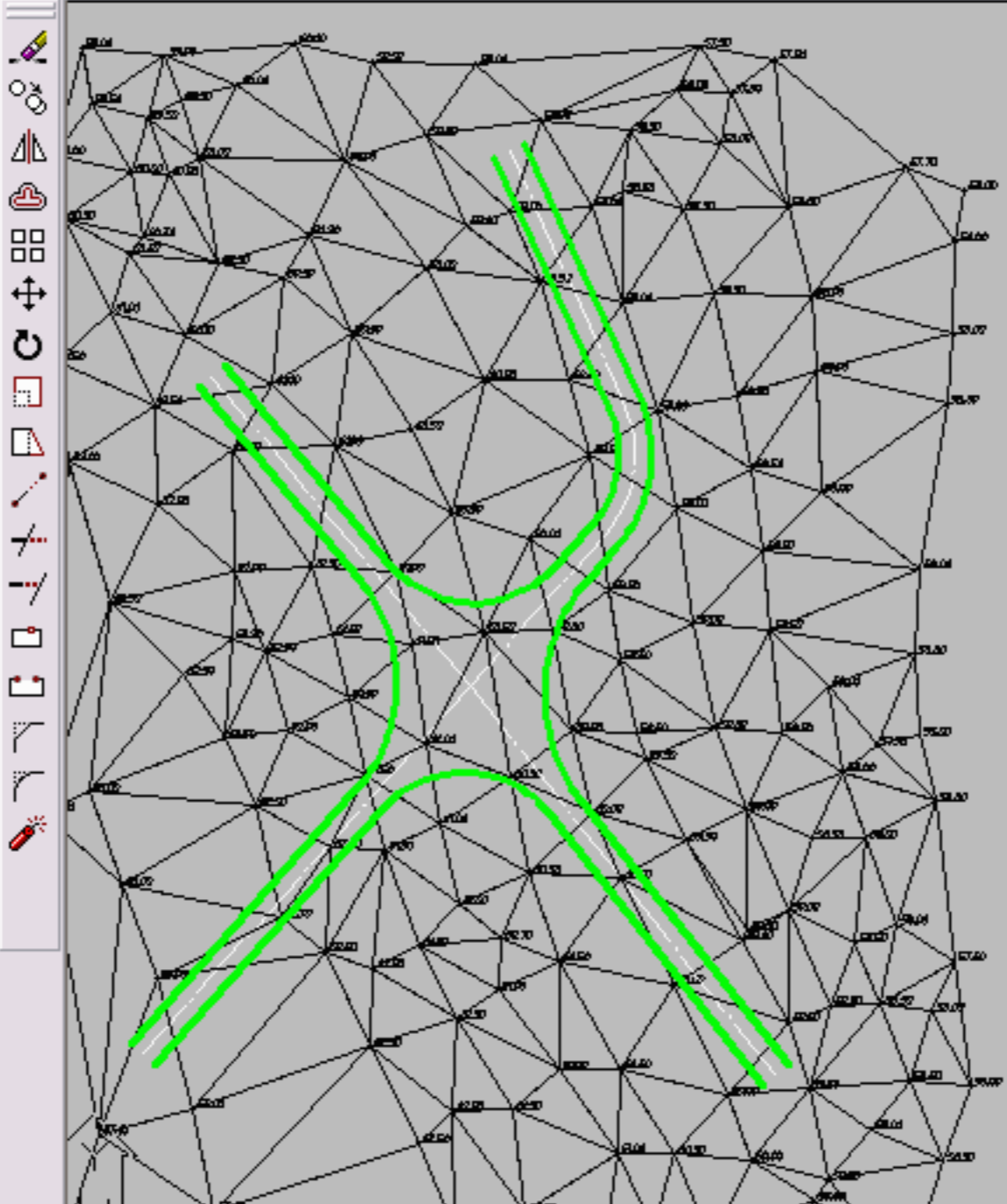
После флипа...

До выполнения флипа

Теперь некоторые функции редактирования можно делать в 3D



- Поверхности
  - Проводник моделей поверхн
  - Установить текущую повер:
  - Сохранить текущую поверх
  - .23 Установить точность
  - Показать текущую поверхн
  - Построить поверхность...
- Редактировать поверхность
  - Редактор...
  - Перенести поверхность.
  - Масштабировать поверх
- Структурные линии
  - Применить структурные
  - Задать мягкие структури
  - Задать интерполируемы
  - Задать твердые структу
  - Задать линии разрыва
  - Определить из файла...
  - ID структурной линии
  - Список структурных лин
  - Импорт структурных лин
  - Редактировать структур
  - Редактировать описание
  - Обновить структурные л
  - Удалить структурные ли
  - Экспорт в файл...
- Отобразить поверхность
  - Быстрая отрисовка
  - 3D гранями...
  - Полигранной сетью
  - Отобразить точки...
  - Отобразить охватывающ
  - Отобразить часть повер
- Утилиты для работы с повер



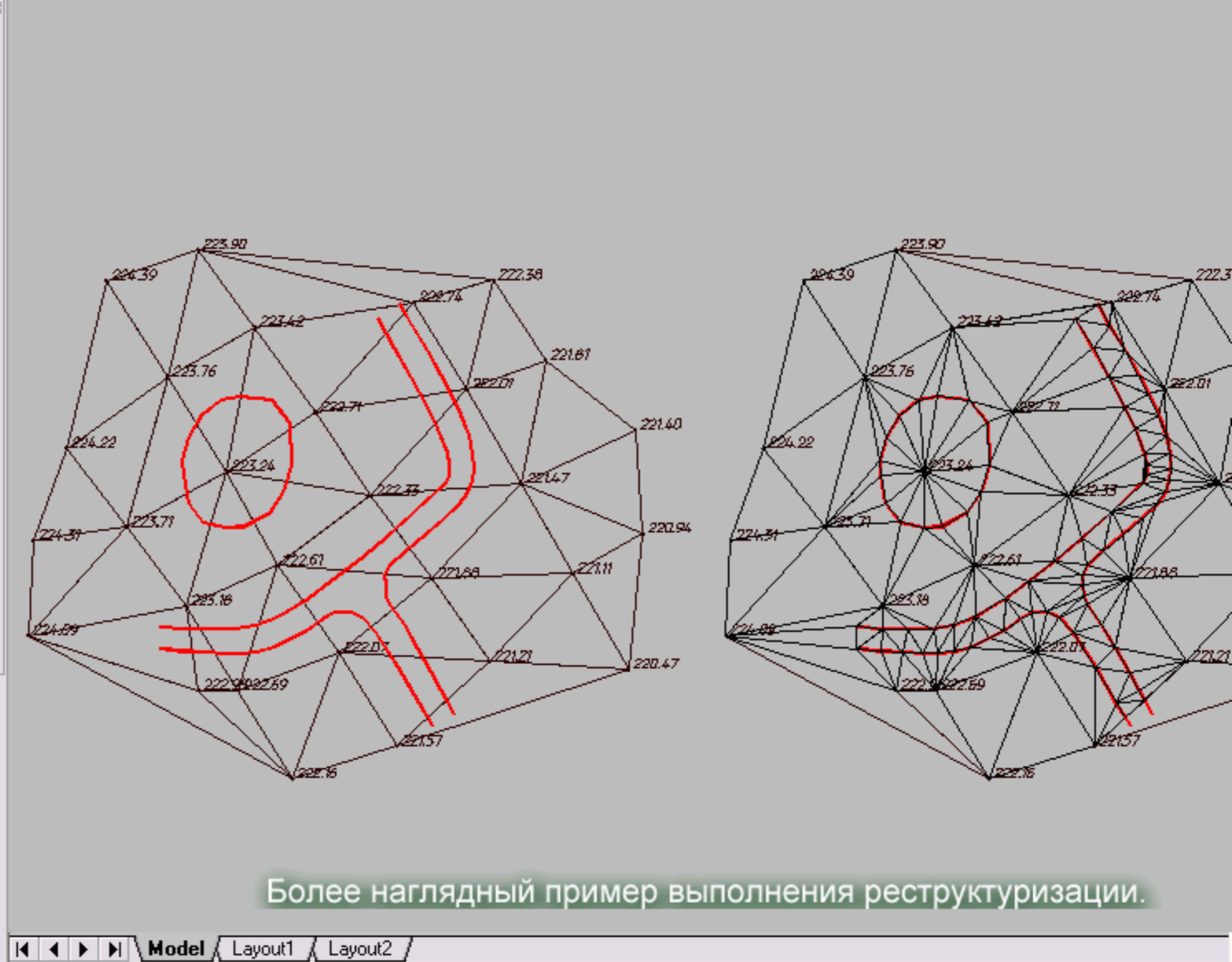
Реструктуризация триангуляции по структурным линиям, которые не проходят через узлы триангуляции. Отметки Z во вновь образованных триангуляционных узлах рассчитываются автоматически. С помощью мощной и гибкой функции реструктуризации триангуляции пользователь сможет строить сложные модели рельефа с грунтовыми дорогами, пешеходными дорожками и др.

Command: 553.24, -28.75, 0.00 SNAP

File Edit View Insert Format Tools Draw Modify Проекты Геоточки Поверхности Задачи Организация рельефа Window ГИС Помощь-Мер

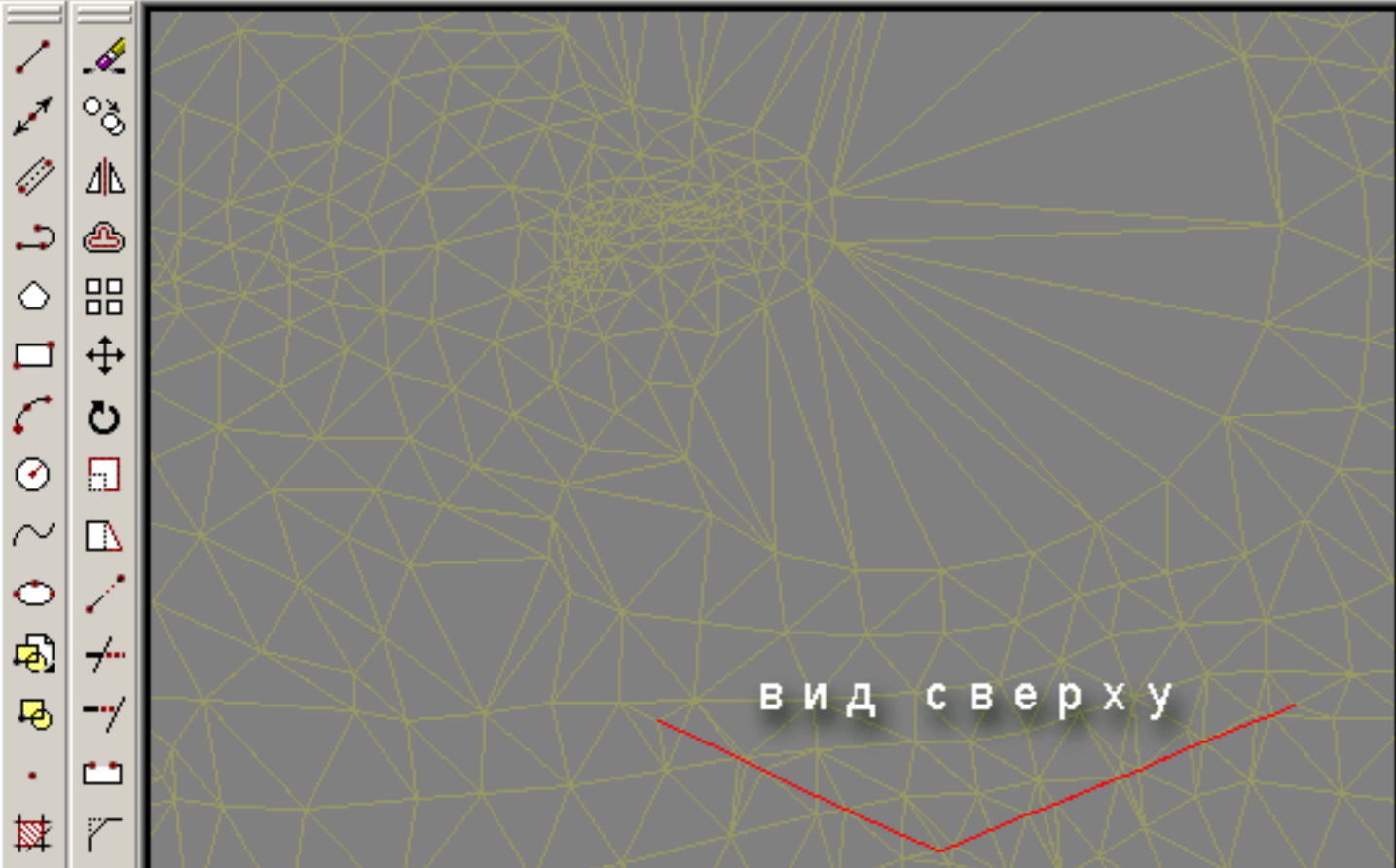
ByLayer ByLayer ByLayer ByColor

- Поверхности
- Проводник моделей поверхности
  - Установить текущую поверхность
  - Сохранить текущую поверхность
  - .23 Установить точность
  - Показать текущую поверхность
  - Построить поверхность...
  - Редактировать поверхность
    - Редактор...
    - Перенести поверхность...
    - Масштабировать поверхность
  - Структурные линии
    - Применить структурные**
    - Задать мягкие структурные
    - Задать интерполируемые ст
    - Задать твердые структурны
    - Задать линии разрыва
    - Определить из файла...
    - ID структурной линии
    - Список структурных линий..
    - Импорт структурных линий..
    - Редактировать структурнук
    - Редактировать описание...
    - Обновить структурные лини
    - Удалить структурные линии
    - Экспорт в файл...
  - Отобразить поверхность
    - Быстрая отрисовка
    - 3D гранями...
    - Полигранной сетью
    - Отобразить точки...
    - Отобразить охватывающий
    - Отобразить часть поверхнос
  - Утилиты для работы с поверхнс



Command: 88.07, -13.45, 0.00

SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL



Новая структурная линия -  
- линия разрыва

**Редактирование точек структурных линий**

Номер: 1    Описание: Подпорная стенка    Тип: Линия разрыва (Левая)

Верш...	Координата X	Координата Y	Нижний уровень	Верхний уровень
1	176.43	86.81	112.41	112.41
2	180.94	82.45	115.87	115.67
3	185.70	77.84	120.50	120.00
4	190.75	72.97	122.49	121.79
5	199.00	65.00	126.00	125.00
6	210.80	53.60	130.64	129.64
7	212.03	52.41	131.00	130.00
8	217.11	47.50	132.56	131.06
9	220.13	47.67	132.46	130.96

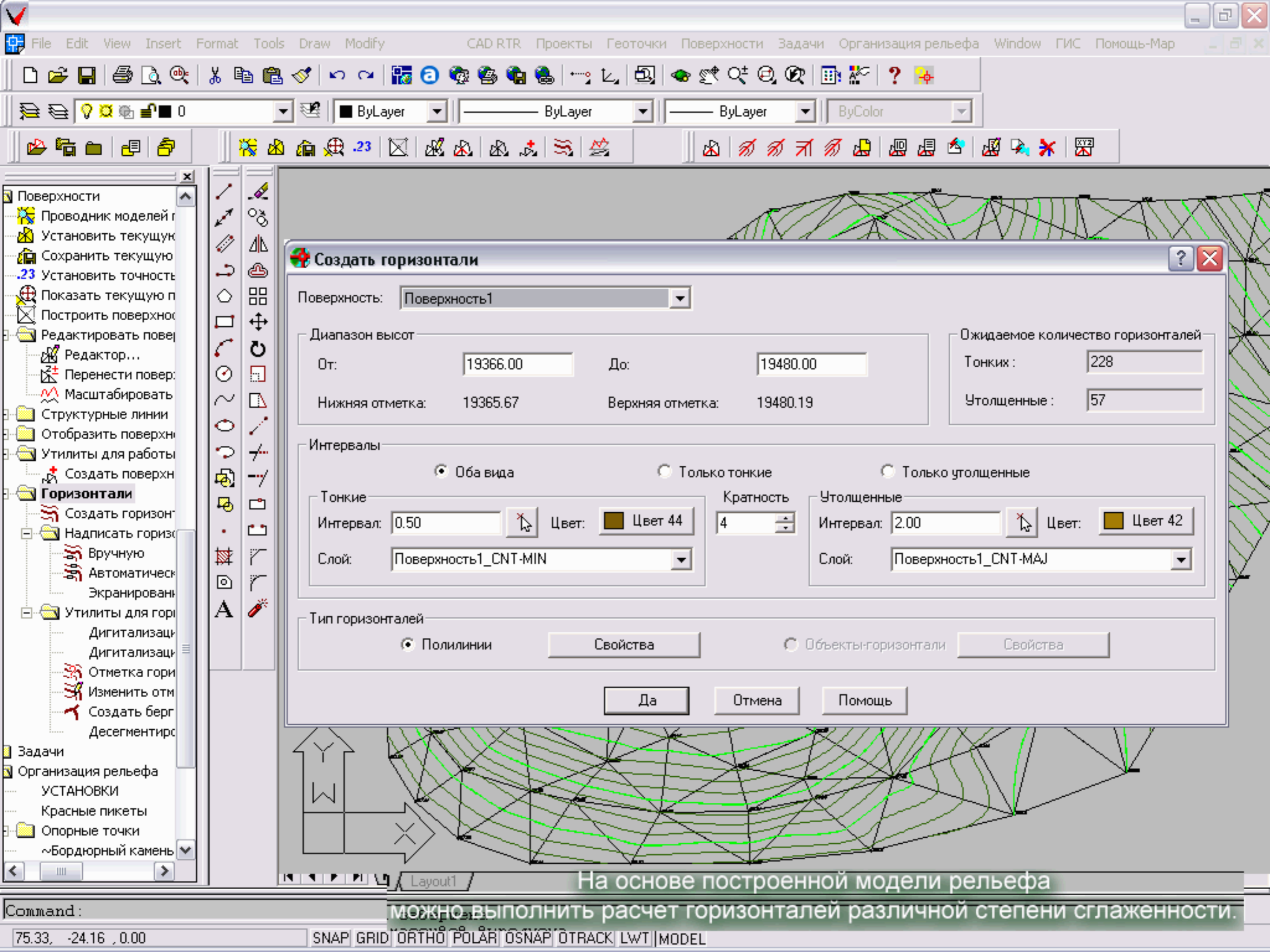
Редактирование координат точки:

X: 176.43    Y: 86.81    Нижний уровень: 112.41    Верхний уровень: 112.41

Показать, если точка выбрана.    Увеличение: 336.34

Переместить    Добавить    Удалить





### Создать горизонтали

Поверхность: Поверхность1

Диапазон высот

От: 19366.00 До: 19480.00

Нижняя отметка: 19365.67 Верхняя отметка: 19480.19

Ожидаемое количество горизонталей

Тонких: 228

Утолщенные: 57

Интервалы

Оба вида  Только тонкие  Только утолщенные

Тонкие

Интервал: 0.50 Цвет: Цвет 44 Кратность: 4

Слой: Поверхность1\_CNT-MIN

Утолщенные

Интервал: 2.00 Цвет: Цвет 42

Слой: Поверхность1\_CNT-MAJ

Тип горизонталей

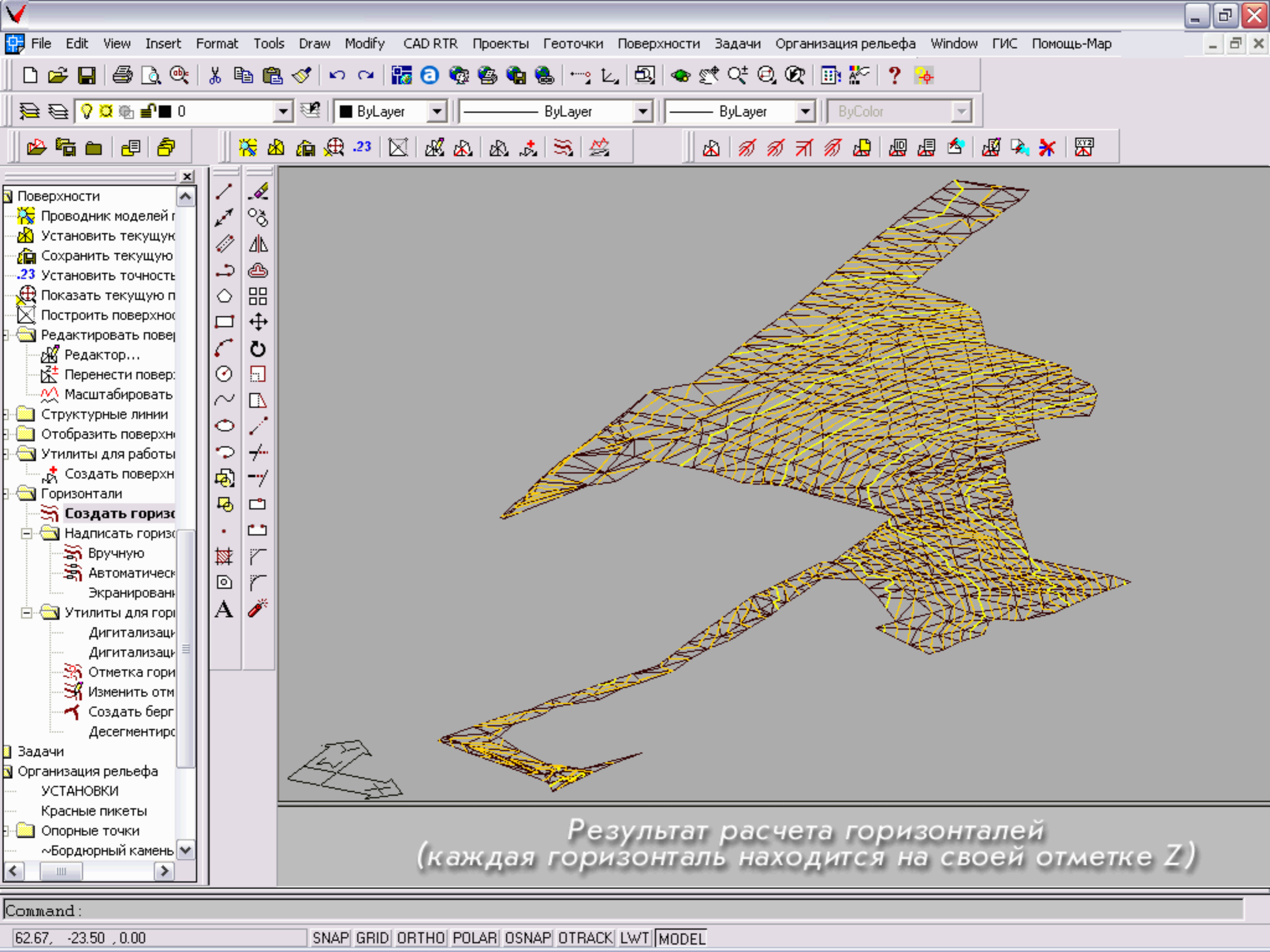
Полилинии  Объекты-горизонталей

Свойства

Свойства

Да Отмена Помощь

- Поверхности
- Проводник моделей
- Установить текущую
- Сохранить текущую
- .23 Установить точность
- Показать текущую п
- Построить поверхнос
- Редактировать пове
- Редактор...
- Перенести повер:
- Масштабировать
- Структурные линии
- Отобразить поверхн
- Утилиты для работ
- Создать поверхн
- Горизонталей**
- Создать горизонт
- Надписать гориз
- Вручную
- Автоматическ
- Экранирован
- Утилиты для гор
- Дигитализаци
- Дигитализаци
- Отметка гори
- Изменить отм
- Создать берг
- Десегментирс
- Задачи
- Организация рельефа
- УСТАНОВКИ
- Красные пикеты
- Опорные точки
- ~Бордюрный камень



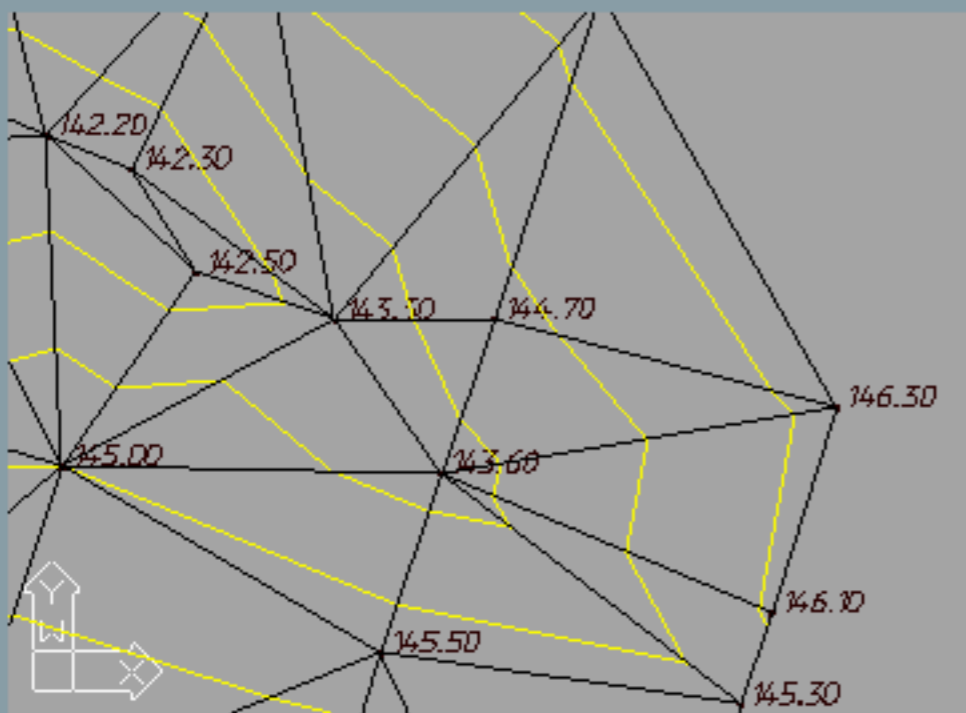
Результат расчета горизонталей  
(каждая горизонталь находится на своей отметке Z)

Command:

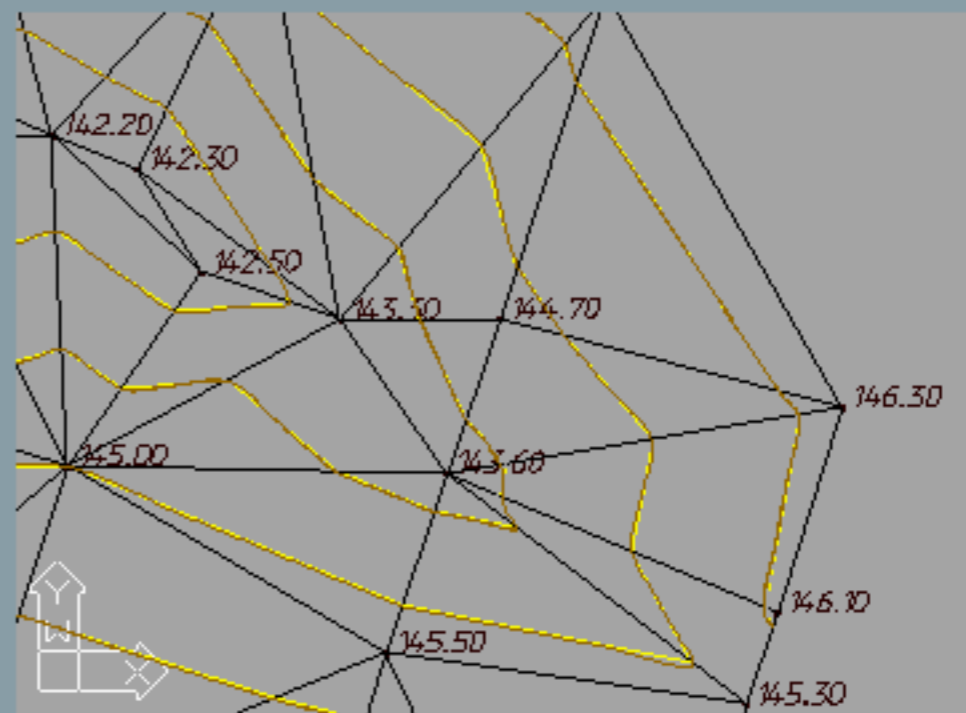
62.67, -23.50, 0.00

SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL

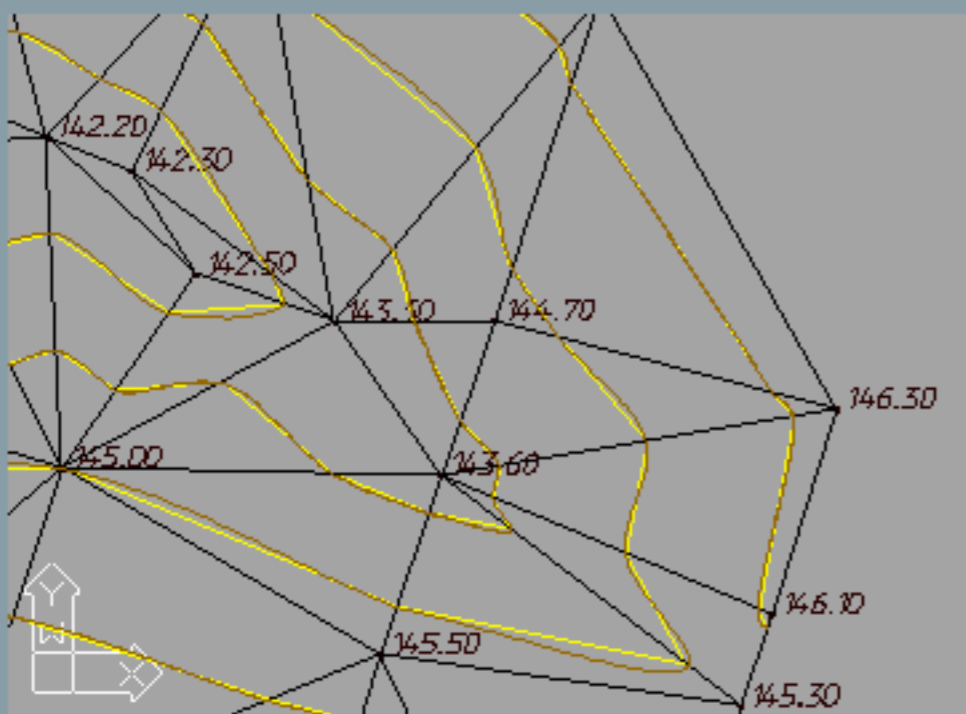
На основании построенной триангуляции  
CAD Relief позволяет построить сглаженные горизонтали  
несколькими способами, с различной степенью сглаженности



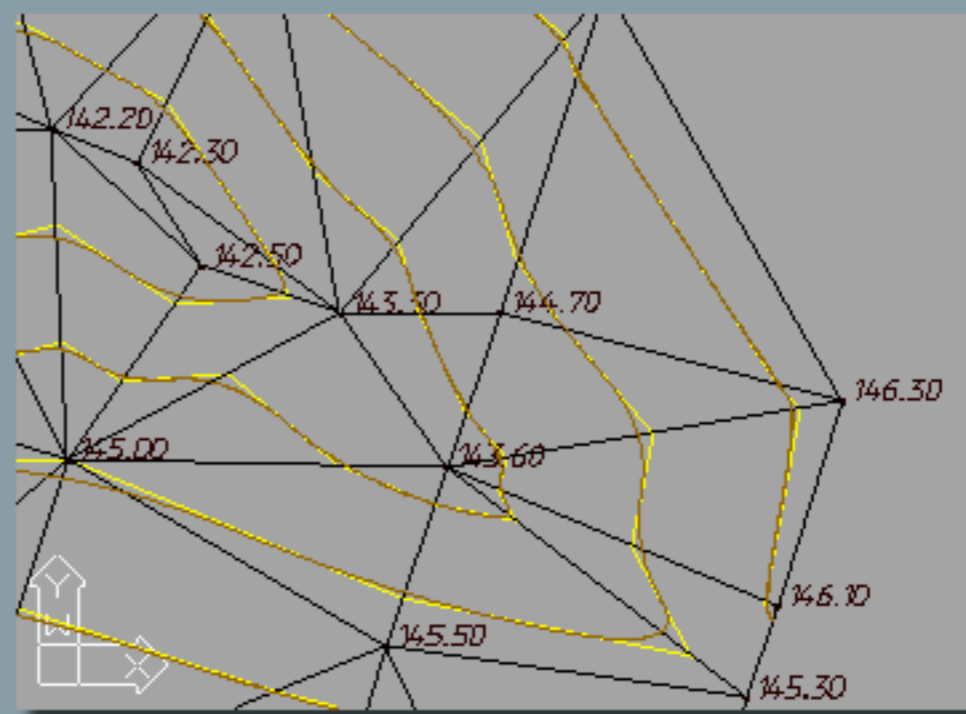
1. Несглаженные горизонтали.



2. Сглаживание по параболе  
с закреплением.



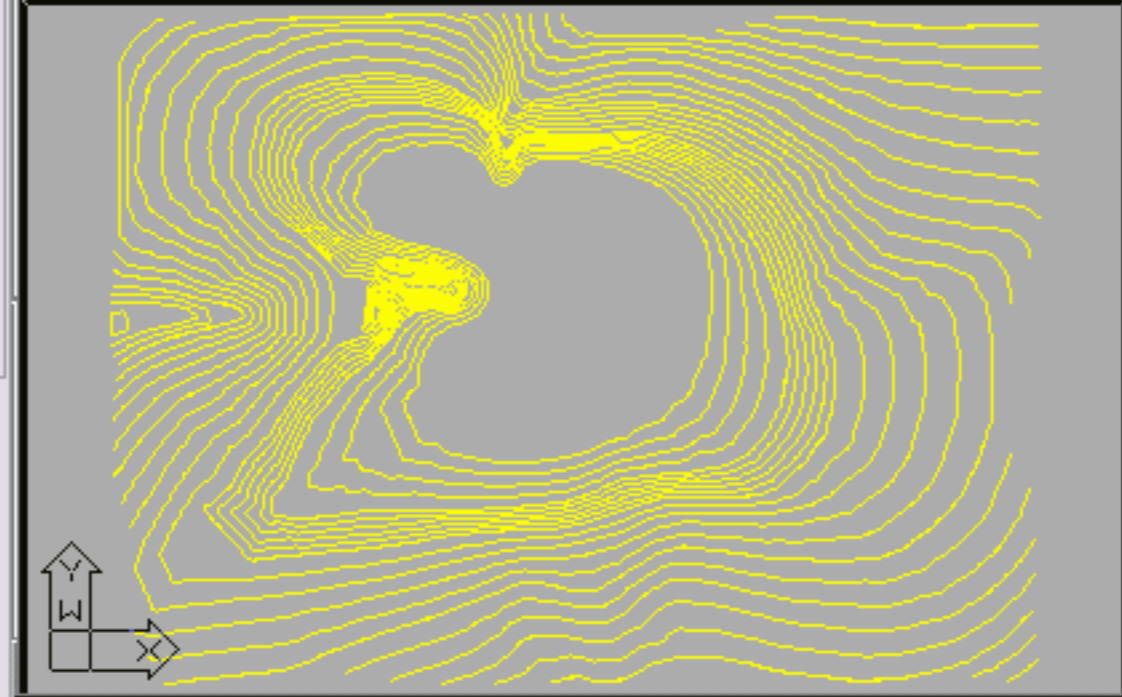
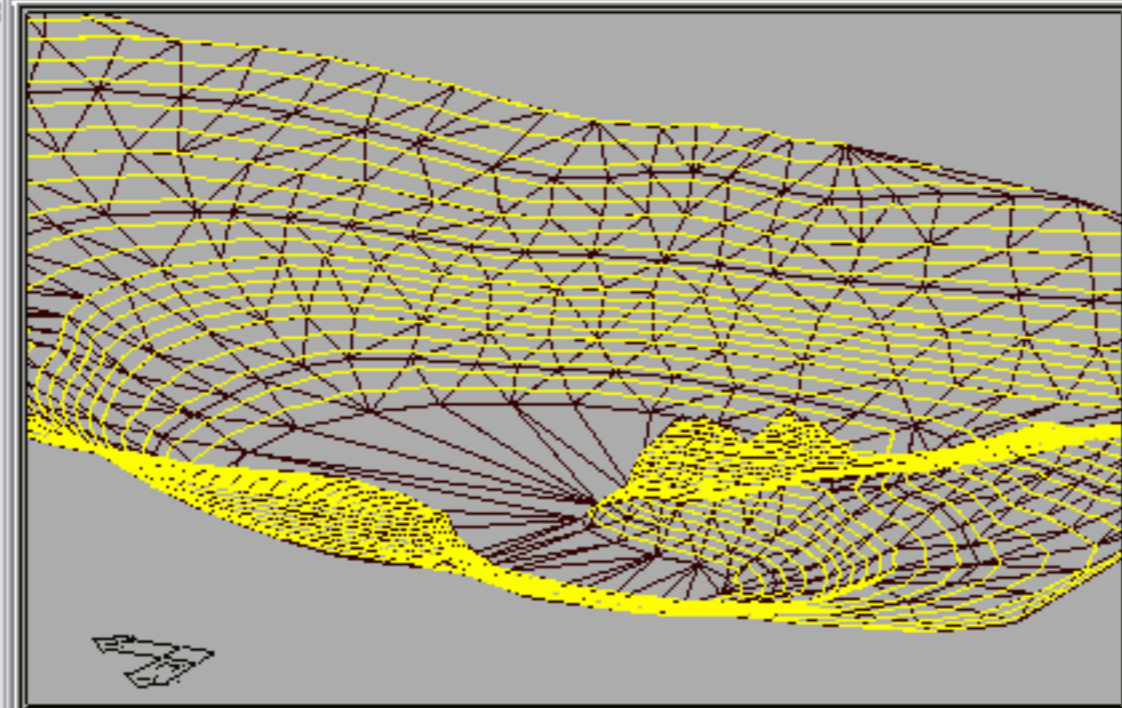
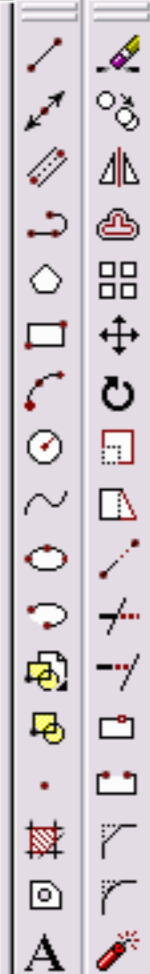
3. Сглаживание по параболе  
без закрепления.



4. Сплайн-сглаживание.

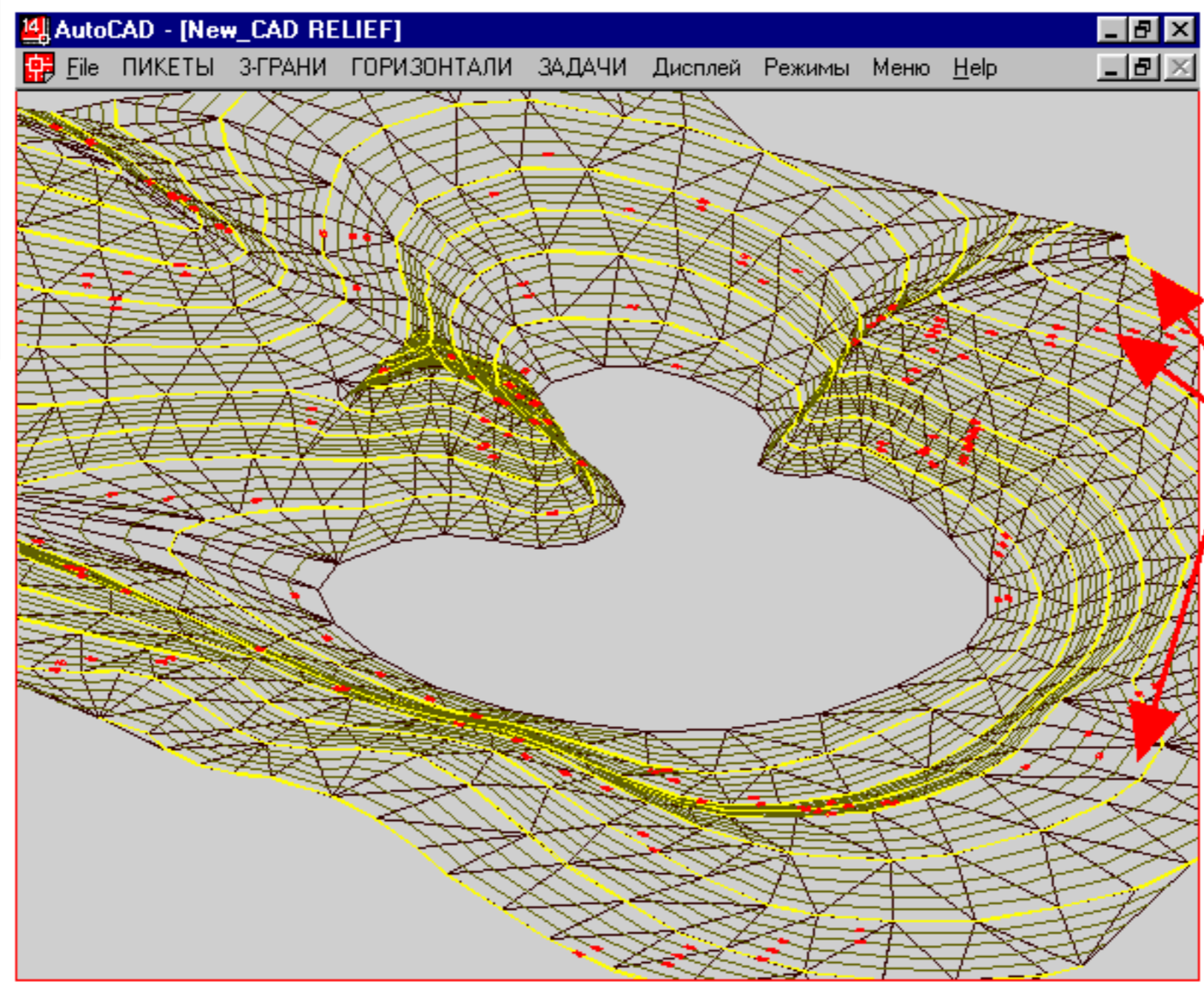


- Поверхности
  - Проводник моделей
  - Установить текущую
  - Сохранить текущую
  - .23 Установить точность
  - Показать текущую
  - Построить поверхность
  - Редактировать поверхность
  - Редактор...
  - Перенести поверхность
  - Масштабировать
  - Структурные линии
  - Отобразить поверхность
  - Утилиты для работы
  - Создать поверхность
  - Горизонталы
    - Создать горизонталь
    - Надписать горизонталь
      - Вручную
      - Автоматически
      - Экранирование
    - Утилиты для горизонталей
      - Дигитализация
      - Дигитализация
      - Отметка горизонталей
      - Изменить отметку
      - Создать берг
      - Десегментировать
- Задачи
- Организация рельефа
  - УСТАНОВКИ
  - Красные пикеты
  - Опорные точки
  - ~Бордюрный камень



Пример построения горизонталей

### Построение Горизонталей



Слой:

- Пикеты
- Изолинии
- Надписи  
изолиний
- 3D-  
Триангуляция

Виды:

- План
- 3D

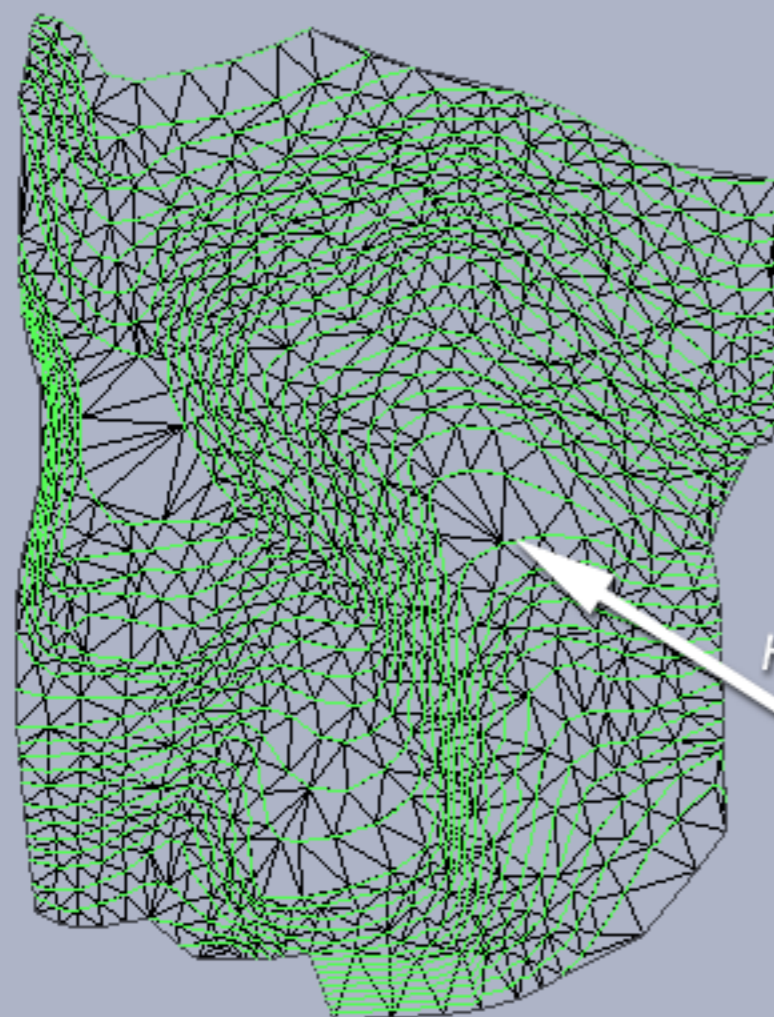


#### ОПИСАНИЕ ПАКЕТА CAD RELIEF

- ▶ **Ввод Пикетов**
- ▶ Границы триангуляции и структурные
- ▶ **Построение Триангуляции**
- ▶ Раскраска Граней Триангуляции
- ▶ Трехмерный Вид
- ▶ **Построение Горизонталей**
- ▶ **Задачи на Рельефе**
- ▶ Сток жидкости
- ▶ Картограмма земляных масс
- ▶ Построение профилей

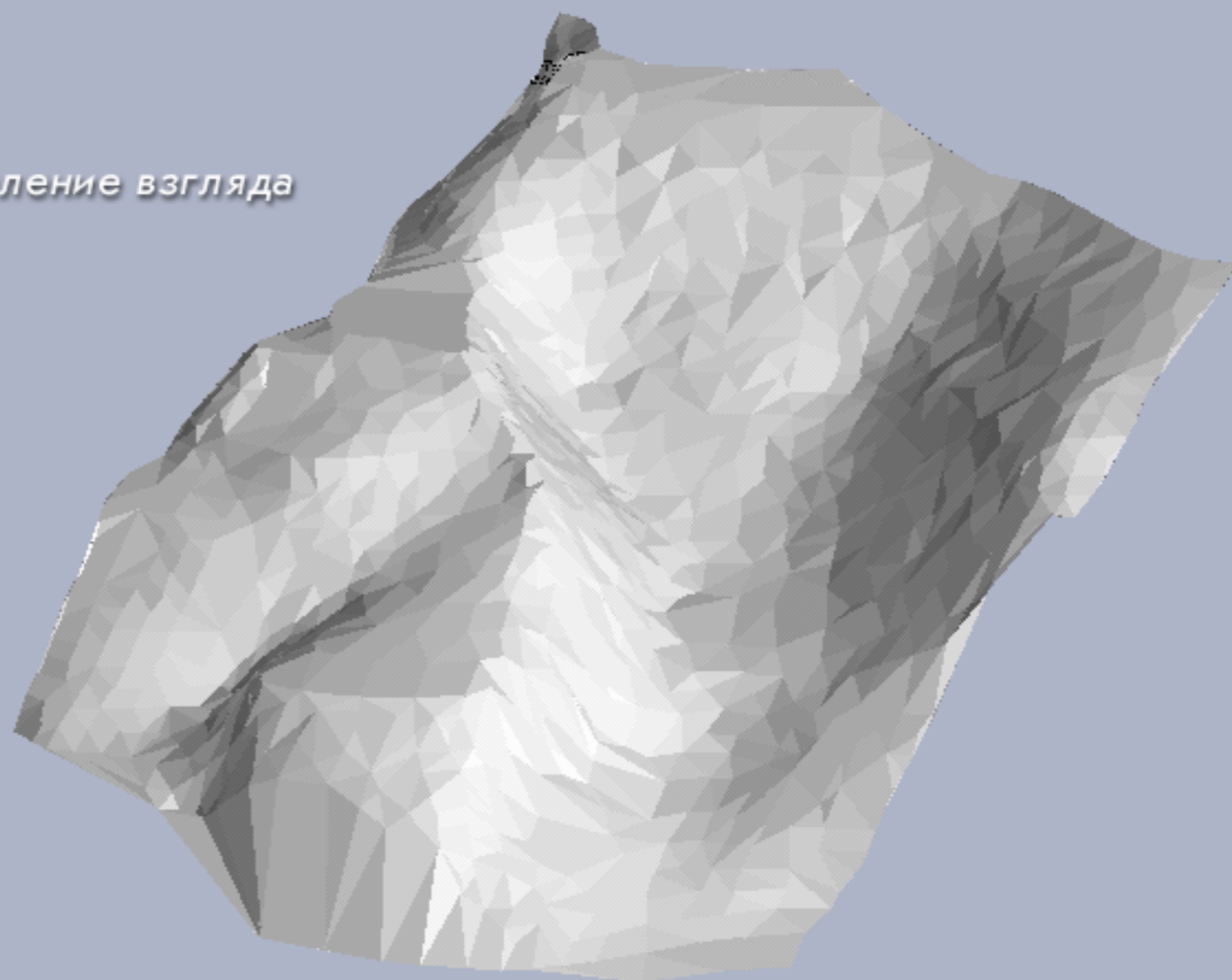
Рис. 1. Построение горизонталей.

# Пример построения трехмерной модели рельефа

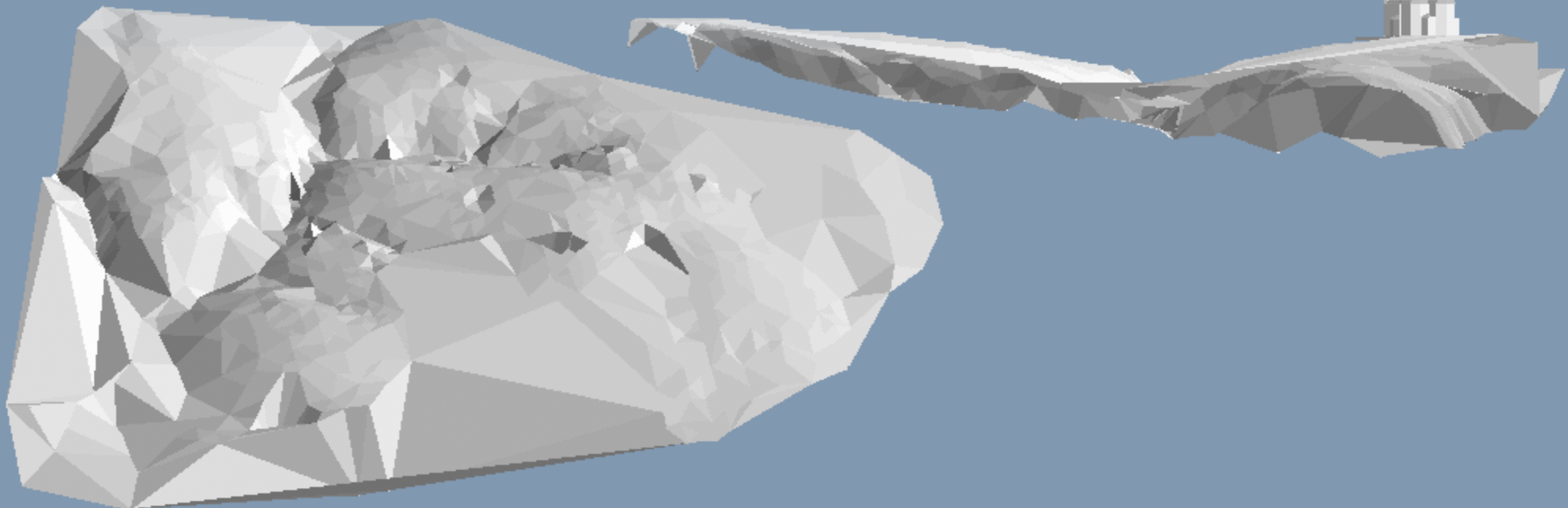
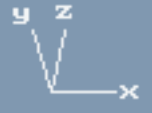
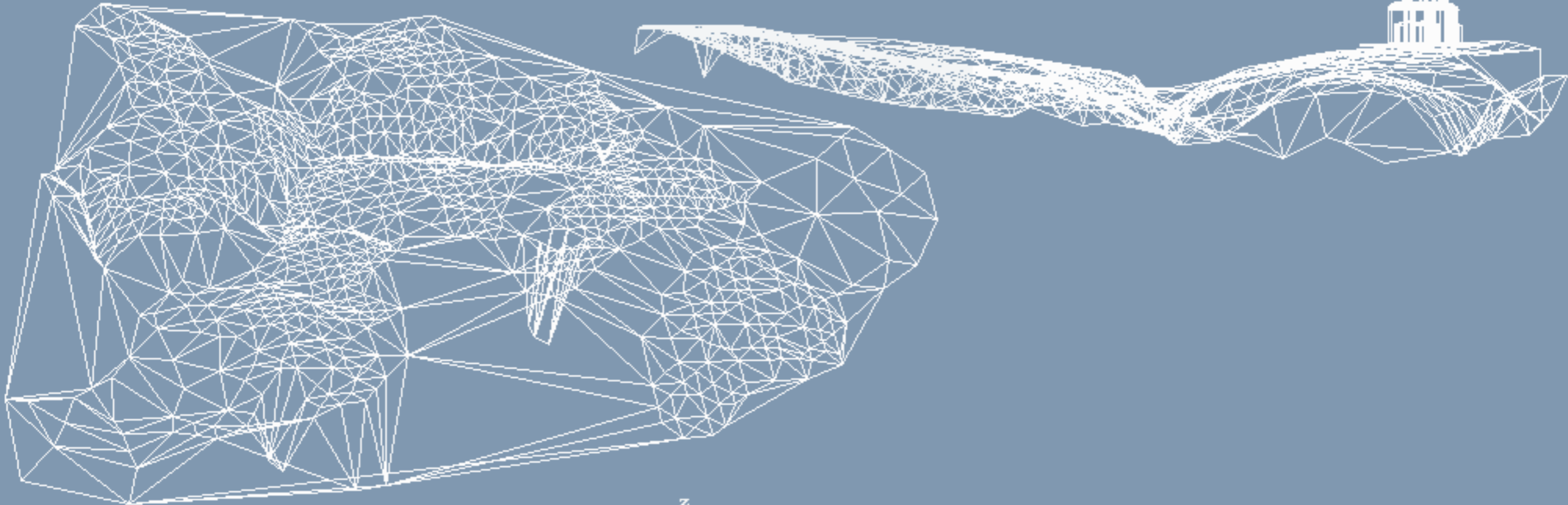
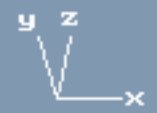


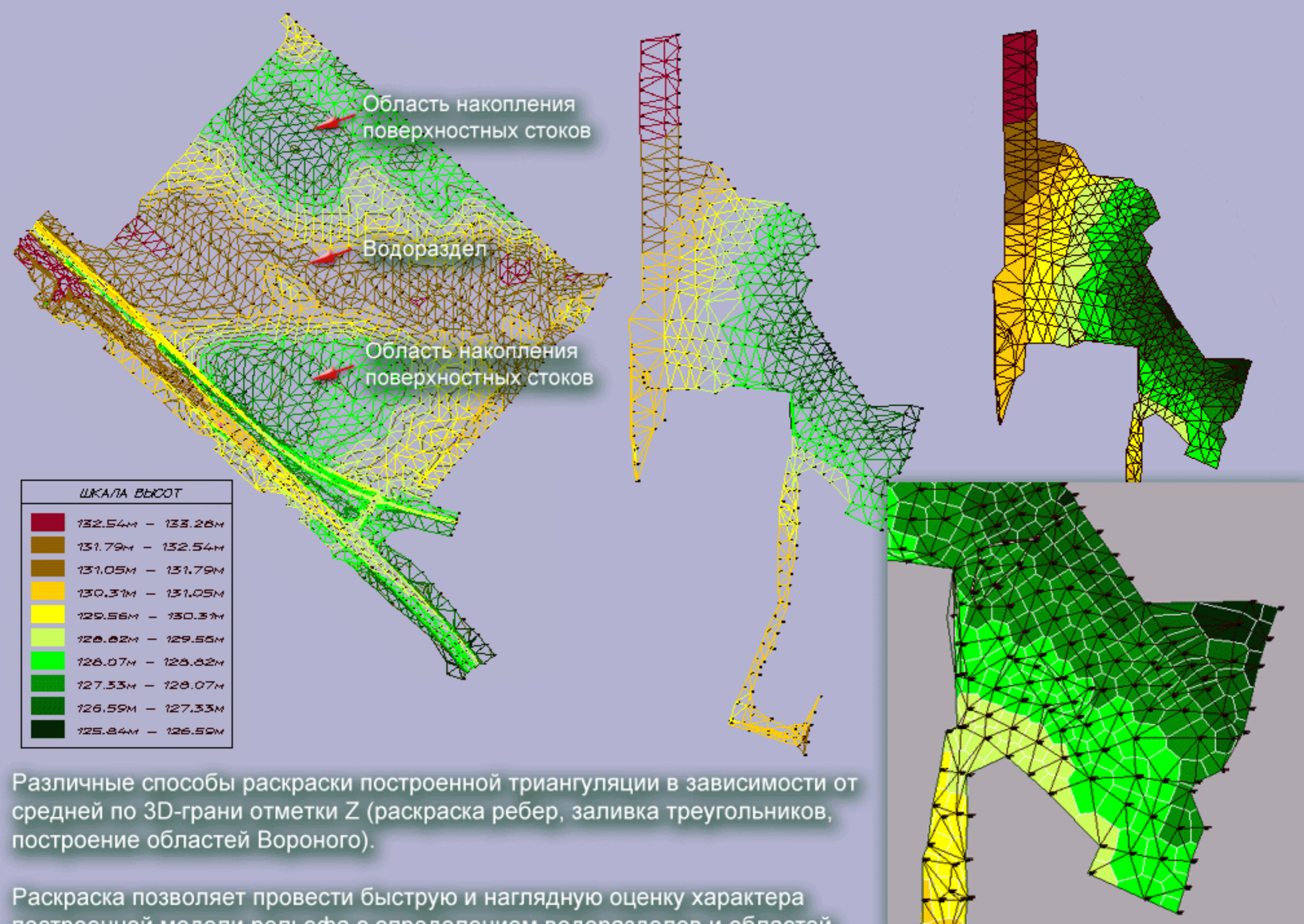
Вид в плане:  
триангуляция и горизонталы

Направление взгляда



Вид из трехмерной точки зрения



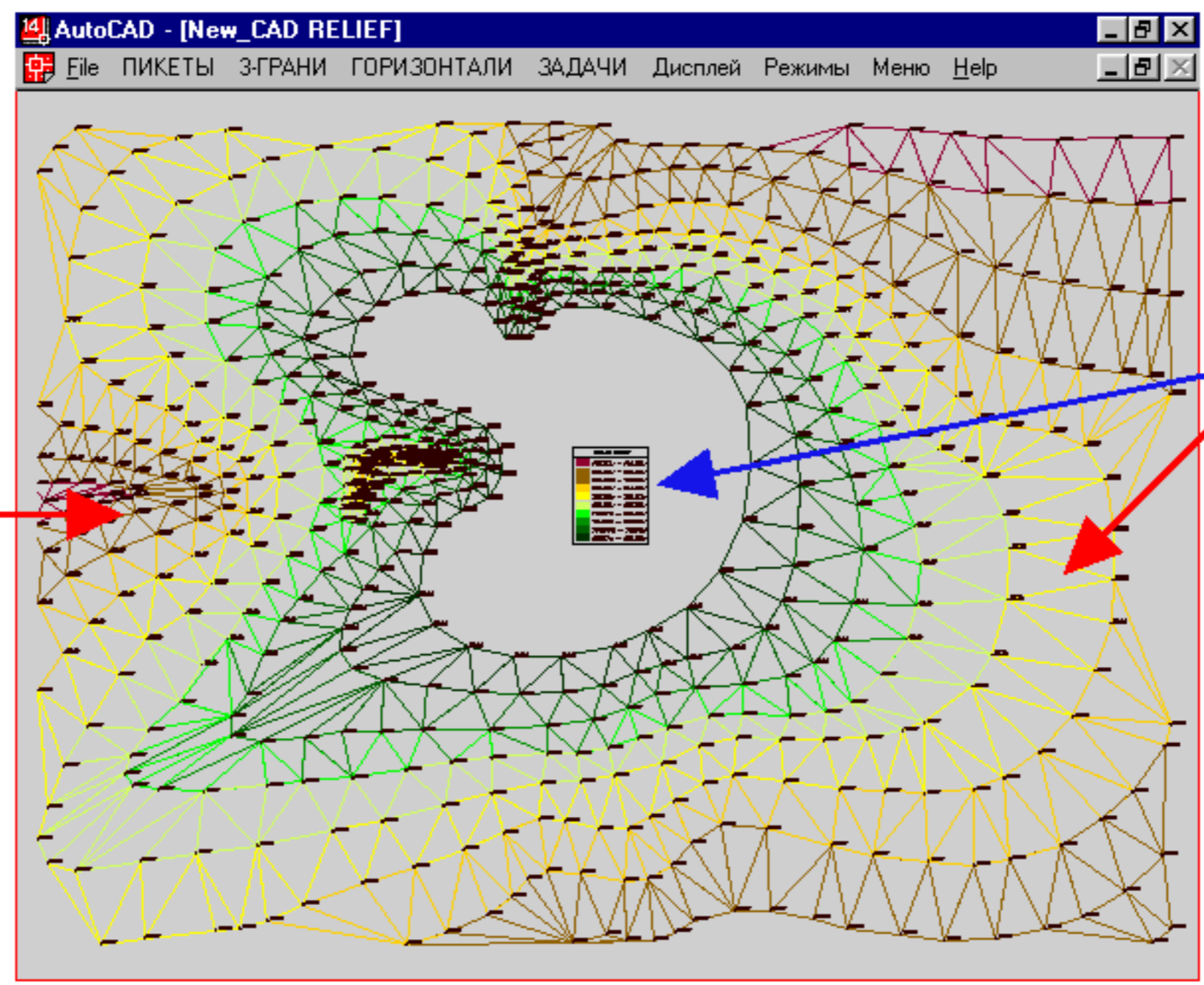


Различные способы раскраски построенной триангуляции в зависимости от средней по 3D-границе отметки Z (раскраска ребер, заливка треугольников, построение областей Вороного).

Раскраска позволяет провести быструю и наглядную оценку характера построенной модели рельефа с определением водоразделов и областей водосбора для проработки мероприятий при вертикальной планировке площадки.



### Раскраска Граней Триангуляции



- Слой:
- Пикеты
  - Шкала высот
  - 3D-Триангуляция

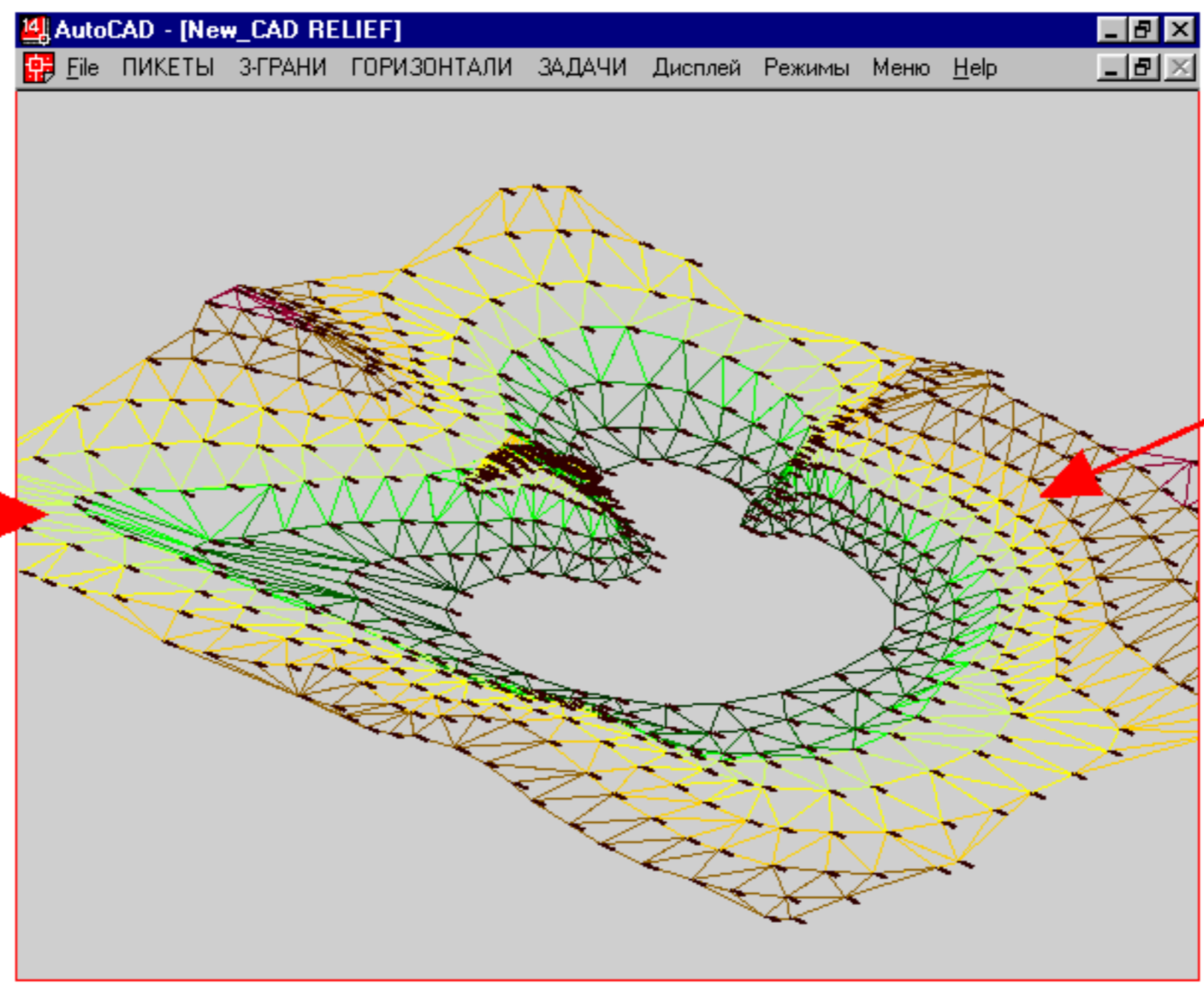
- Виды:
- План
  - 3D



- ОПИСАНИЕ ПАКЕТА CAD RELIEF
- ▶ Ввод Пикетов
  - ▶ Границы триангуляции и структурные
  - ▶ Построение Триангуляции
  - ▶ Раскраска Граней Триангуляции
  - ▶ Трехмерный Вид
  - ▶ Построение Горизонталей
  - ▶ Задачи на Рельефе
  - ▶ Сток жидкости
  - ▶ Картограмма земляных масс
  - ▶ Построение профилей

Рис. 2. Раскраска граней.

### Раскраска Граней Триангуляции

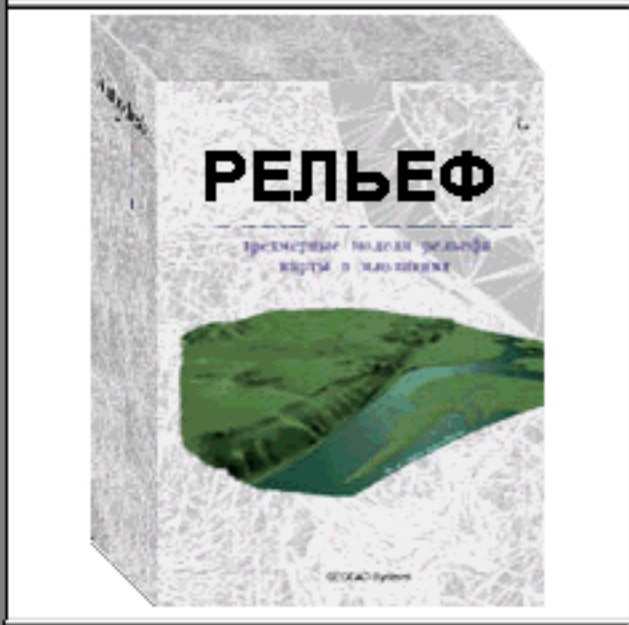


Слой:

- Пикеты
- Шкала высот
- 3D-Триангуляция

Виды:

- План
- 3D



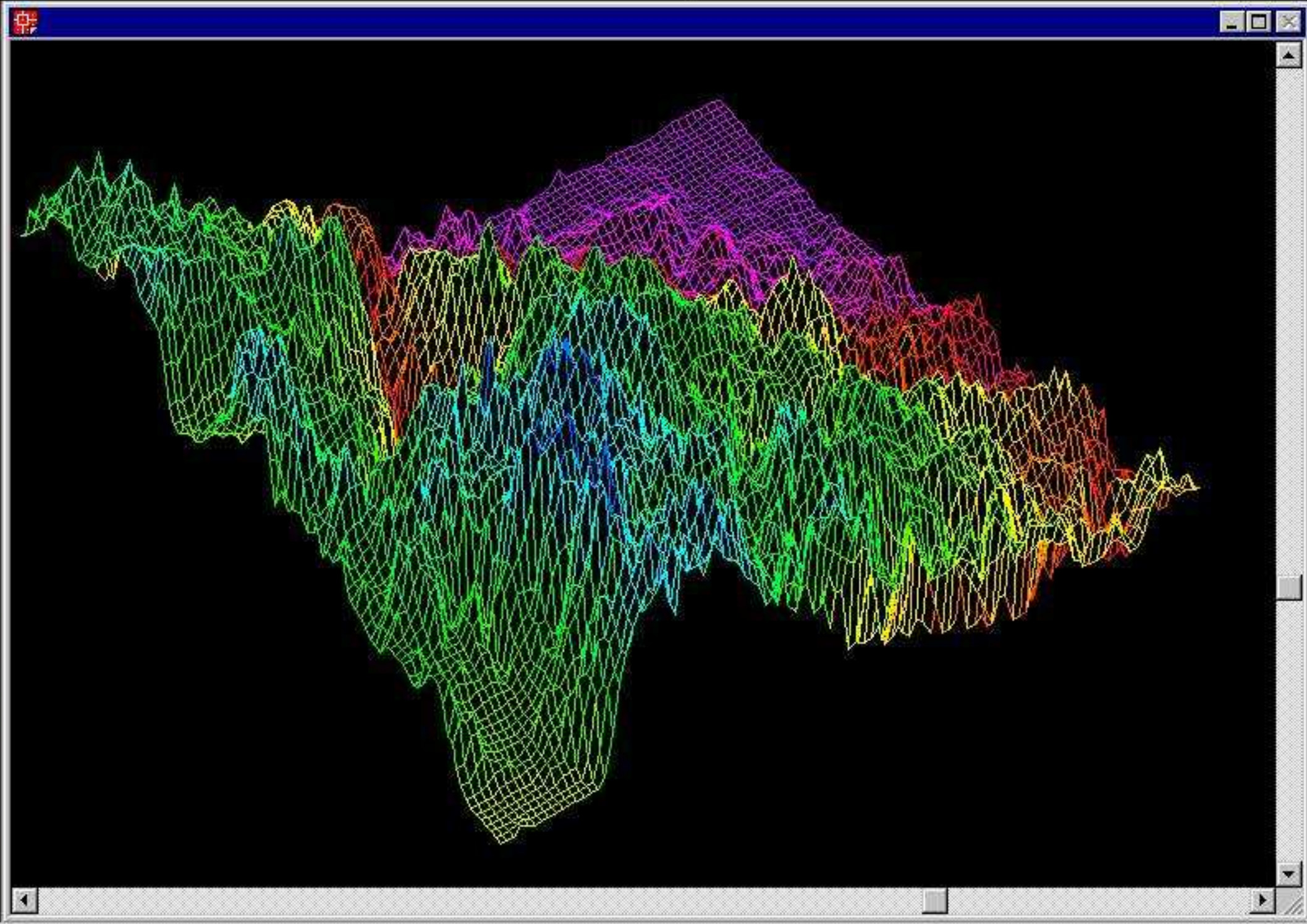
- ОПИСАНИЕ ПАКЕТА CAD RELIEF
- ▶ Ввод Пикетов
  - ▶ Границы триангуляции и структурные
  - ▶ Построение Триангуляции
  - ▶ Раскраска Граней Триангуляции
  - ▶ Трехмерный Вид
  - ▶ Построение Горизонталей
  - ▶ Задачи на Рельефе
  - ▶ Сток жидкости
  - ▶ Картограмма земляных масс
  - ▶ Построение профилей

Рис. 2. Раскраска граней.



Project [mariposa.dwg]

- Drawings
- Query Library
  - Current Query
- Databases
- Topologies
- Link Path Names

A vertical toolbar on the left side of the drawing area, containing icons for map navigation (Home, Previous View, Next View, etc.) and data management (Data Source Manager, etc.).

ON/OFF/All/Noorigin/ORigin <ON>: off

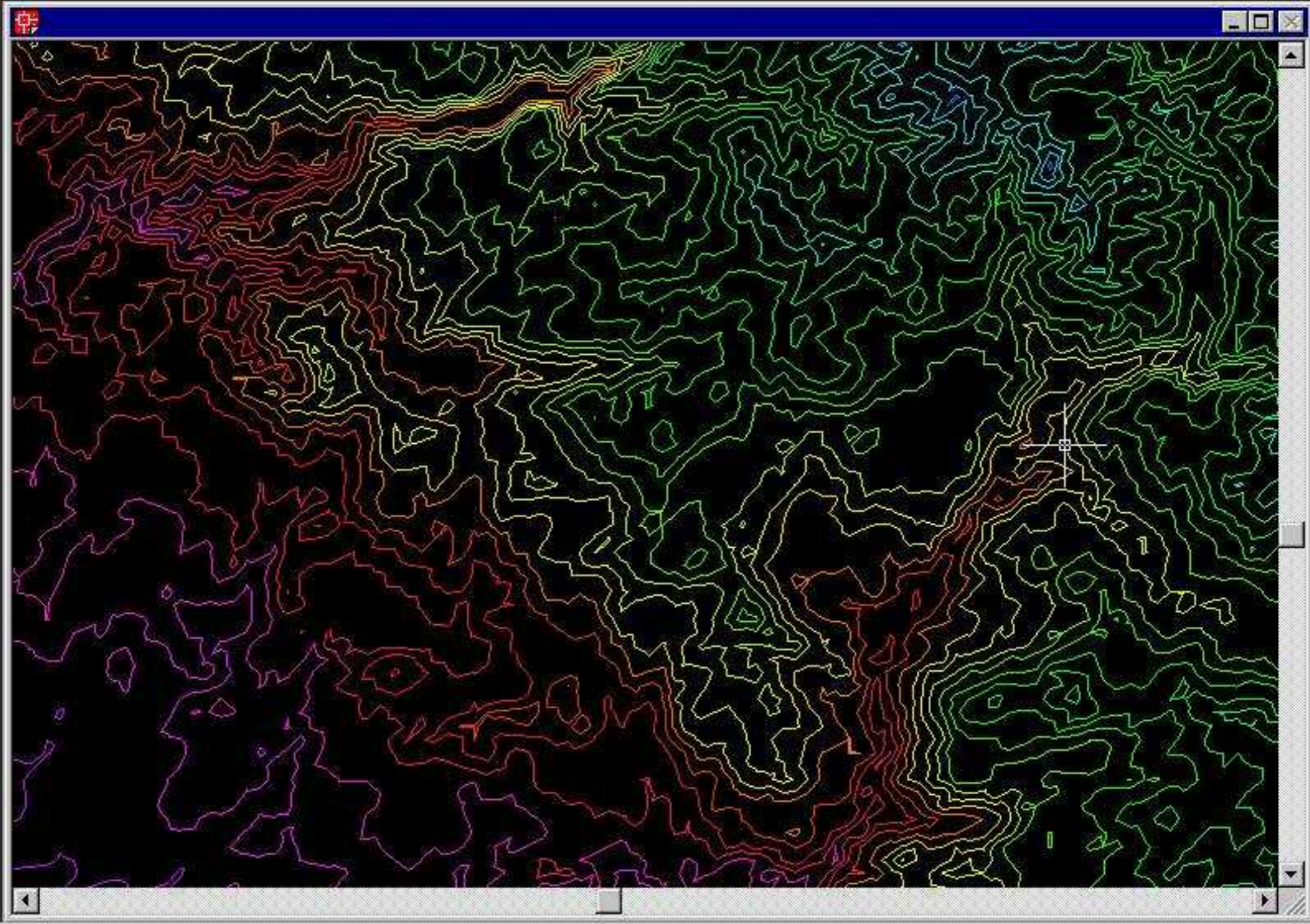
Command:

Command: |

Toolbar with icons for file operations (Save, Print, Plot, etc.), editing (Copy, Paste, Undo, Redo), and drawing (Line, Circle, etc.). Below the toolbar are layer control options:  Contours,  ByLayer, and a line style dropdown set to ByLayer.

- Project [wiremesh.dwg]
  - Drawings
  - Query Library
    - Current Query
  - Databases
  - Topologies
  - Link Path Names

Vertical toolbar containing various map-specific tools such as pan, zoom, and layer management icons.



Press Esc or Enter to exit, or right-click to activate pop-up menu.

Command:

Command:

### Проводник поверхностей

Менеджер Поверхности

- Поверхности
  - Поверхности
  - Поверхност
  - Данные
    - Груп
    - Прим
    - Гори
    - Гран
    - Редакти
    - Структу

Описание:

Кол-во точек из

Групп точек: 0

Горизонталей: 435633

Границ: 0

Статистика

Число точек: 434682

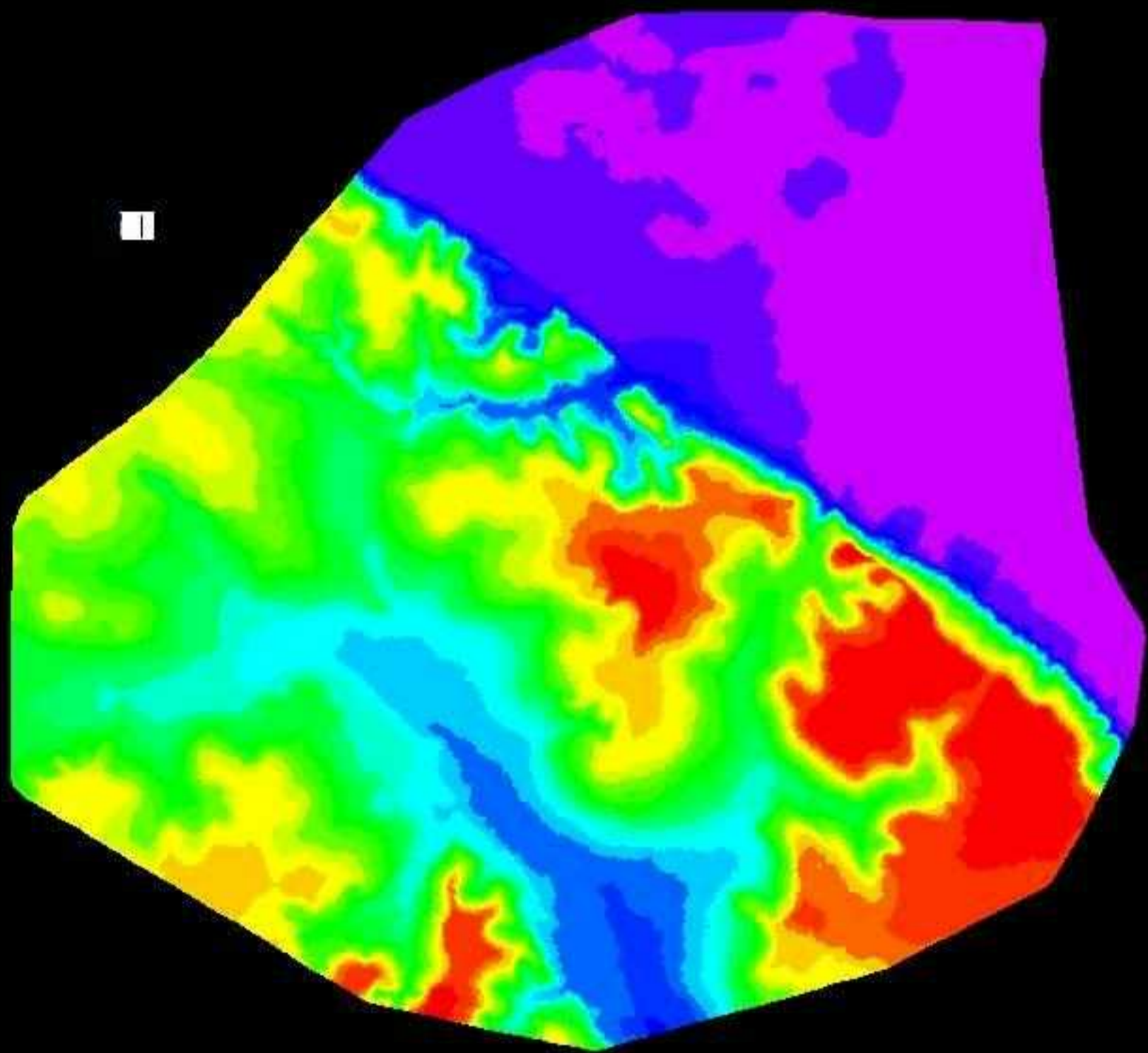
Число граней: 868722

Min координаты: -5580.03

Max координаты: -1309.03

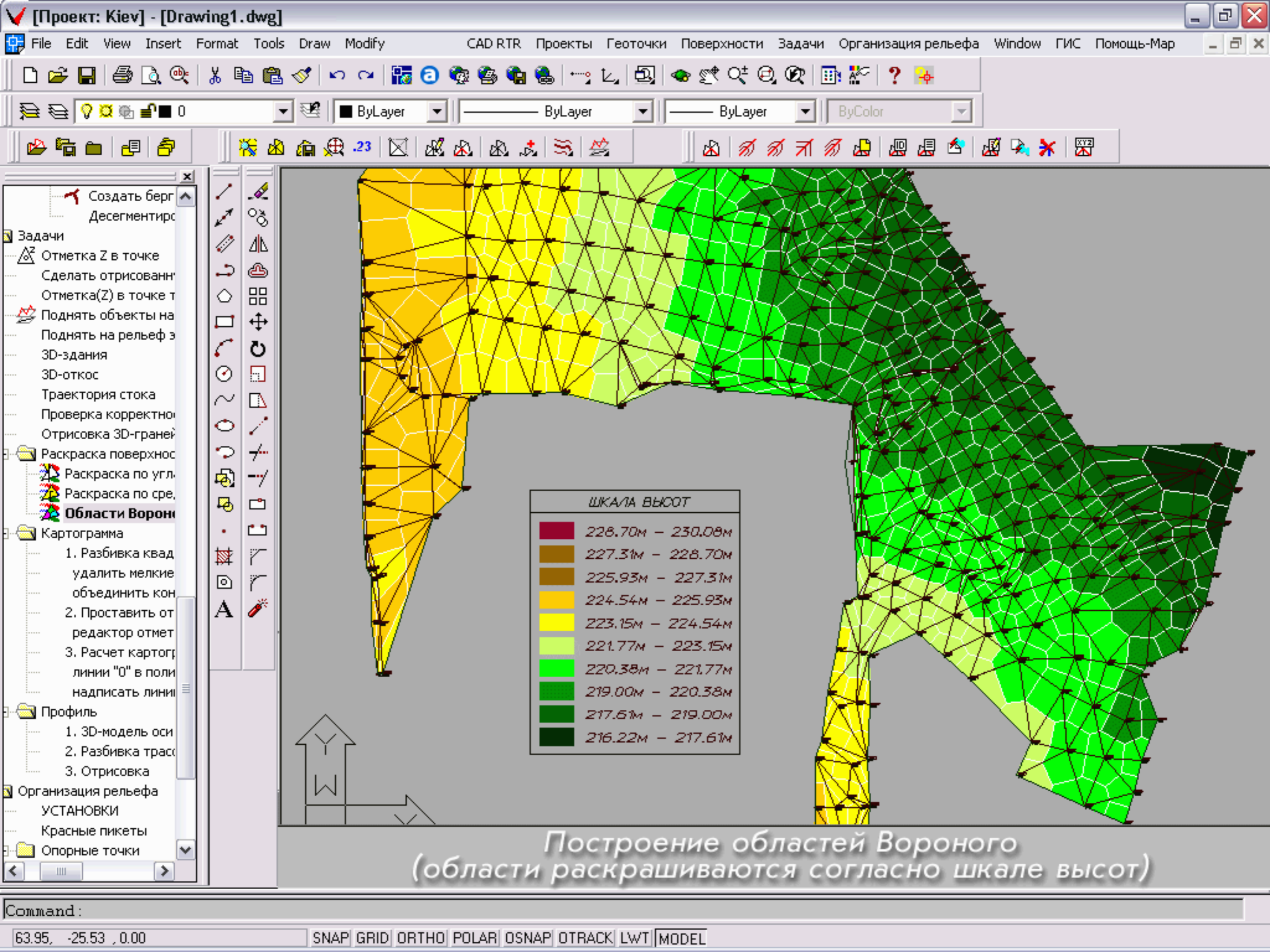
### Surfaces: Edit Surface

- AutoCAD
- \*\*\*\*
- FILE
- EDIT
- VIEW 1
- VIEW 2
- INSERT
- FORMAT
- TOOLS 1
- TOOLS 2
- DRAW 1
- DRAW 2
- DIMENSION
- MODIFY1
- MODIFY2
- HELP
- ASSIST
- LAST



### Shade

Command:  
Command:  
Command:



**Параметры отрисовки "красных" пикетов:**

Имя Слоя для пикетов

Цвет пикетов (BYLAYER)

Высота текста атрибутов (мм)

Номер 1-го пикета

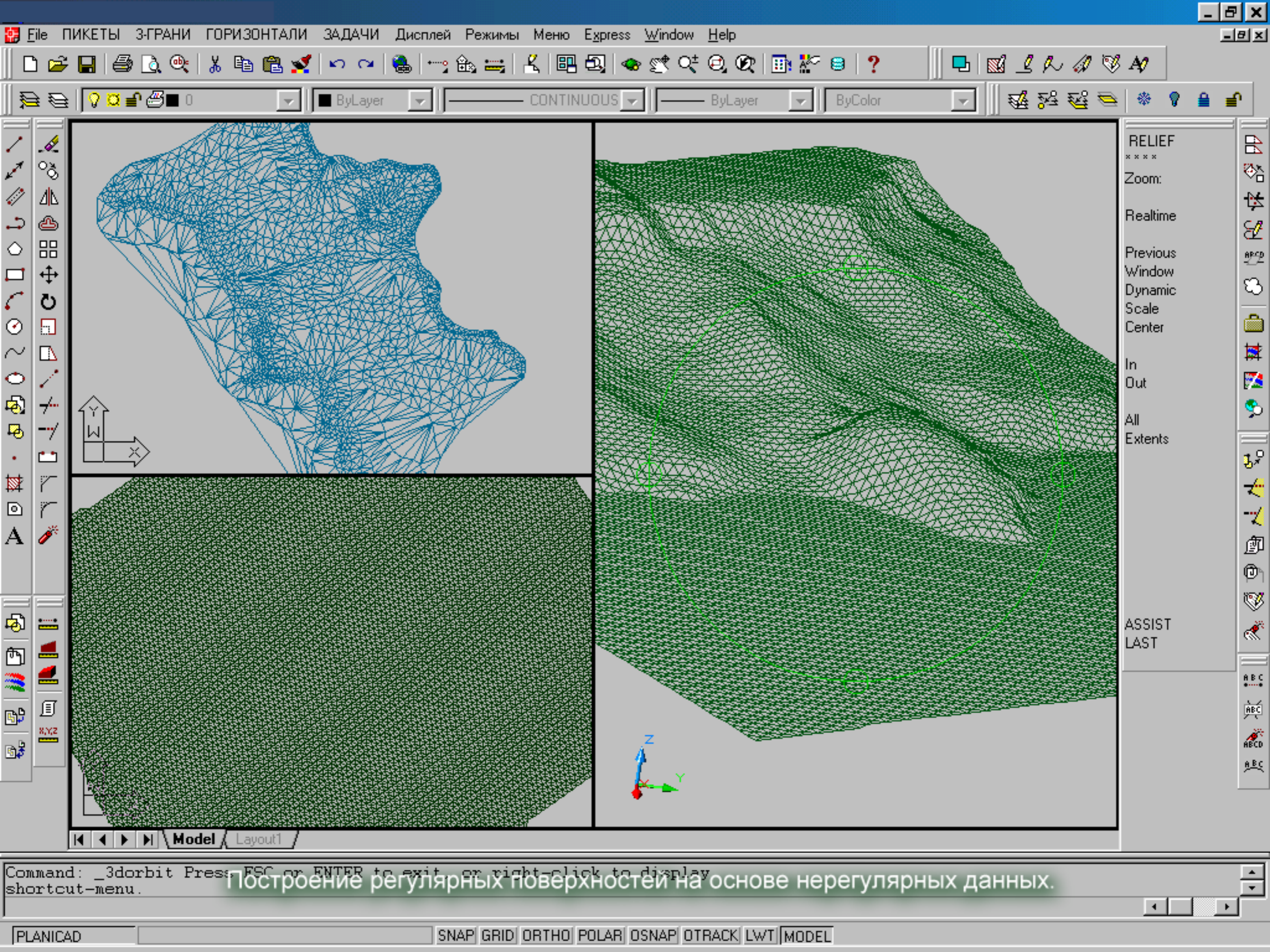
Точность (кол-во знаков после запятой)

**Редактор отметок**

Отметки:

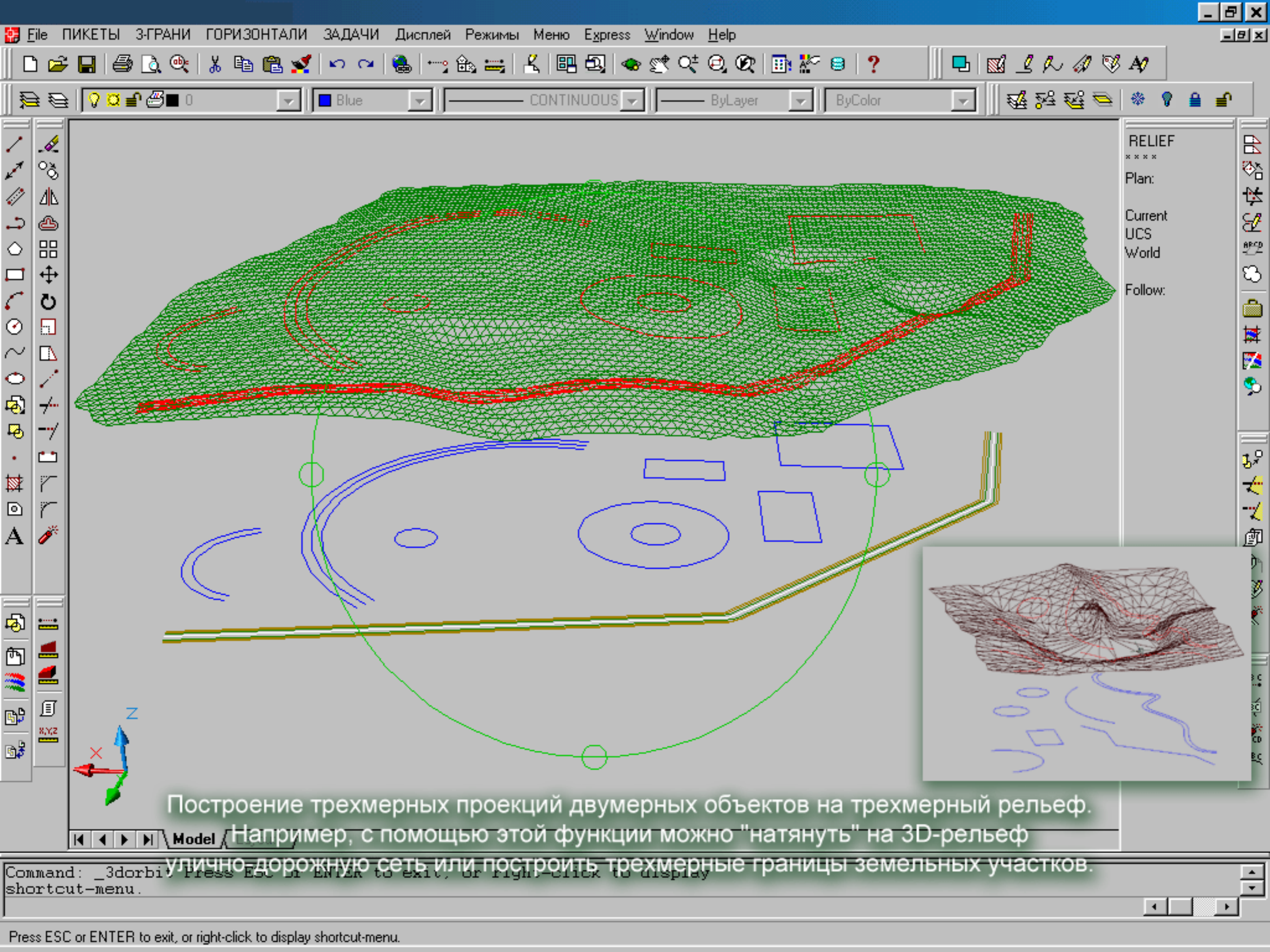
<input type="text" value="127.84"/>	Красная
<input type="text" value="-0.35"/>	Рабочая
<input type="text" value="127.84"/>	Черная

После того, как модель рельефа построена и должным образом отредактирована, пакет позволяет решать на основе построенной модели большое количество практических задач. Самая простая из решаемых задач - автоматическое определение "черной" отметки в указанной точке и расстановка "красных" пикетов - предоставляет пользователю простейшую возможность моделирования своего рельефа на базе "черной" модели рельефа.

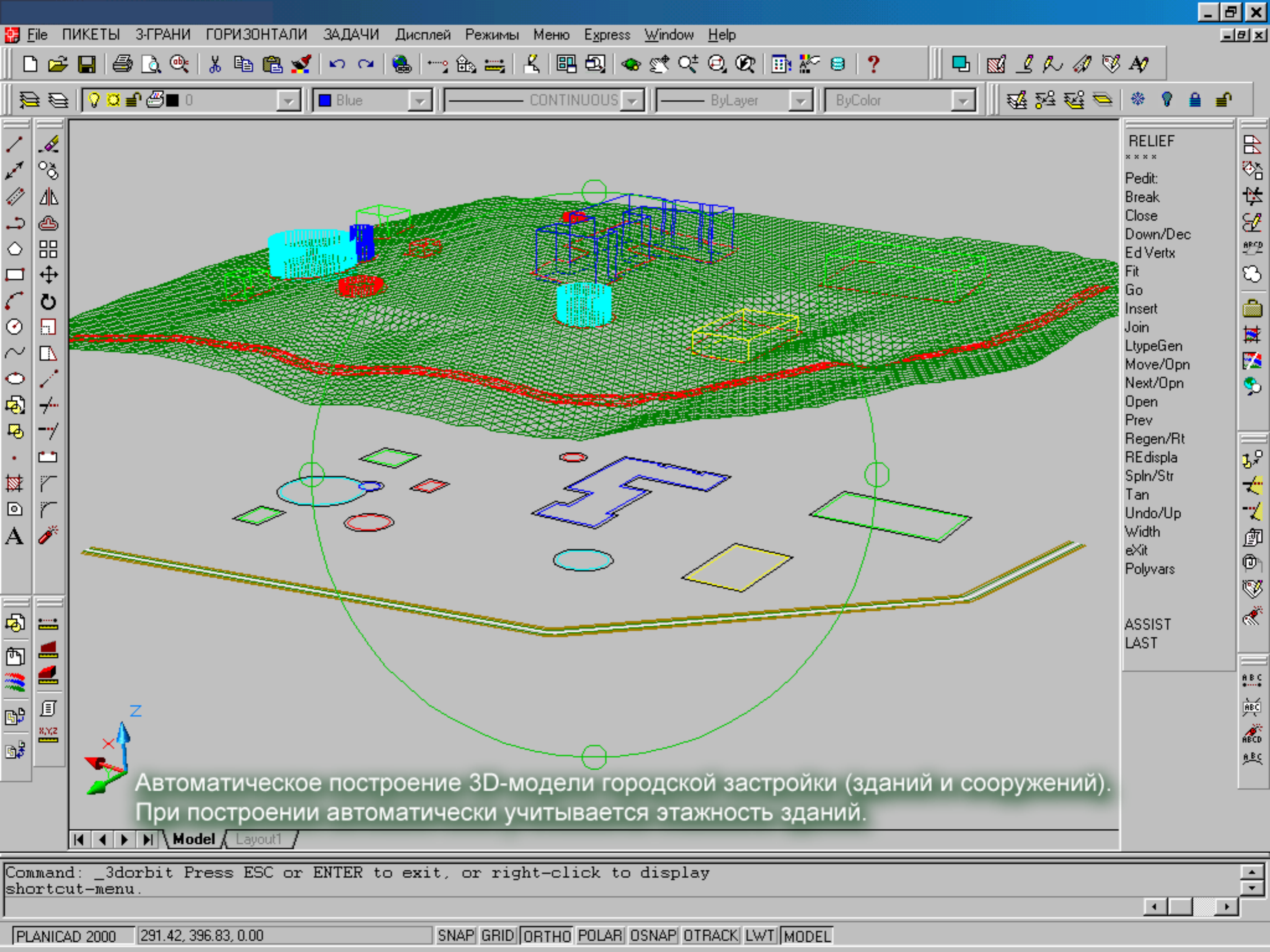


Построение регулярных поверхностей на основе нерегулярных данных.





Построение трехмерных проекций двумерных объектов на трехмерный рельеф.  
Например, с помощью этой функции можно "натянуть" на 3D-рельеф  
улично-дорожную сеть или построить трехмерные границы земельных участков.



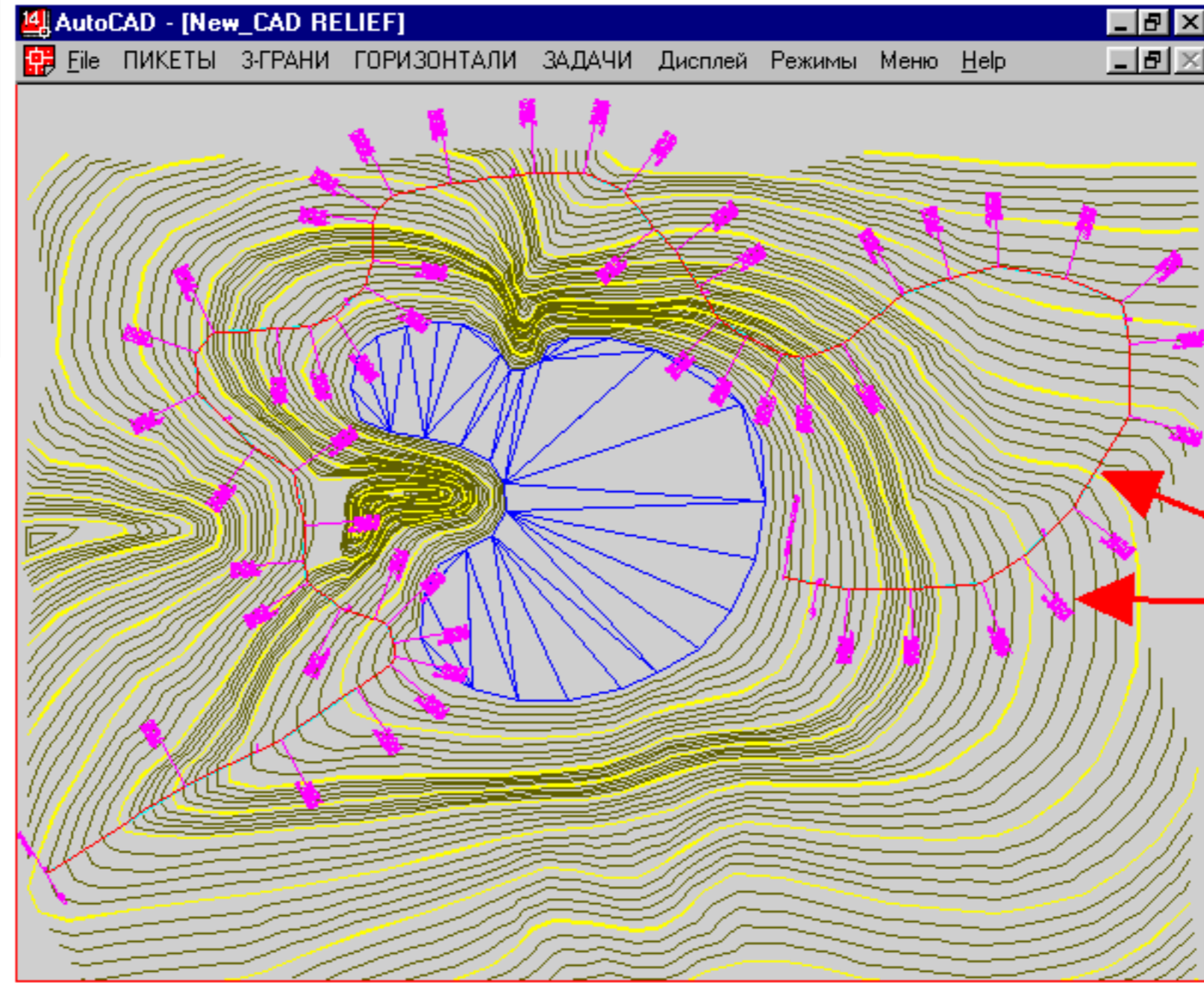
Автоматическое построение 3D-модели городской застройки (зданий и сооружений).  
При построении автоматически учитывается этажность зданий.

Command: \_3dorbit Press ESC or ENTER to exit, or right-click to display shortcut-menu.

PLANICAD 2000 291.42, 396.83, 0.00 SNAP GRID ORTHO POLAR OSNAP OTRACK LWT MODEL

Построение профилей

Док



Слой:

- Пикеты
- Изолинии
- 3D-
- Триангуляция
- Озеро
- Ось Трассы
- 3D-Ось Трассы
- Пикетаж
- Трассы

Виды:

- План
- 3D

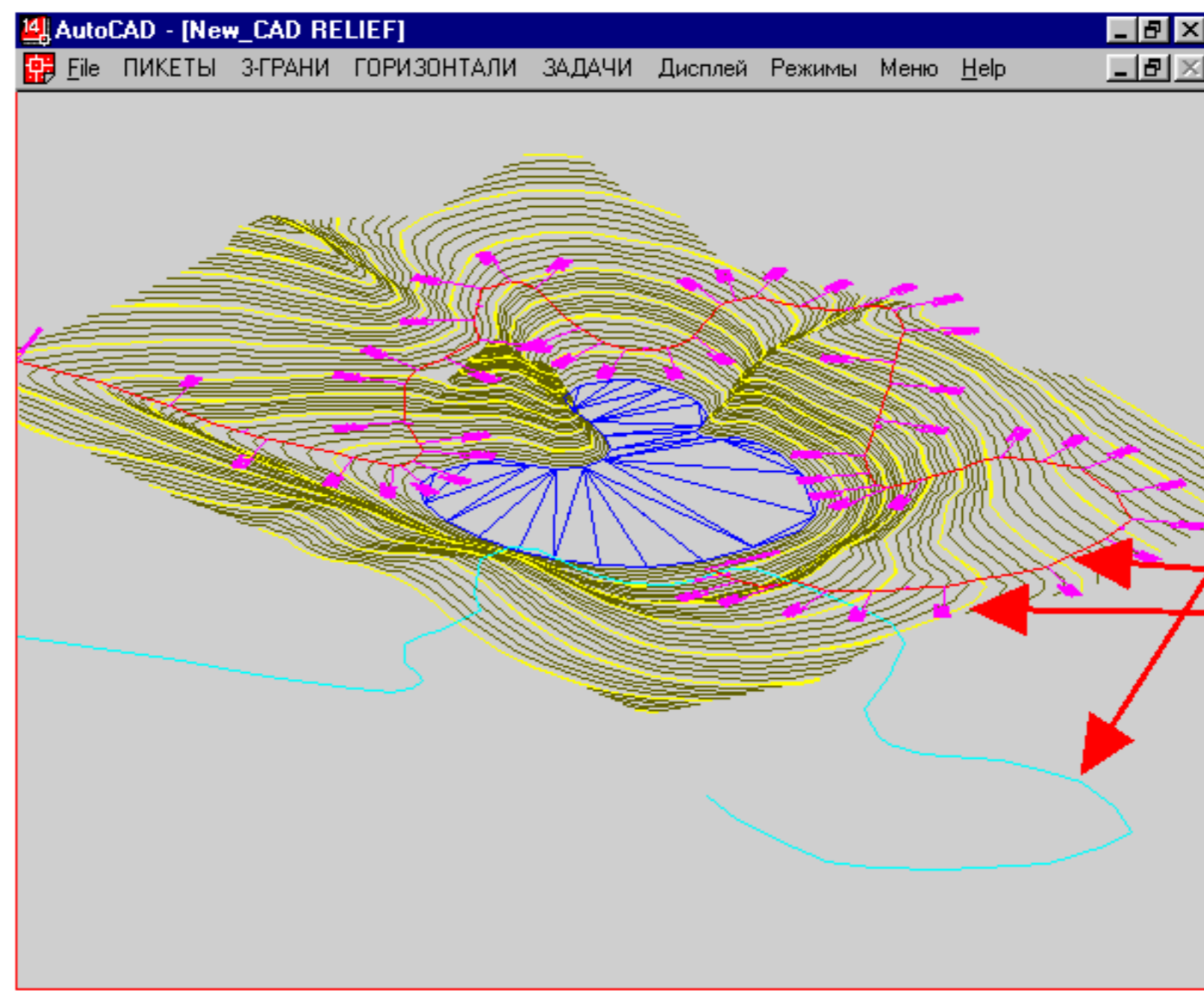


ОПИСАНИЕ ПАКЕТА CAD RELIEF

- ▶ Ввод Пикетов
- ▶ Границы триангуляции и структурные
- ▶ Построение Триангуляции
- ▶ Раскраска Граней Триангуляции
- ▶ Трехмерный Вид
- ▶ Построение Горизонталей
- ▶ Задачи на Рельефе
- ▶ Сток жидкости
- ▶ Картограмма земляных масс
- ▶ Построение профилей

Рис. 4. Разбивка 3D-оси трассы в плане.

### Построение профилей



Слой:

- Пикеты
- Изолинии
- 3D-

Триангуляция

- Озеро
- Ось Трассы
- 3D-Ось Трассы
- Пикетаж

Трассы

Виды:

- План
- 3D



- ОПИСАНИЕ ПАКЕТА CAD RELIEF
- ▶ **Ввод Пикетов**
  - ▶ Границы триангуляции и структурные
  - ▶ **Построение Триангуляции**
  - ▶ Раскраска Граней Триангуляции
  - ▶ Трехмерный Вид
  - ▶ **Построение Горизонталей**
  - ▶ **Задачи на Рельефе**
  - ▶ Сток жидкости
  - ▶ Картограмма земляных масс
  - ▶ Построение профилей

Рис. 4. Разбивка 3D-оси трассы в плане.

ByLayer ByLayer ByLayer ByColor

Установки Поверхностей  
 Установить текщцю поведх  
 Сохранить те  
 .23 Установить т  
 Показать тек  
 Построить по  
 Вкл./Откл. сл  
 Редактирова  
 Структурные  
 Границы  
 Отобразить г  
 Утилиты для  
 Сечения по п  
 Несколько  
 Задать не  
 **Добави**  
 Закрыть  
 Закрыть  
 Обновить  
 Вставить  
 Отметка по сечению  
 Расстояние по сечению  
 + Горизонтали  
 + Оформление Рельефа...  
 - В.-планировка  
 + Установки...  
 + Опорные точки  
 + Опорные горизонтали  
 + Построить красную поверхн  
 + Вкл./Откл. слой красной по  
 + Редактор красной поверхно  
 + Расчет красных горизонтале  
 + Утилиты для красных гориз  
 + Оформление Вертикальной  
 + ПЛАН ЗЕМЛЯНЫХ МАСС



**Просмотр сечений - свойства**

Сетка | Оформление | Сечения | **Свойства сечения**

Часть, выходящую за границу поверхности:

- Экстраполировать
- Назначать фиксированную высоту
- Обрезать

Добавлять точки пересечения с 3D-гранями

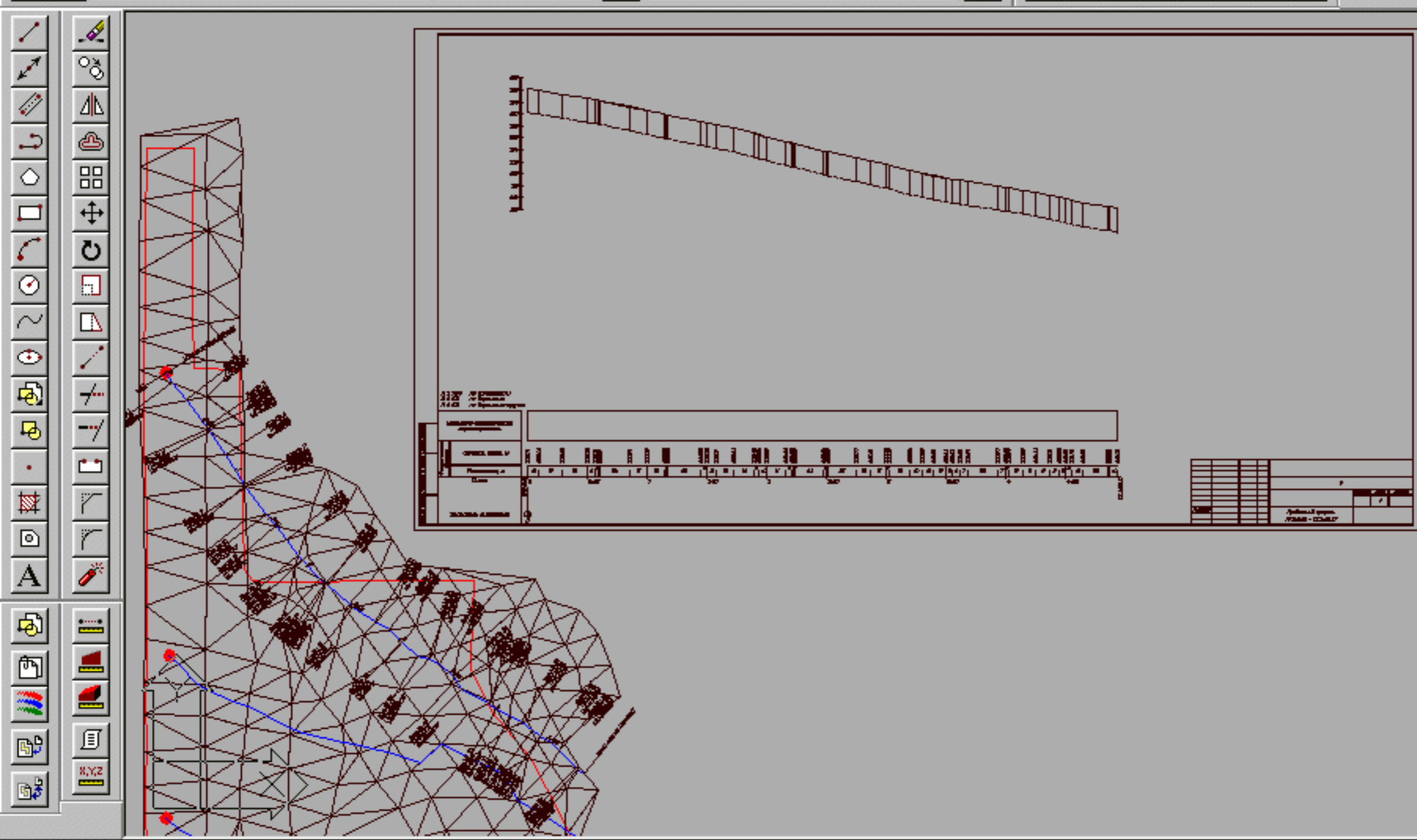
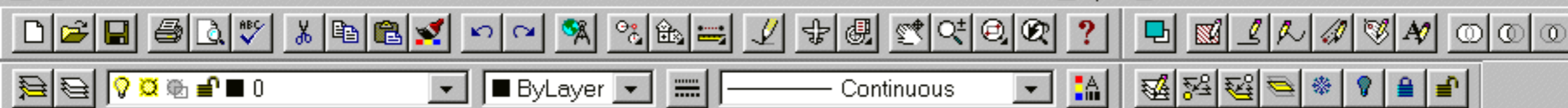
Расстояние между точками аппроксимации дуги:

OK Cancel Help

A

Model Layout1 Layout2

Select objects:  
 Command:



RELIEF  
\* \* \* \*

Zoom:  
Realtime  
Previous  
Window  
Dynamic  
Scale  
Center

In  
Out

All  
Extents

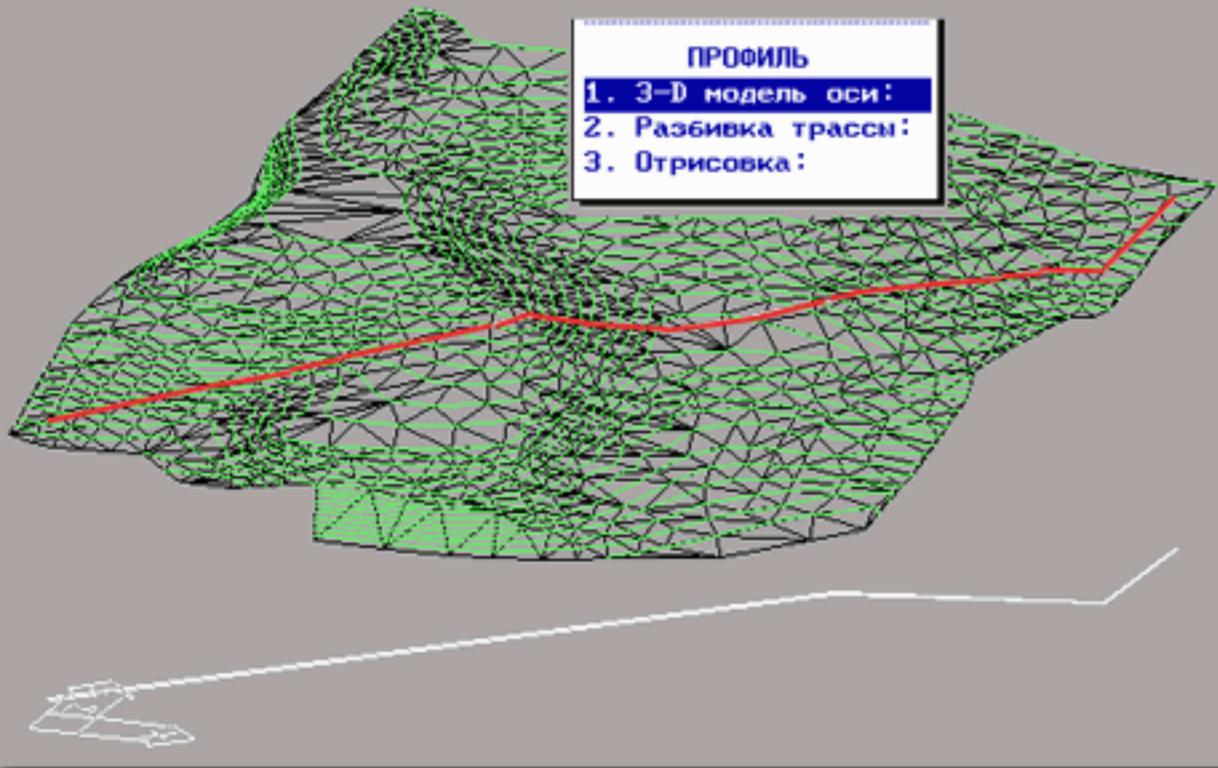
ASSIST  
LAST

*Построение профиля по любой трехмерной полилинии*

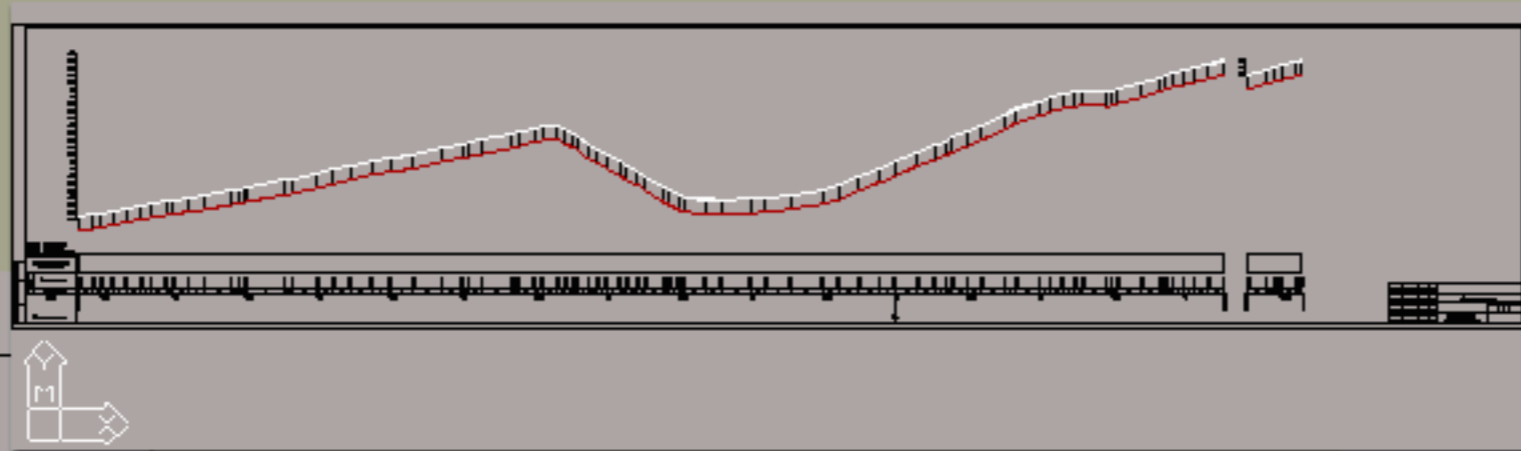
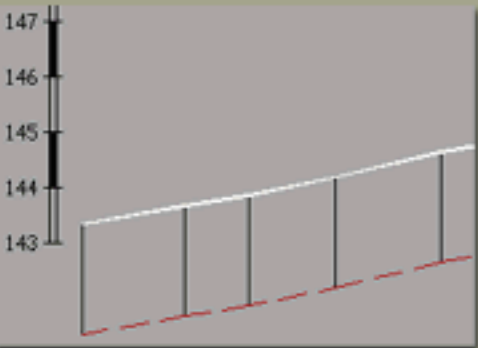
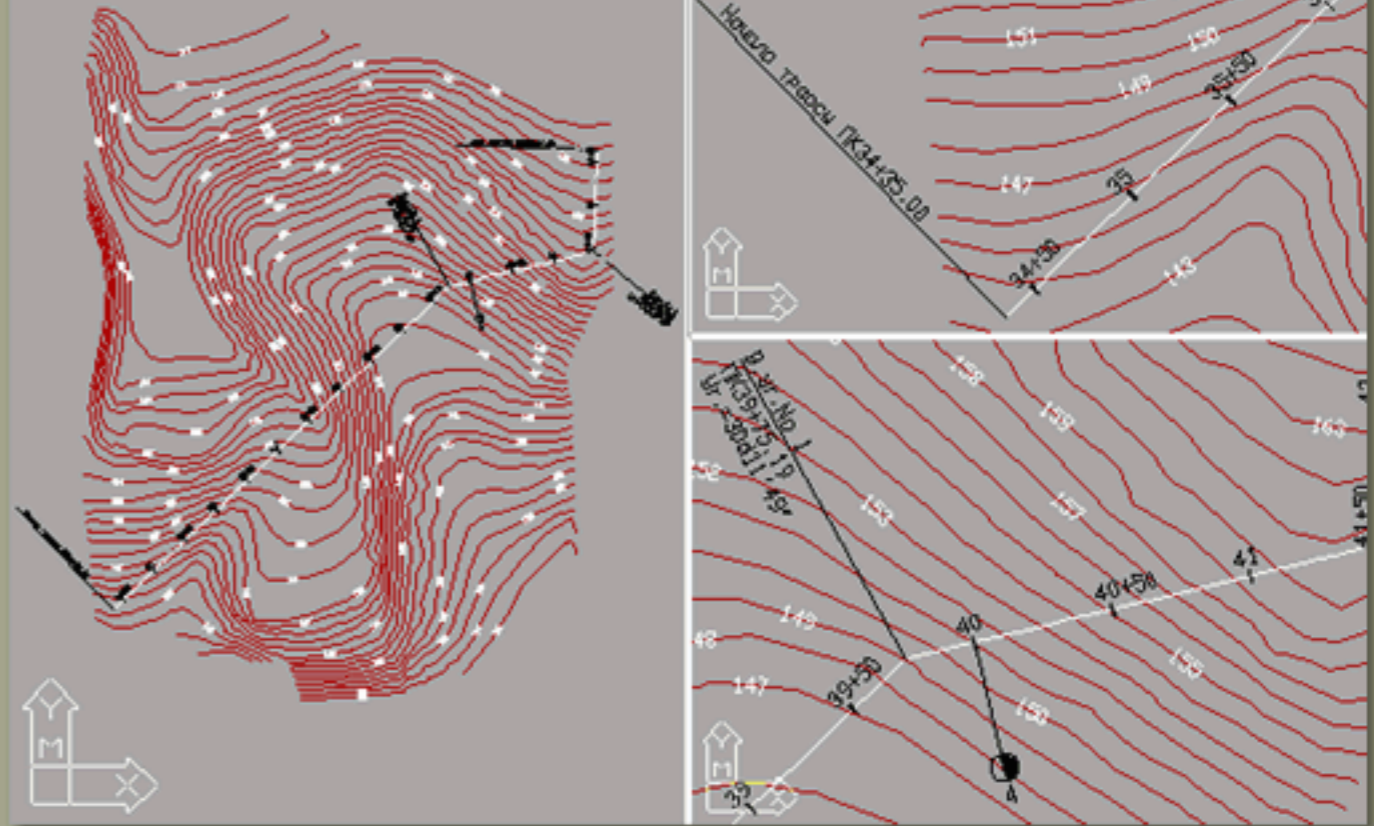


# Последовательность действий при построении профиля

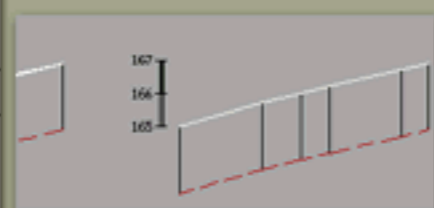
1. Построение 3D-модели двумерной оси трассы



2. Разбивка 3D-оси трассы в плане



Инв.№ подл. Подпись и дата (Возм. не в. лт)	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА						
	Контурные линии	Отметка земли, м	143.39	143.66	143.85	144.18	144.64
Расстояние, м		9	6	8	9		
		Пикет	ПК34+25.00		34+50		
		Шкала в километрах					



Инв.№ подл. Подпись и дата (Возм. не в. лт)	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА							
	Контурные линии	Отметка земли, м	154.01	153.01	153.72	156.01	156.21	156.71
Расстояние, м		10	11	10	6	4	11	4
		Пикет	ПК42+27.63		42+50		44+63	
		Шкала в километрах						

Инв.№ подл. Подпись и дата (Возм. не в. лт)	ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА						
	Контурные линии	Отметка земли, м	151	152.39	153.27	153.84	154.34
Расстояние, м		16	11	8	5	10	10
		Пикет	40		40+50		
		Шкала в километрах					

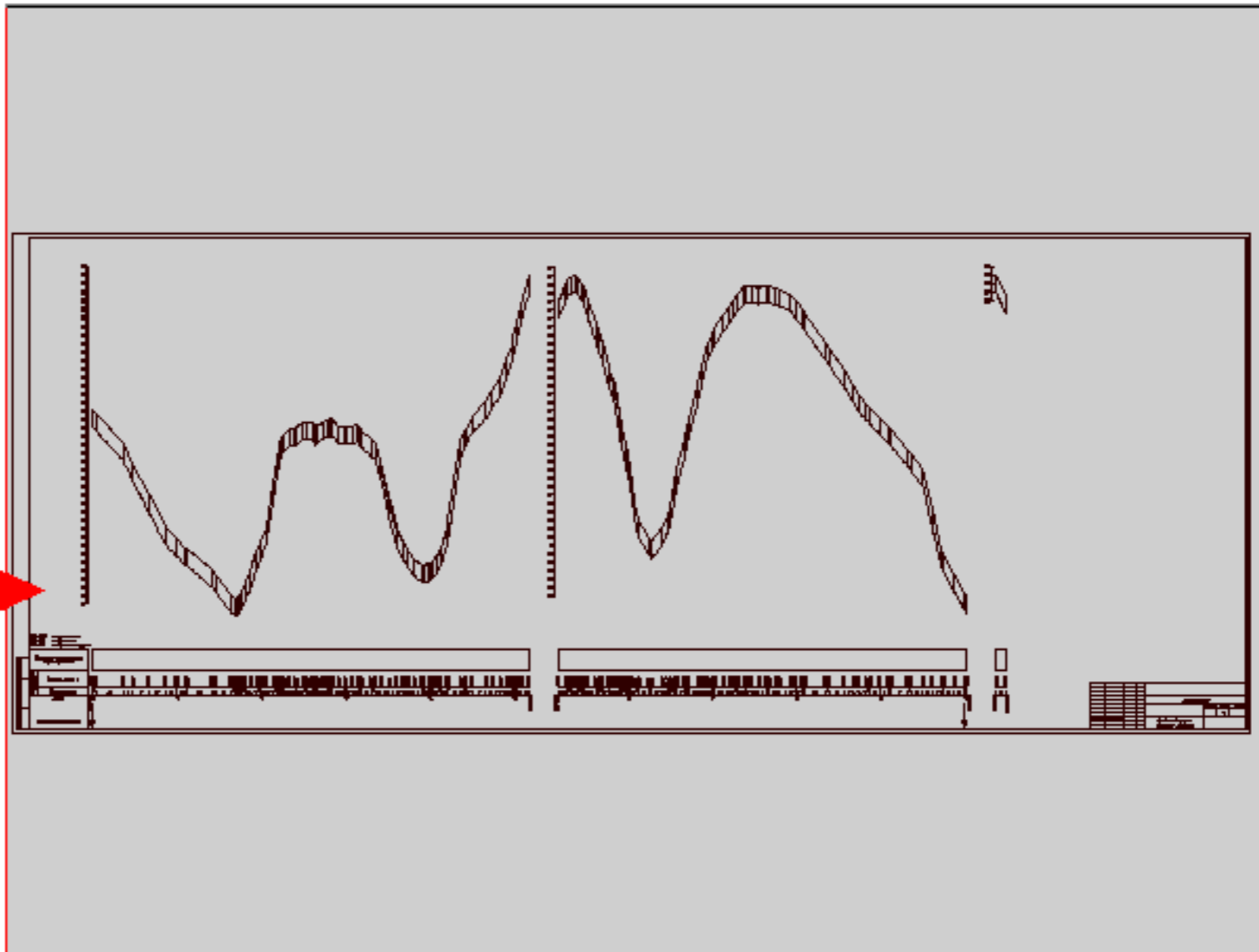
3. Получение чертежа продольного профиля (приведены различные фрагменты чертежа).





ОПИСАНИЕ ПАКЕТА CAD RELIEF

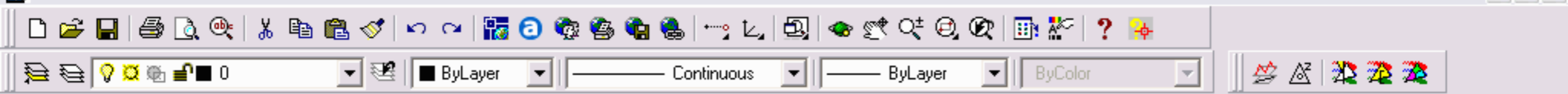
- ▶ **Ввод Пикетов**
- ▶ Границы триангуляции и структурные
- ▶ **Построение Триангуляции**
- ▶ Раскраска Граней Триангуляции
- ▶ Трехмерный Вид
- ▶ **Построение Горизонталей**
- ▶ **Задачи на Рельефе**
- ▶ Сток жидкости
- ▶ Картограмма земляных масс
- ▶ Построение профилей



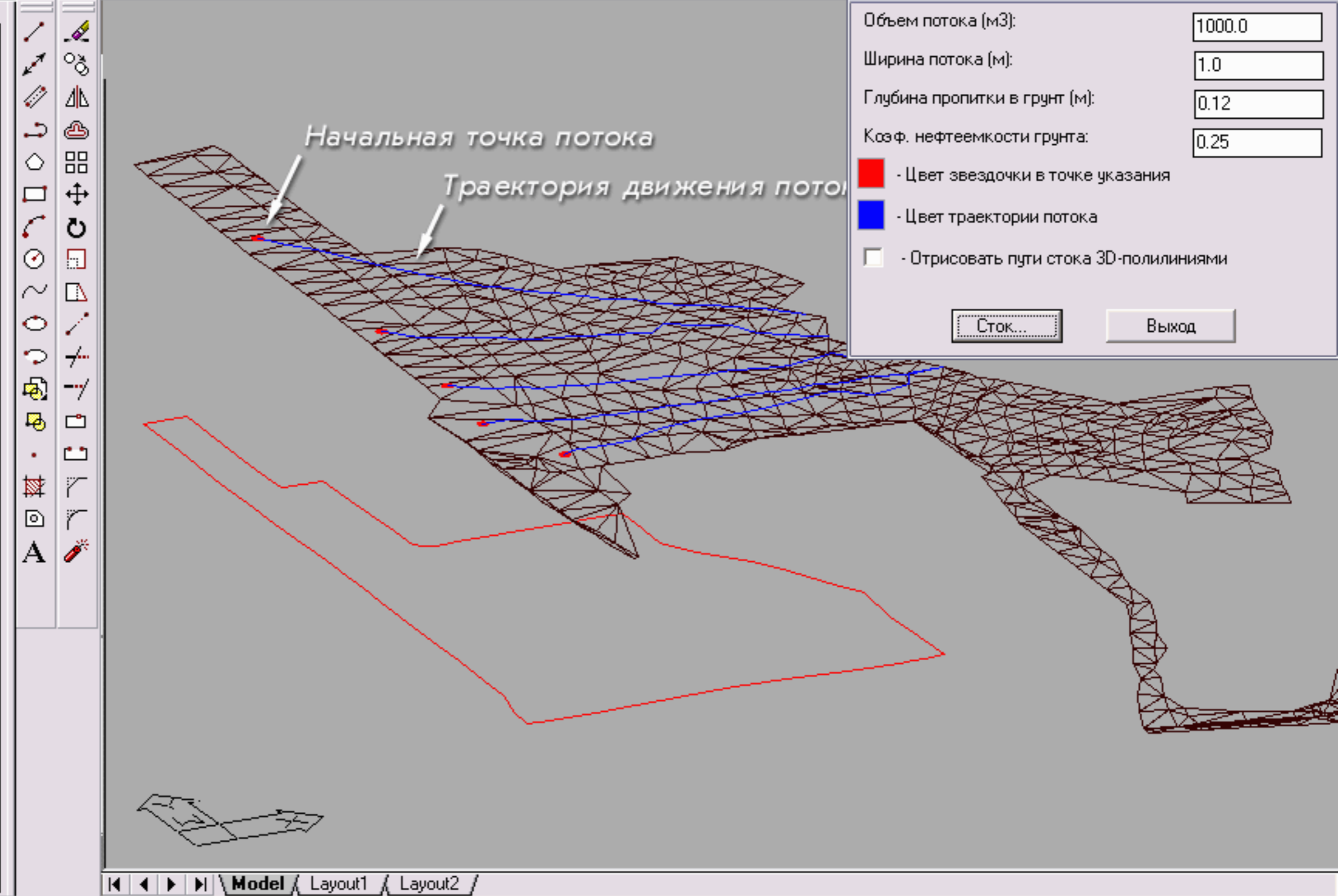
Виды:

- План
  - Штамп
  - Подвал
  - Участок
- профиля

Построение на отдельном слое текущего рисунка чертежа профиля.



- Масштабировать
- Структурные линии
- Отобразить поверхн
- Утилиты для работ
- Создать поверхн
- Горизонтал
- Задачи
  - Отметка Z в точке
  - Сделать отрисованн
  - Отметка(Z) в точке т
  - Поднять объекты на
  - Поднять на рельеф э
  - 3D-здания
  - 3D-откос
  - Траектория стока**
    - Проверка корректно
    - Отрисовка 3D-граней
  - Раскраска поверхнос
    - Раскраска по угл.
    - Раскраска по сре,
    - Области Вороног
  - Картограмма
    - 1. Разбивка квад
    - удалить мелкие
    - объединить кон
    - 2. Проставить от
    - редактор отмет
    - 3. Расчет картогр
    - линии "0" в поли
    - надписать линии
  - Профиль
    - 1. 3D-модель оси
    - 2. Разбивка трасс
    - 3. Отрисовка



### Установка параметров потока

Объем потока (м3):

Ширина потока (м):

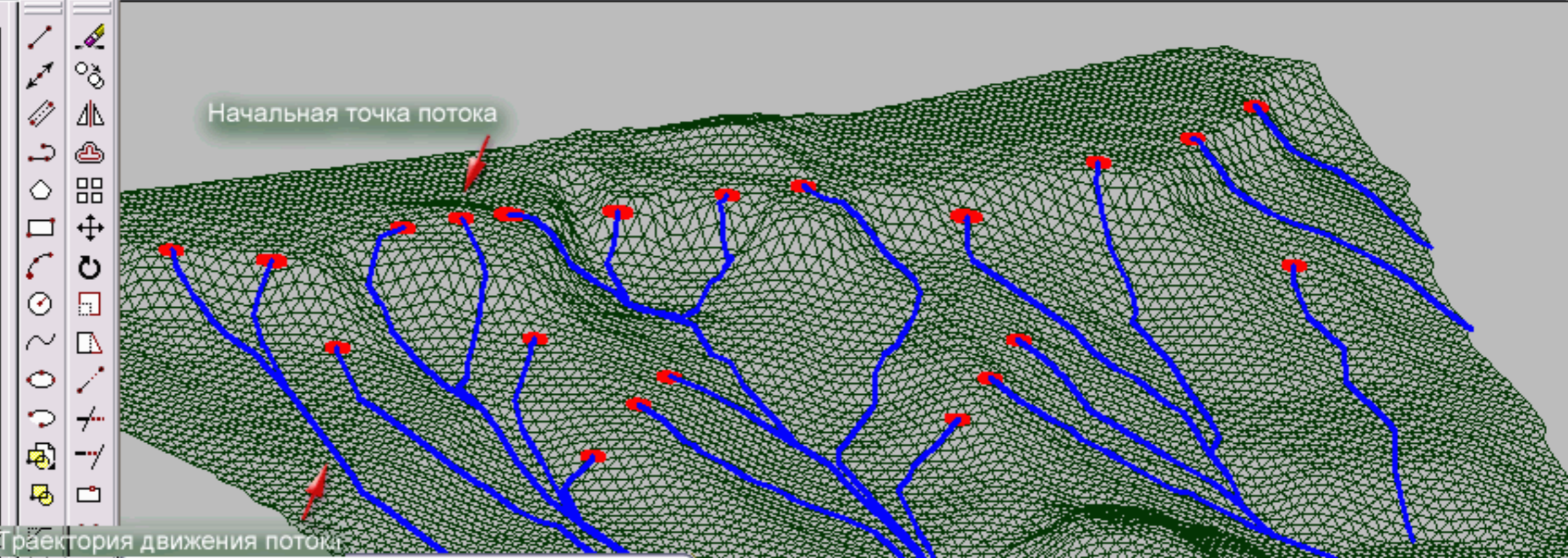
Глубина пропитки в грунт (м):

Кэф. нефтеемкости грунта:

- Цвет звездочки в точке указания
- Цвет траектории потока
- Отрисовать пути стока 3D-полилиниями

Command:

- Масштабировать
- Структурные линии
- Отобразить поверхн
- Утилиты для работы
- Создать поверхн
- Горизонтал
- Задачи
  - Отметка Z в точке
  - Сделать отрисованн
  - Отметка(Z) в точке т
  - Поднять объекты на
  - Поднять на рельеф э
  - 3D-здания
  - 3D-откос
  - Траектория стока**
  - Проверка корректно
  - Отрисовка 3D-граней
- Раскраска поверхнос
  - Раскраска по углу
  - Раскраска по сре
  - Области Вороног
- Картограмма
  1. Разбивка квад
  - удалить мелкие
  - объединить кон
  2. Проставить от
  - редактор отмет
  3. Расчет картогр
  - линии "0" в поли
  - надписать линии
- Профиль
  1. 3D-модель оси
  2. Разбивка трасс
  3. Отрисовка



### Установка параметров потока

Объем потока (м3):	1000.0
Ширина потока (м):	1.0
Глубина пропитки в грунт (м):	0.12
Кэф. нефтеемкости грунта:	0.25

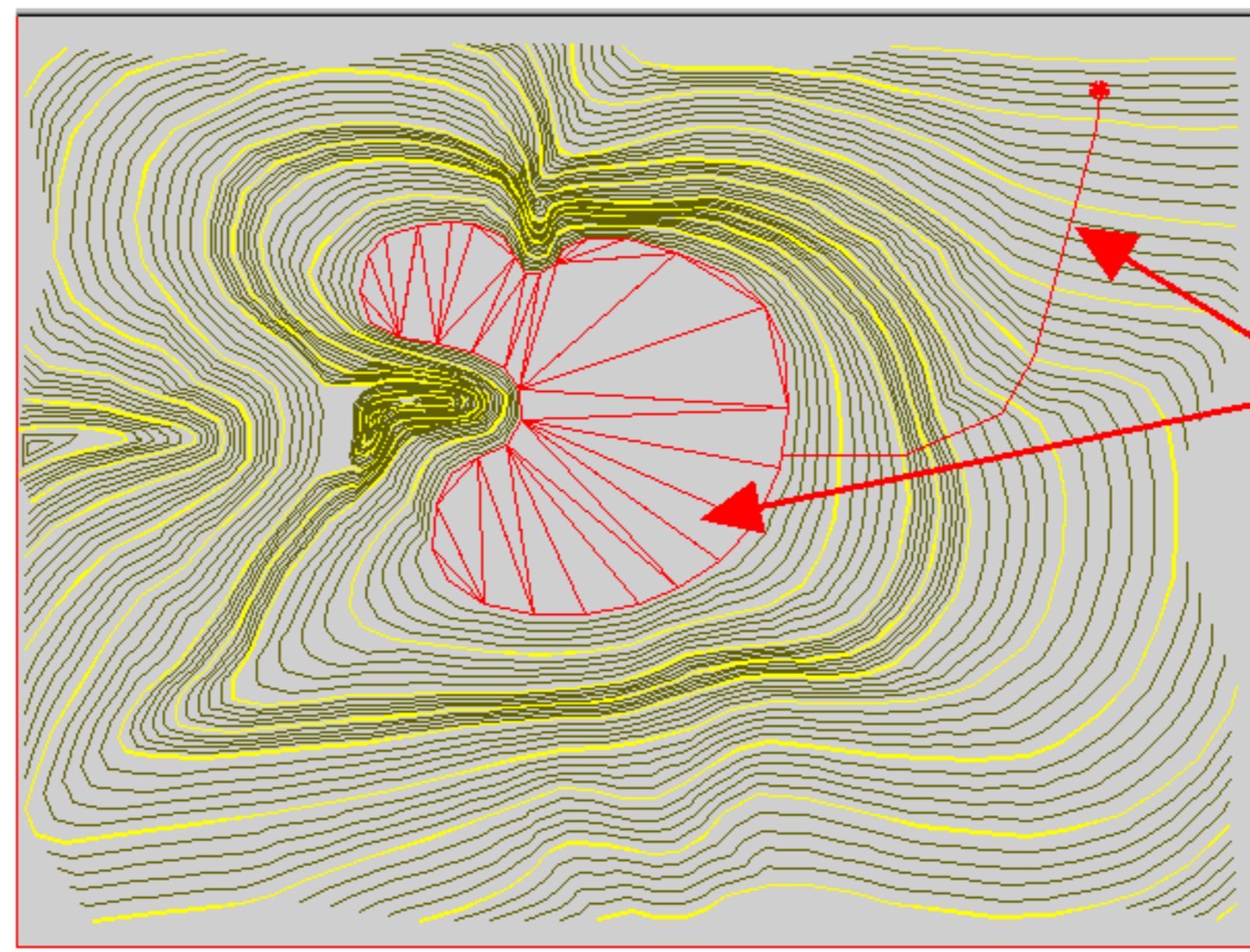
- - Цвет звездочки в точке указания
- - Цвет траектории потока
- Отрисовать пути стока 3D-полилиниями

Сток...

Определение путей стока и областей накопления жидкости, например нефти, по трехмерному рельефу (с учетом впитывания в грунт).



### Сток жидкости



Слой:

- Пикеты
- Изолинии
- 3D-Триангуляция
- Линия стока
- Область накопления

- ОПИСАНИЕ ПАКЕТА CAD RELIEF
- ▶ **Ввод Пикетов**
  - ▶ **Границы триангуляции и структурные**
  - ▶ **Построение Триангуляции**
  - ▶ **Раскраска Граней Триангуляции**
  - ▶ **Трехмерный Вид**
  - ▶ **Построение Горизонталей**
  - ▶ **Задачи на Рельефе**
  - ▶ **Сток жидкости**
  - ▶ **Картограмма земляных масс**
  - ▶ **Построение профилей**

- надписать линии "0"
- размеры
- Составление баланса
- Оформление Картограм
- ~Бордюрный камень
- ~Врезка конструкций в рельеф
  - ~проездов
  - ~пешеходных дорожек
  - ~канав
  - ~лотков
- Задачи
  - Отметка Z в точке
  - Поднять объекты на рельеф
  - 3D-здания
  - 2D-откос**
  - 3D-откос
  - Траектория стока
    - Сделать отрисованную г
    - Траектория стока
    - Проверка корректности отр
    - Отрисовка 3D-граней из фа
  - Раскраска поверхности
    - Раскраска по углам нак
    - Раскраска по средней в
    - Области Вороного
  - Картограмма
  - Профиль
    - 1. 3D-модель оси
    - 2. Разбивка трассы
    - 3. Отрисовка
- ПЛАНИКАД
- CAD GEO
- Меню

### Свойства откоса

Тип откоса

- Укрепленный
- Неукрепленный
- Проектный

Свойства откоса

Длина коротких штрихов (мм)

Расстояние между штрихами (мм)

Толщины частей откоса

Коротких штрихов (мм)

Длинных линий (мм)

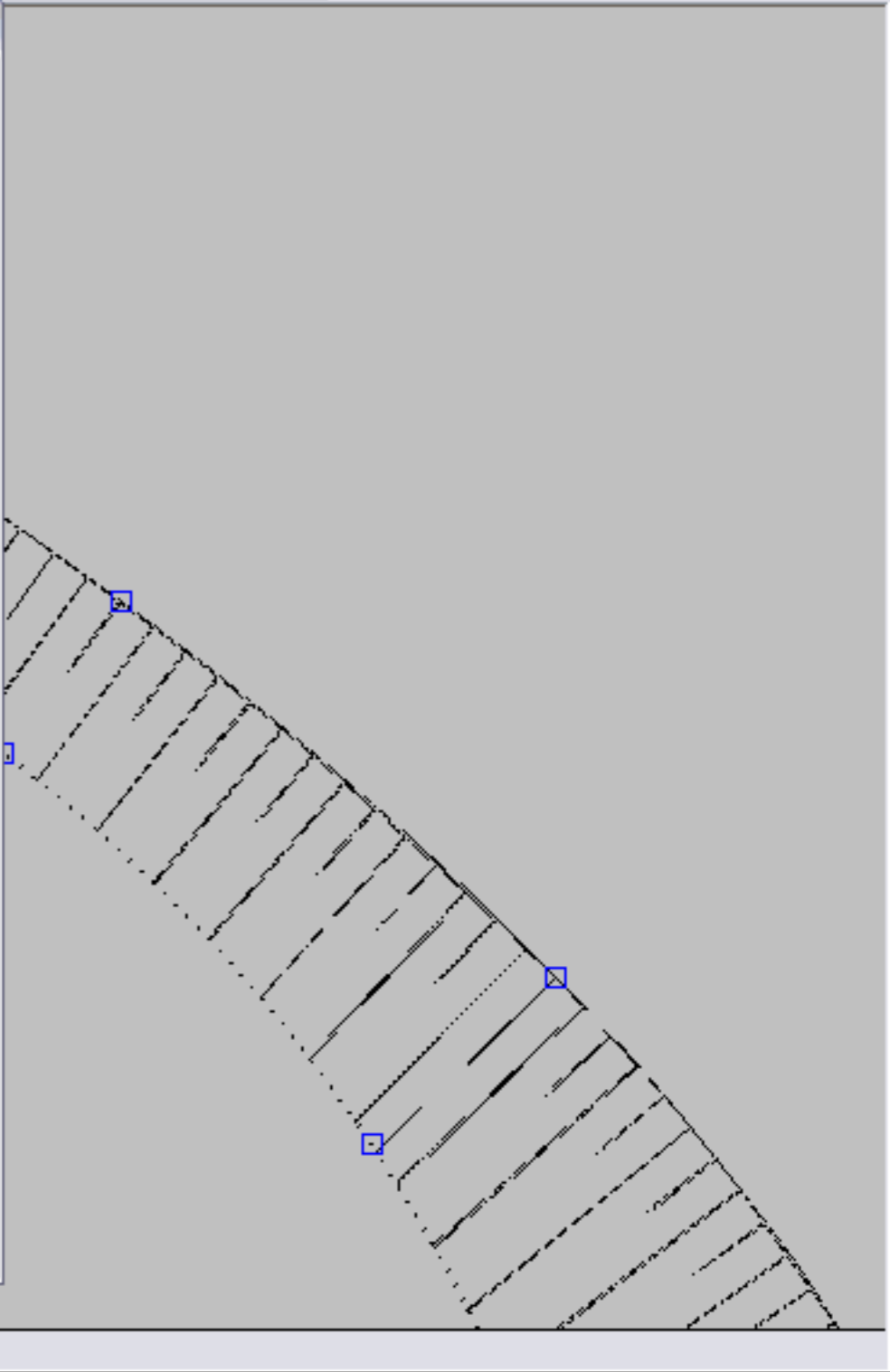
Верхней бровки (мм)

Нижней бровки (мм)

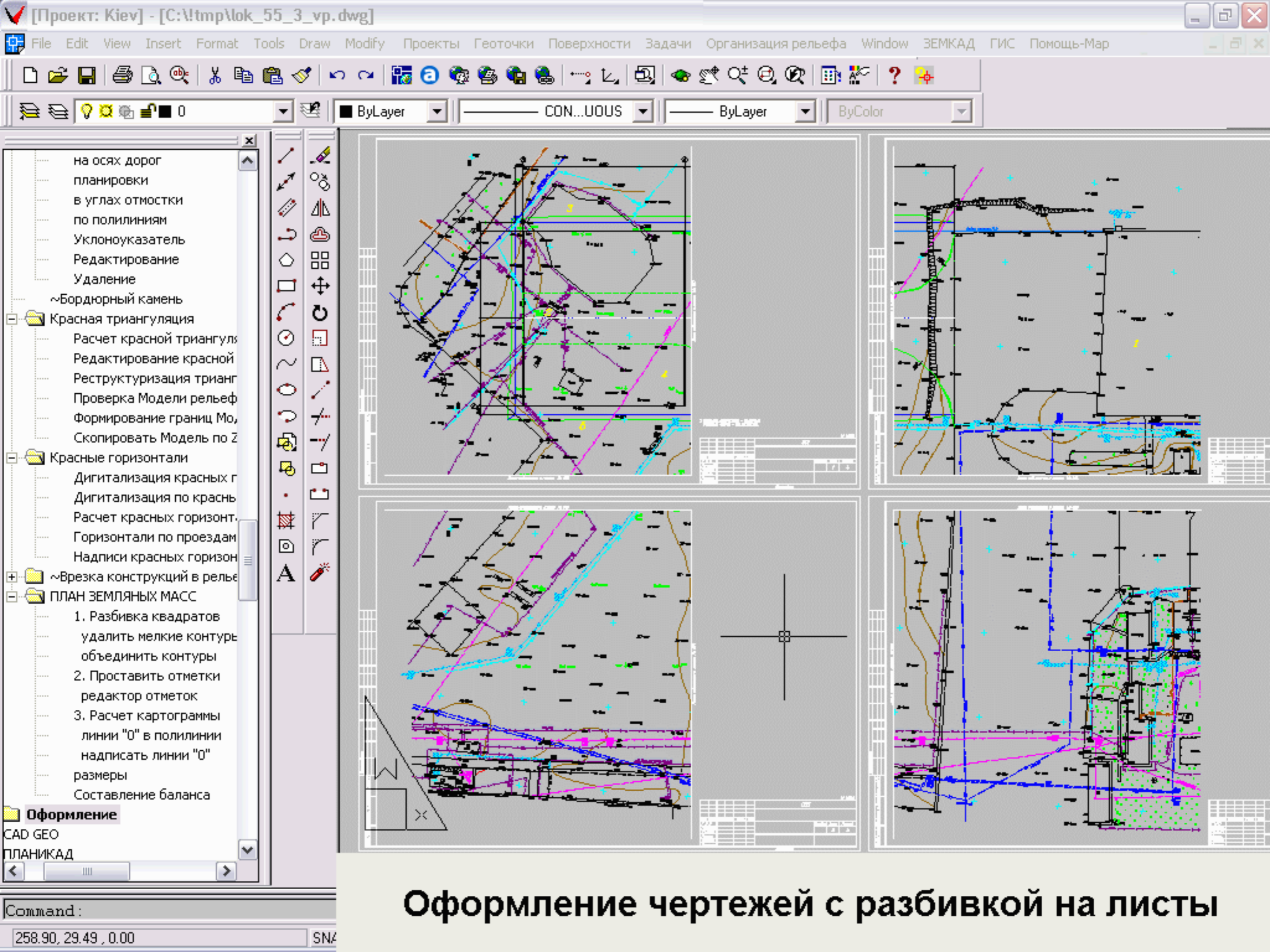
Слой для откоса

Способ отрисовки

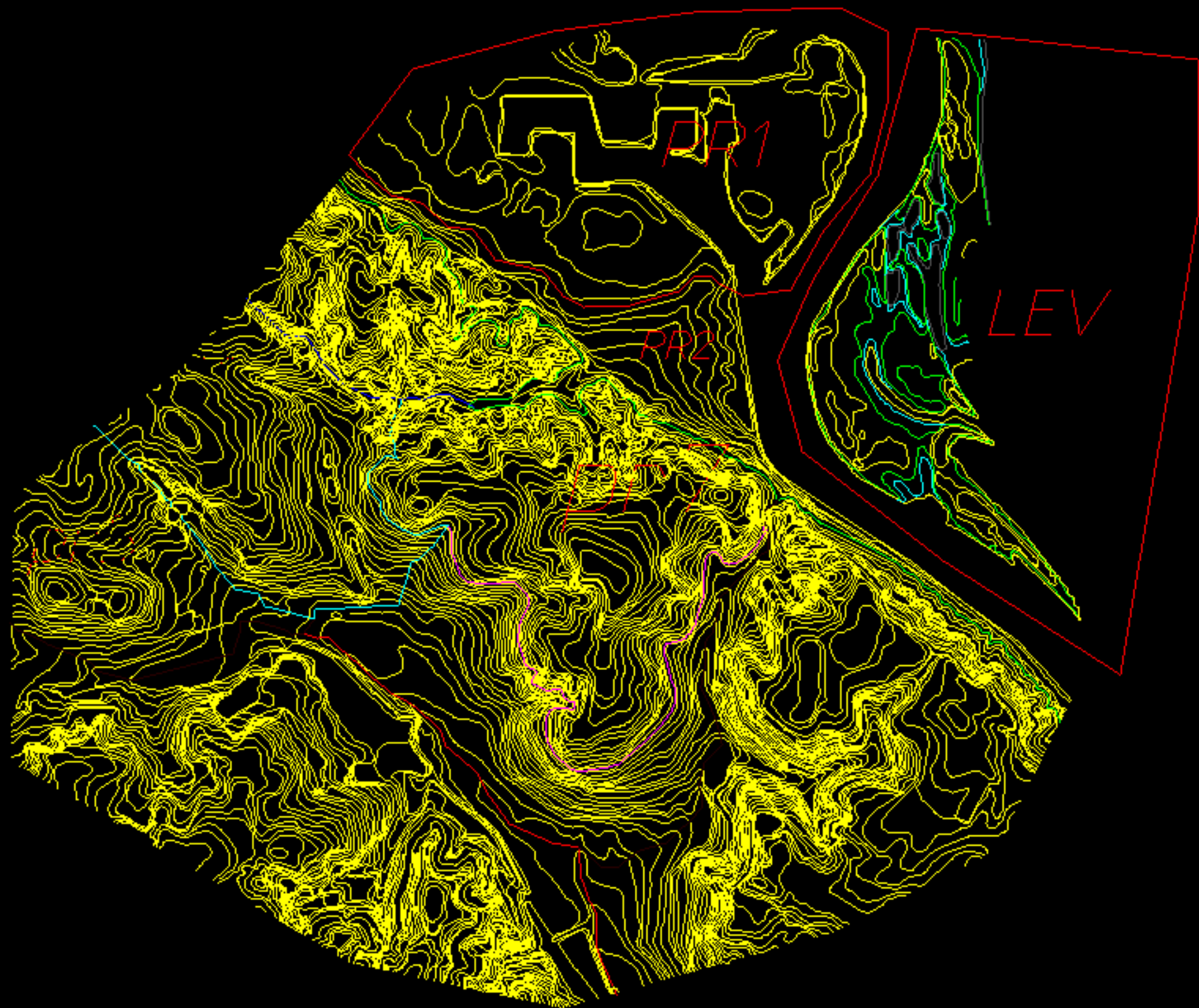
- По биссектрисе угла
- По ближайшей точке
- По ближайшей вершине
- Вершина - вершина



Command:  
Command:



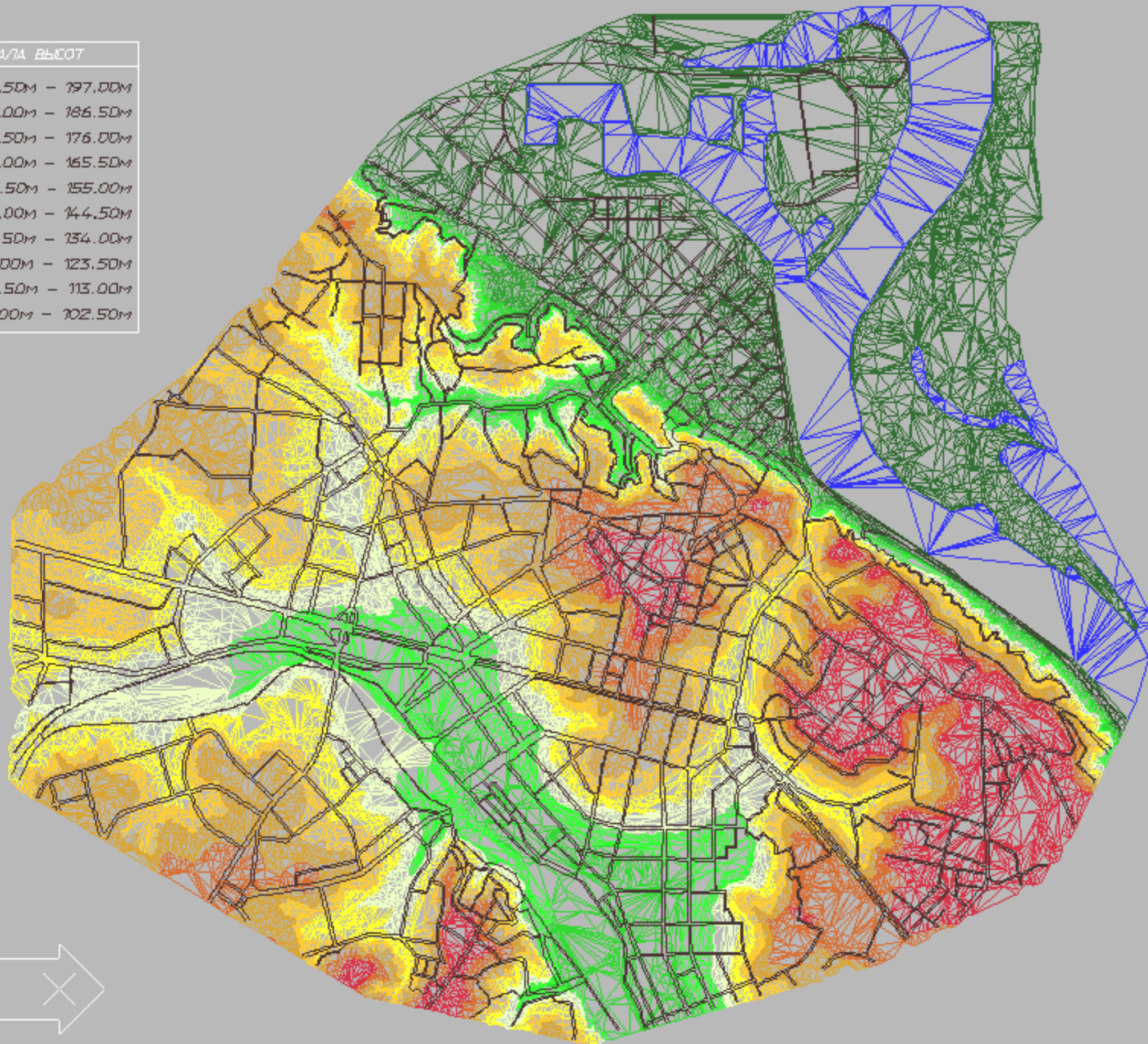
**Оформление чертежей с разбивкой на листы**



Исходный dwg-файл горизонталей,  
на основании которого строилась 3D модель Киева

Цвета высот

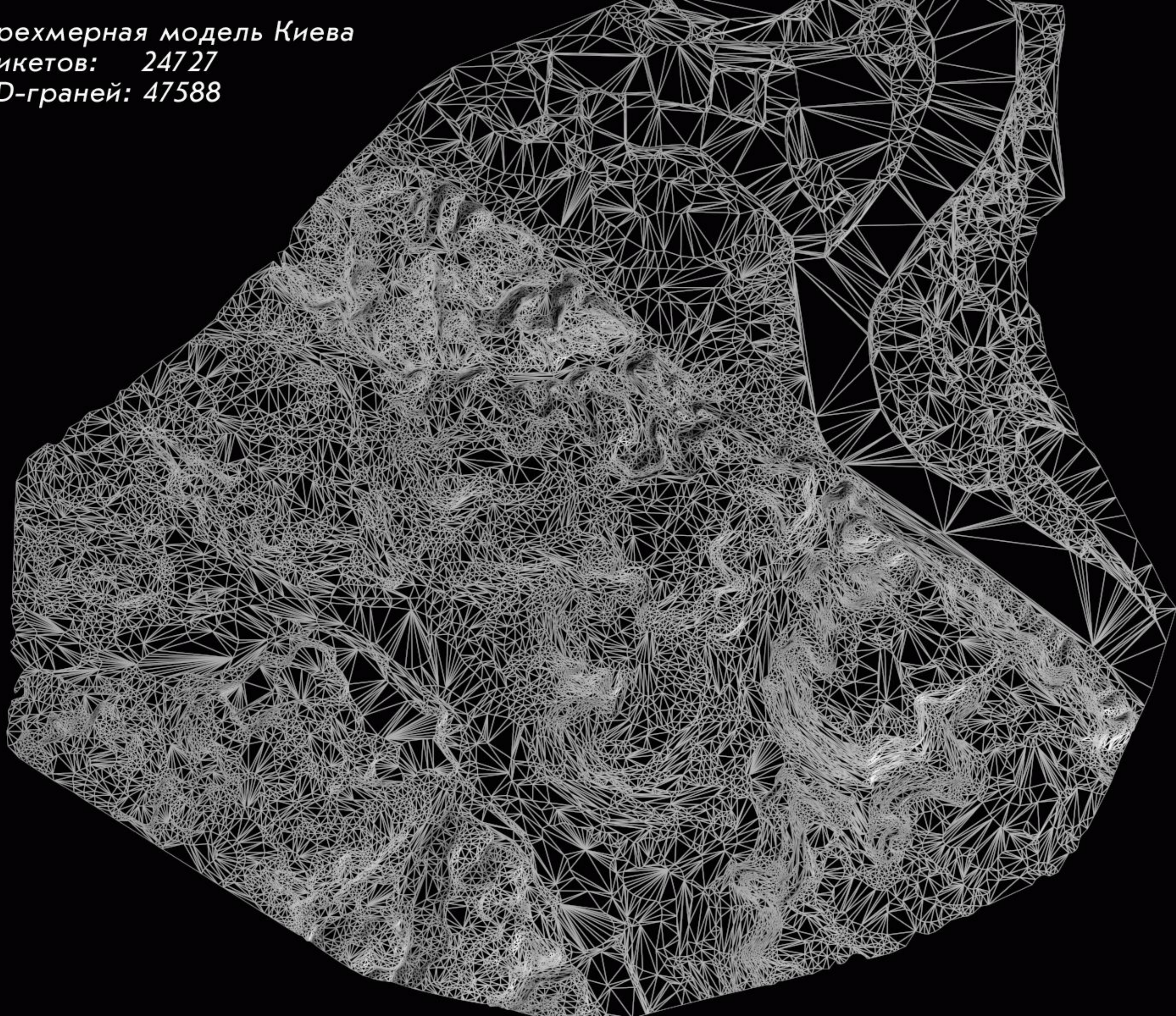
Red	186.50m - 197.00m
Orange	176.00m - 186.50m
Yellow-Orange	165.50m - 176.00m
Yellow	155.00m - 165.50m
Light Yellow	144.50m - 155.00m
Light Green	134.00m - 144.50m
Green	123.50m - 134.00m
Dark Green	113.00m - 123.50m
Dark Green	102.50m - 113.00m
Dark Green	92.00m - 102.50m

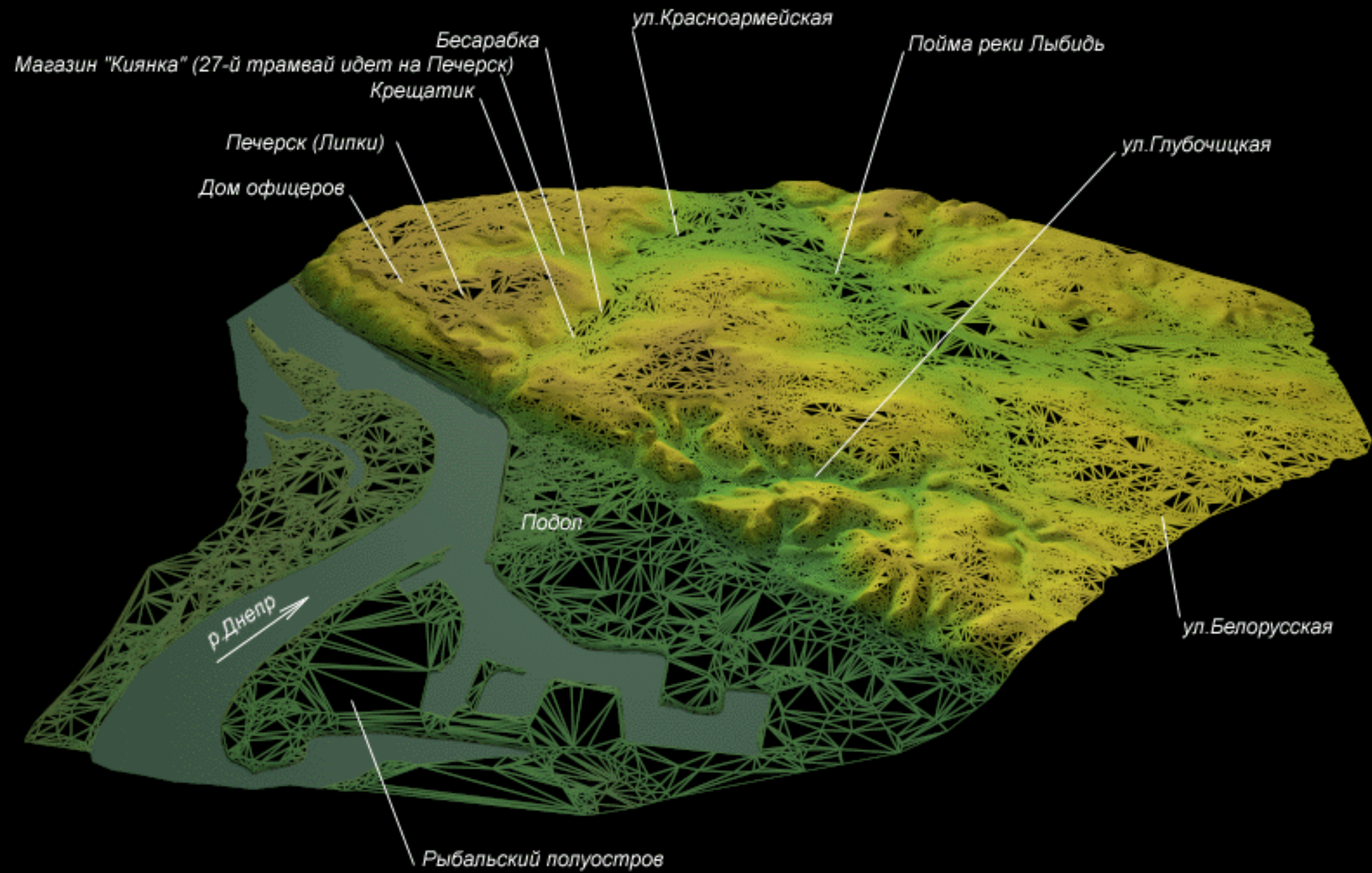


Трёхмерная модель Киева

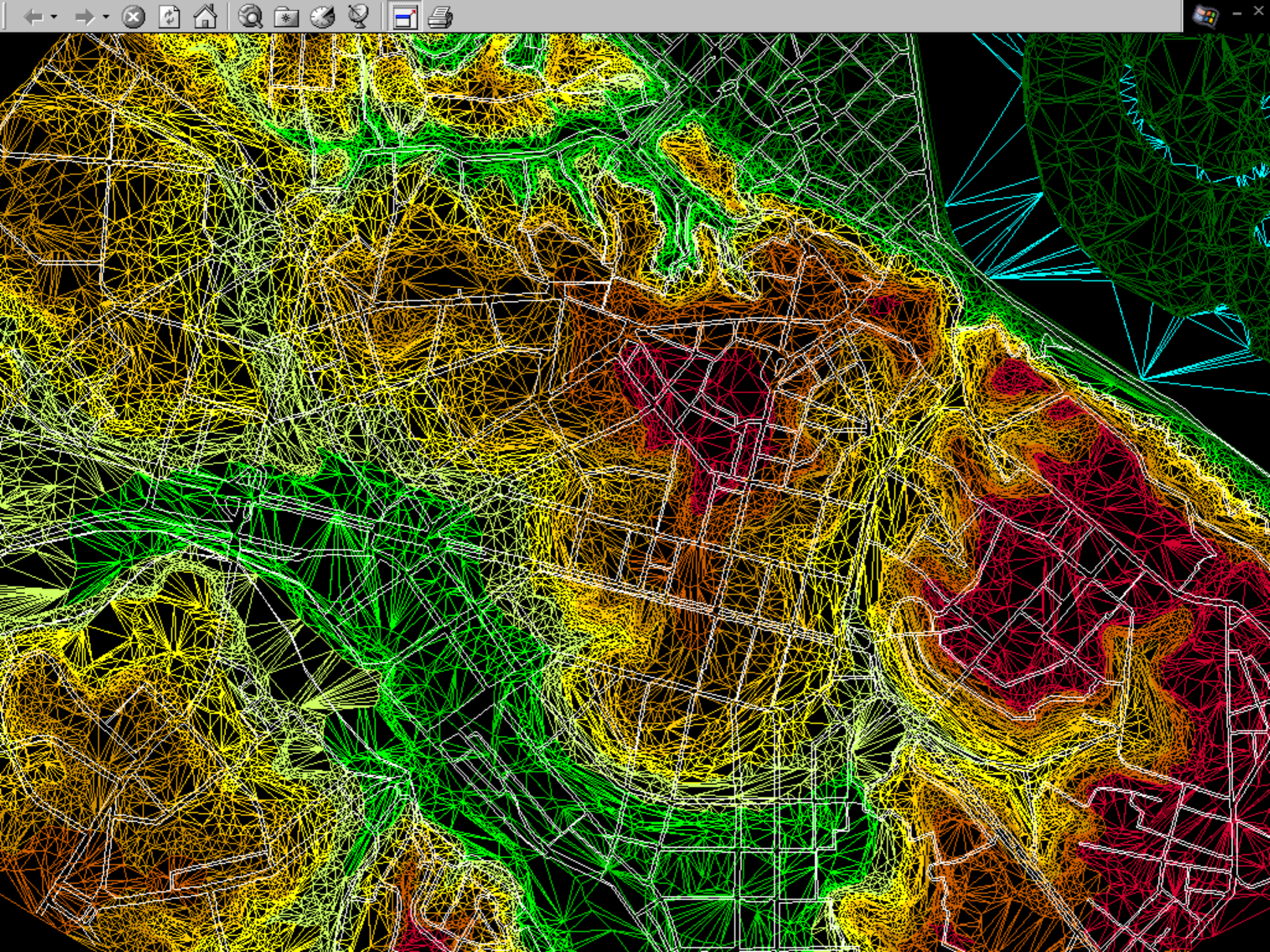


Трёхмерная модель Киева  
пикетов: 24727  
3D-граней: 47588

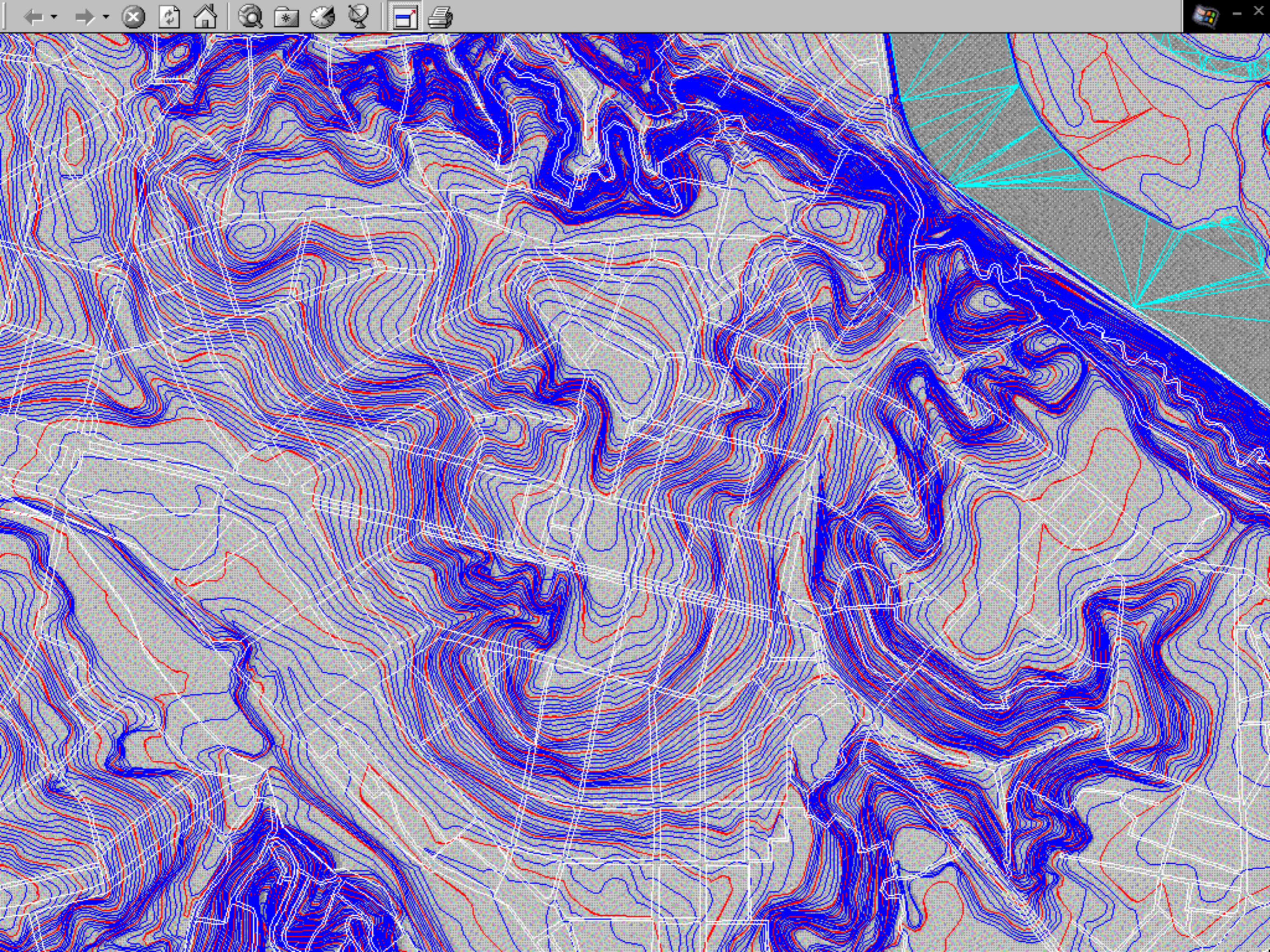


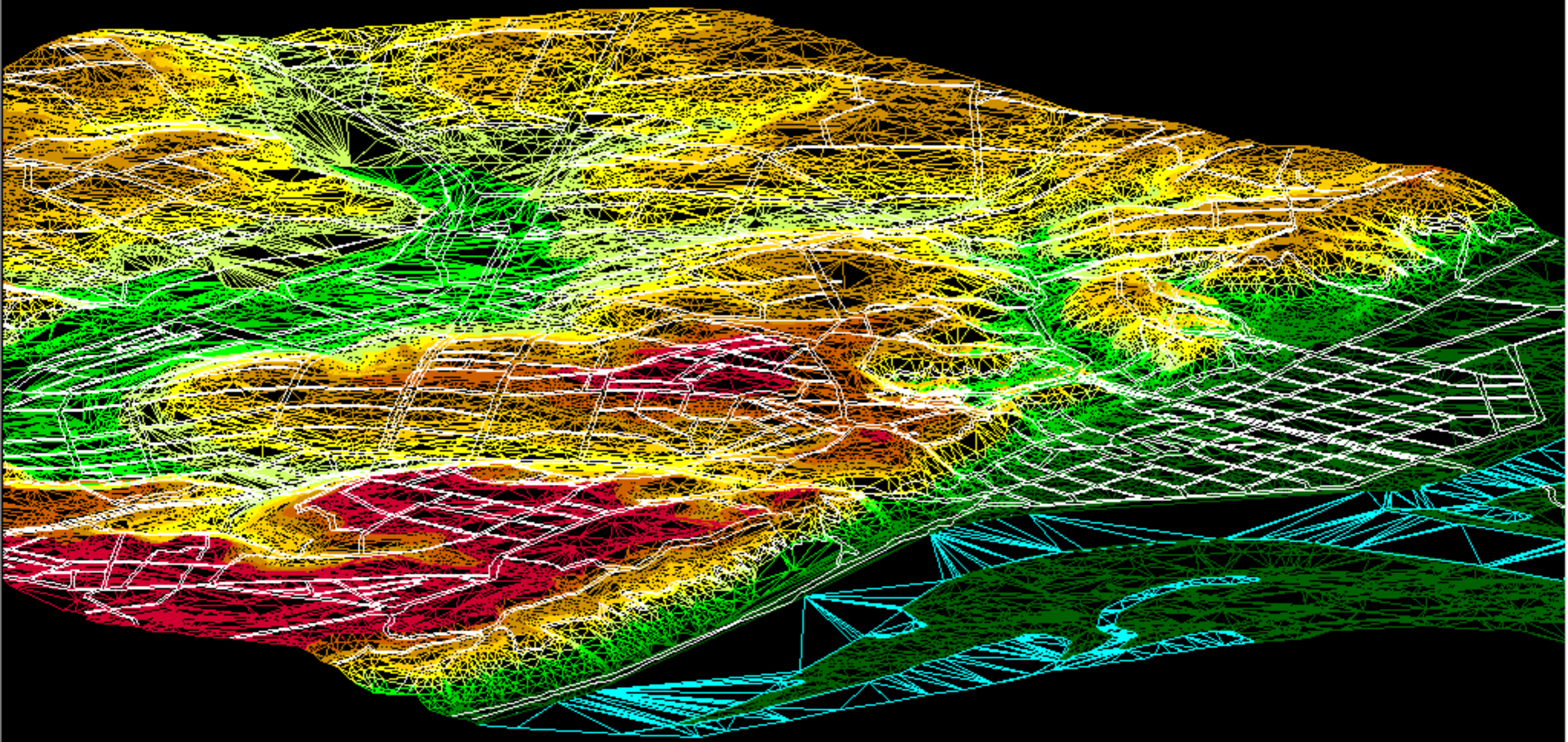


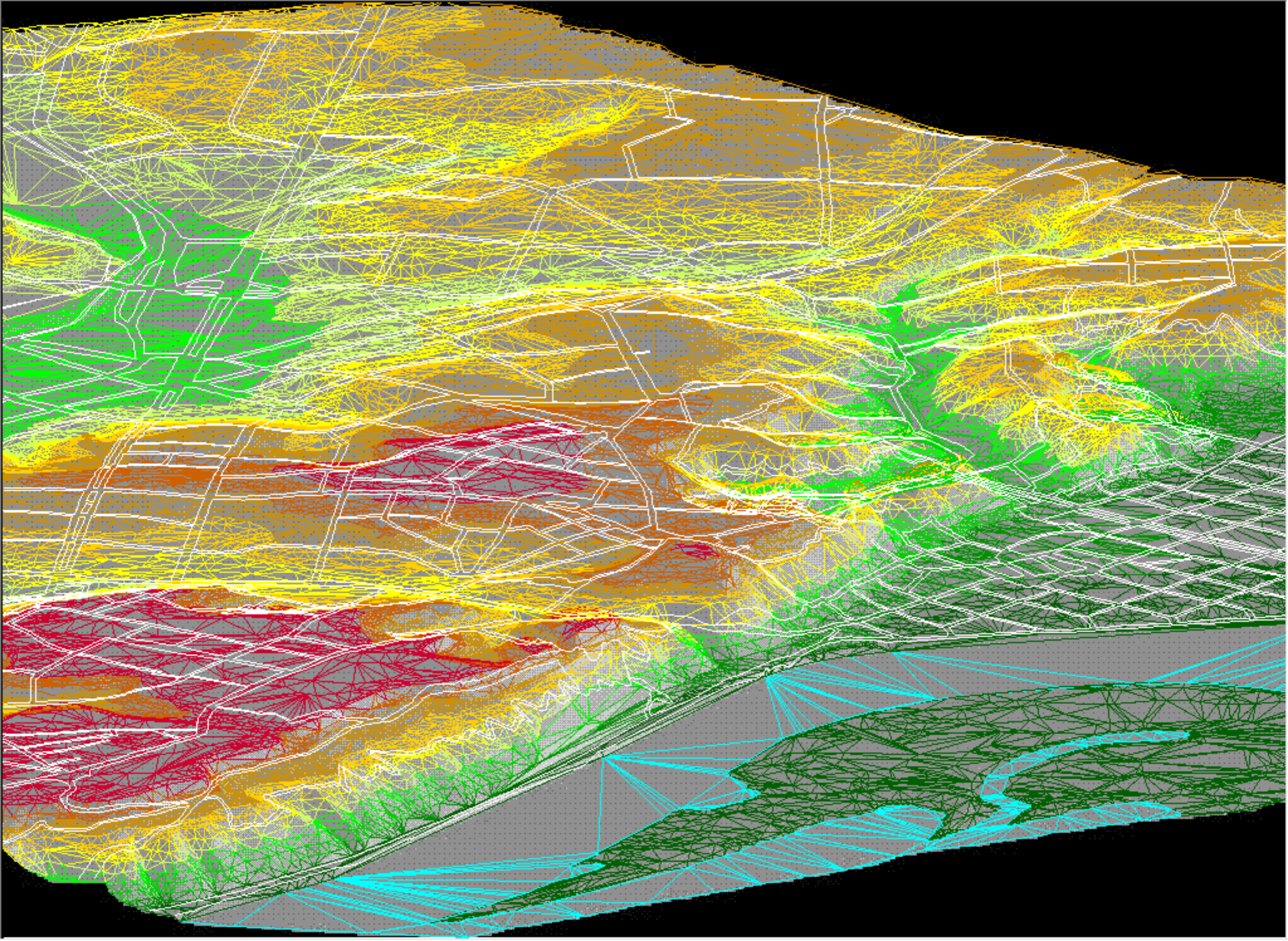
**3D model of Kiev**

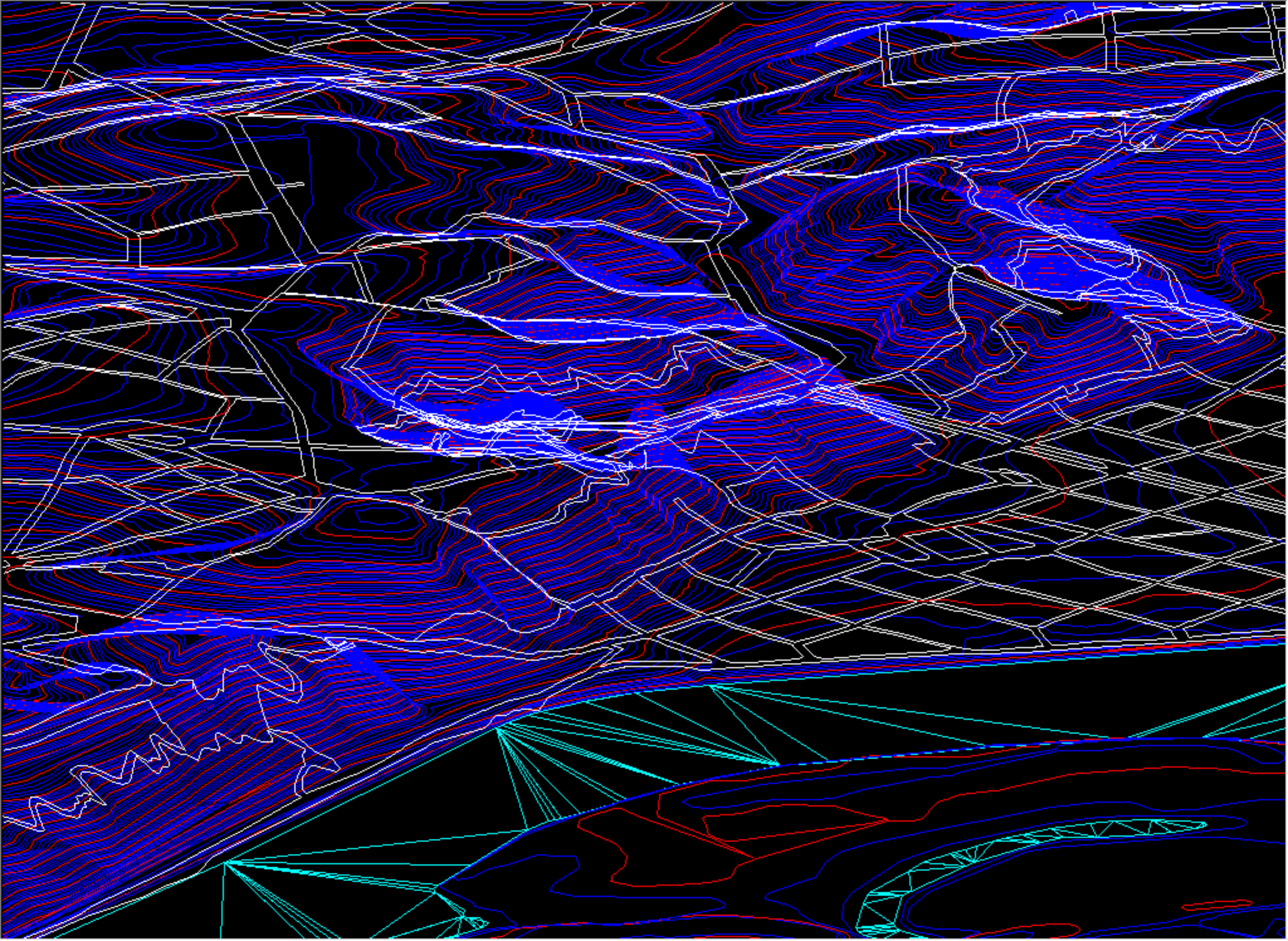




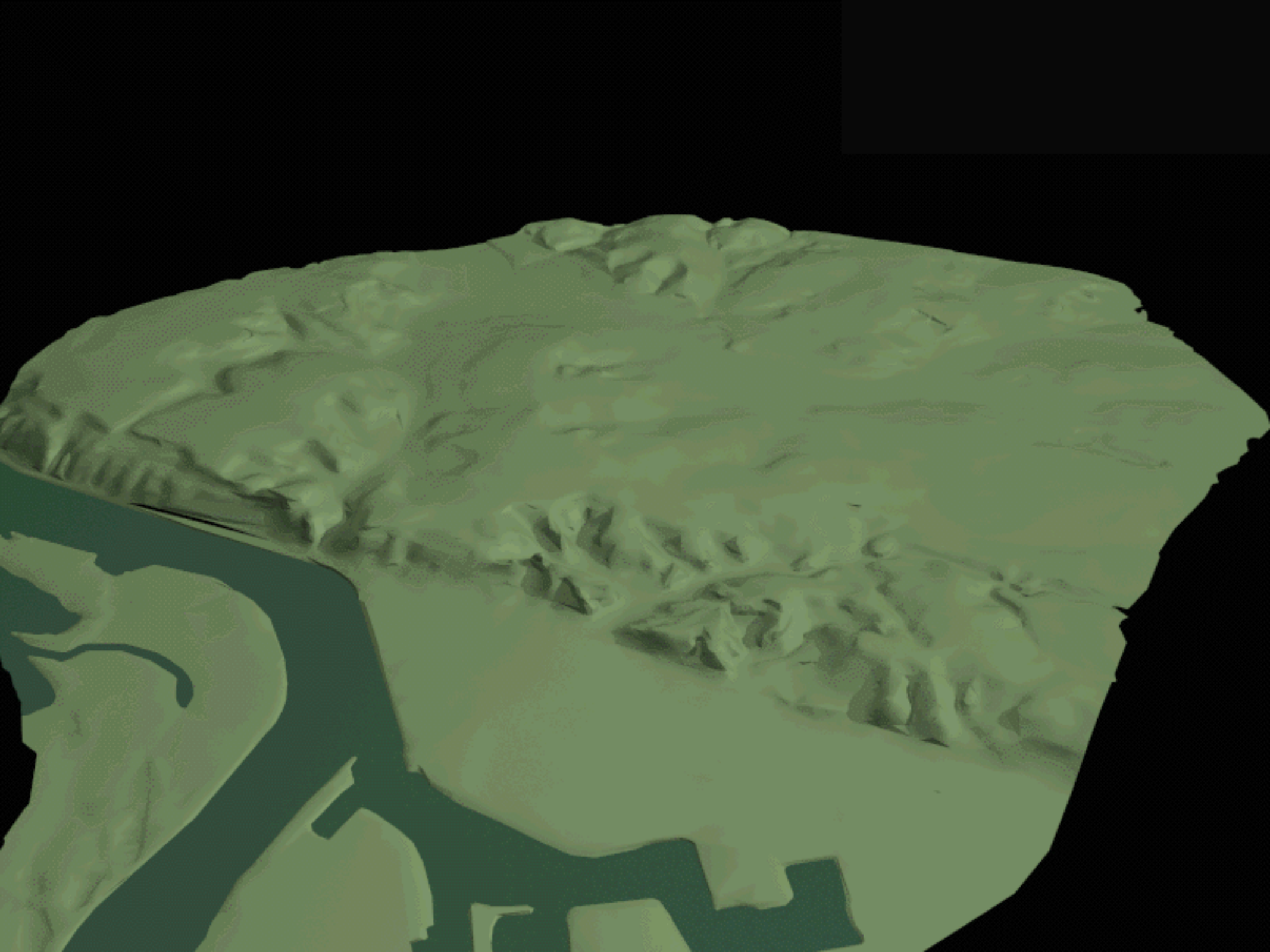












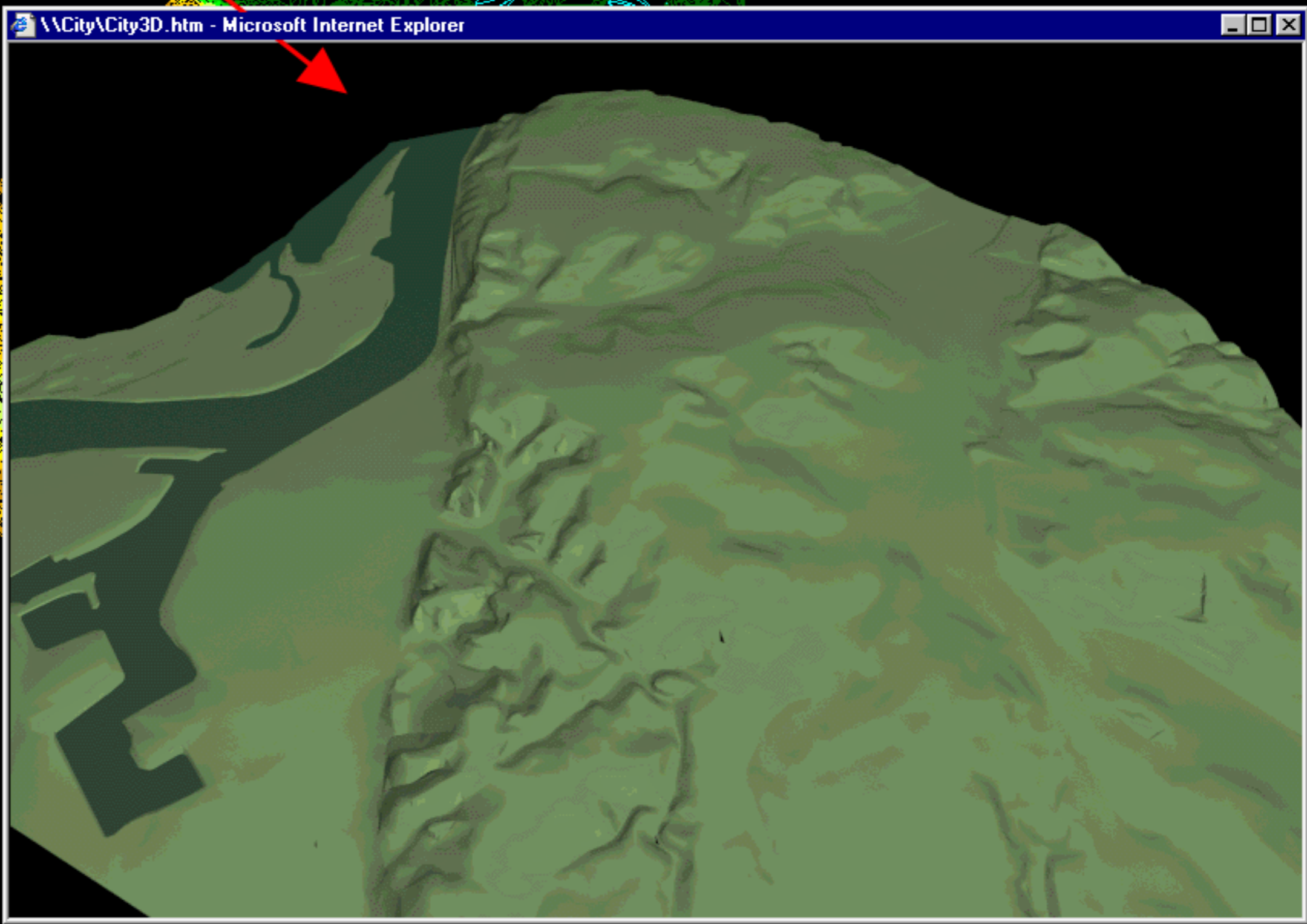
\\City\dwf\3d\_kiev\_plan.dwf - Microsoft Internet Explorer

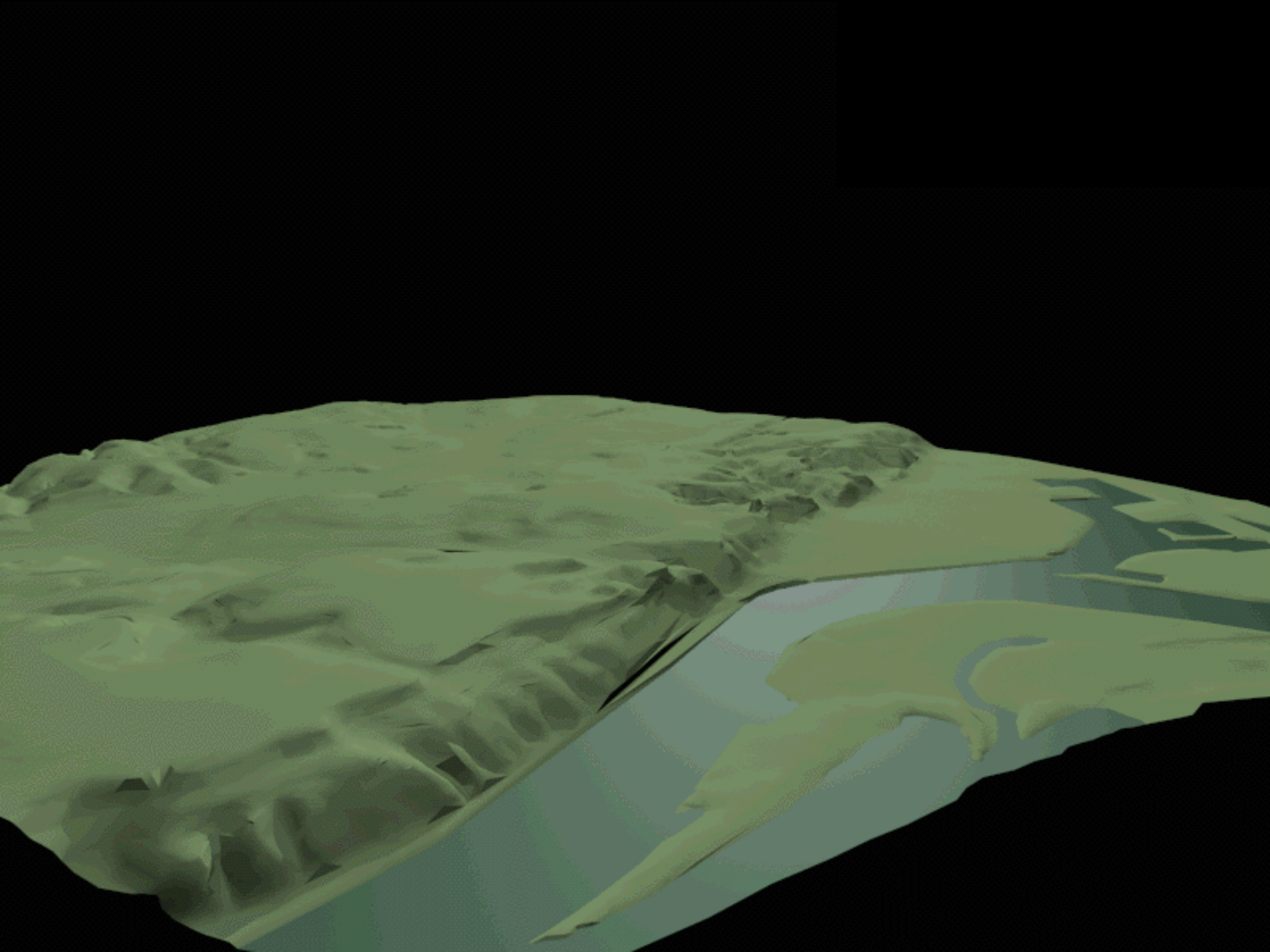
File Edit View Go Favorites Help

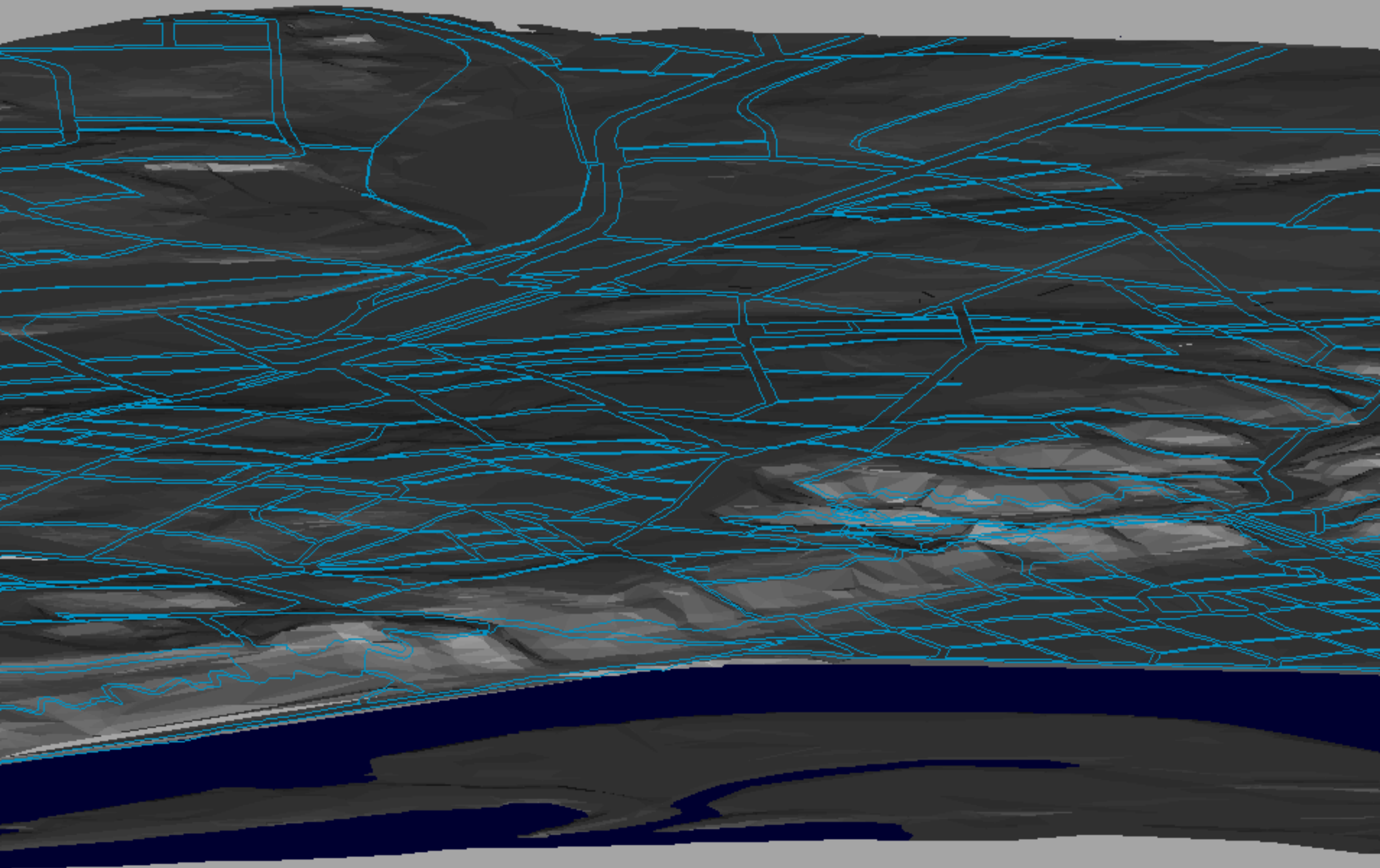
Back Forward Stop Refresh Home Search Favorites History Channels Fullscreen Print

Address [\City\dwf\3d\\_kiev\\_plan.dwf](#) Links

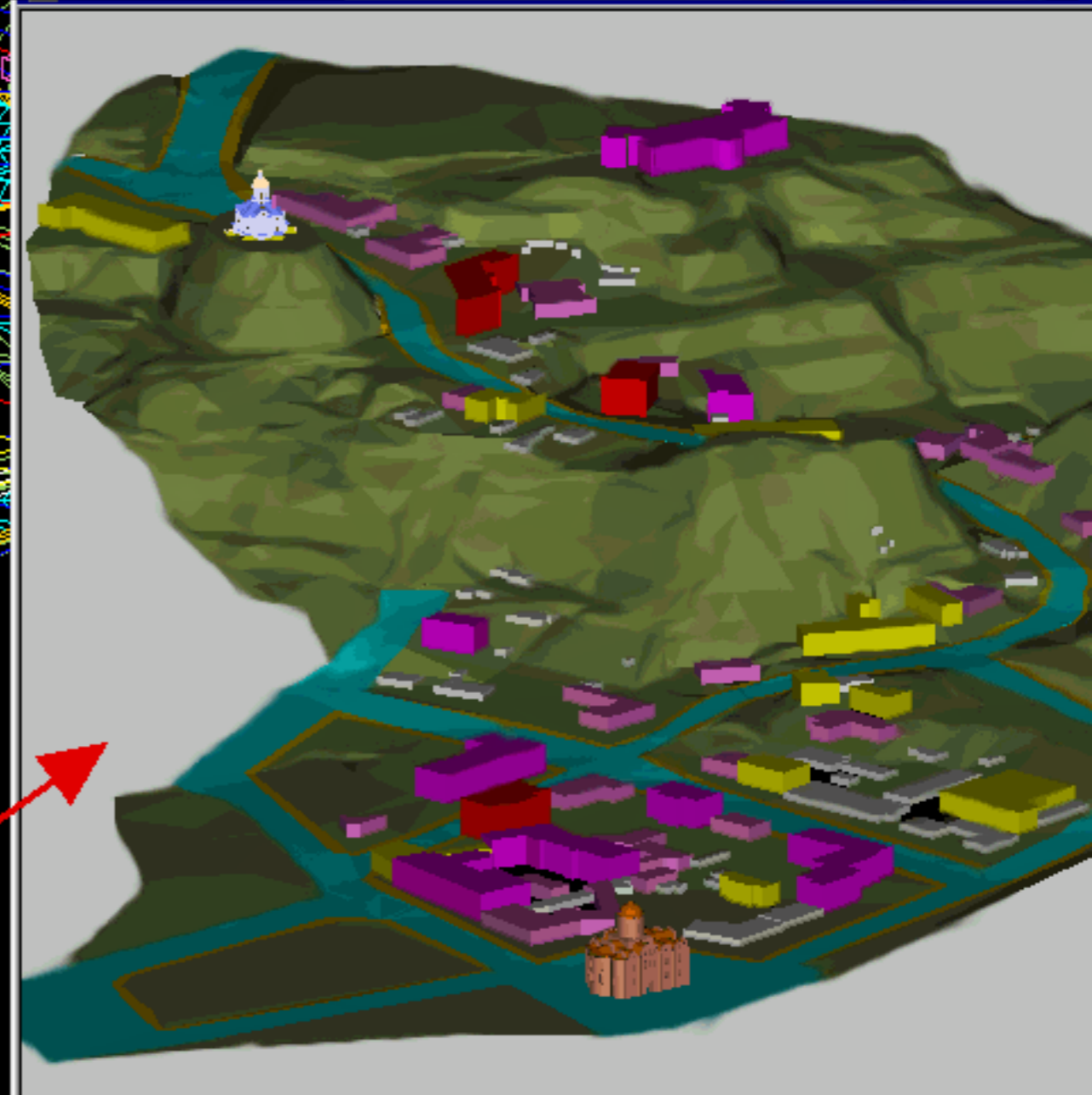
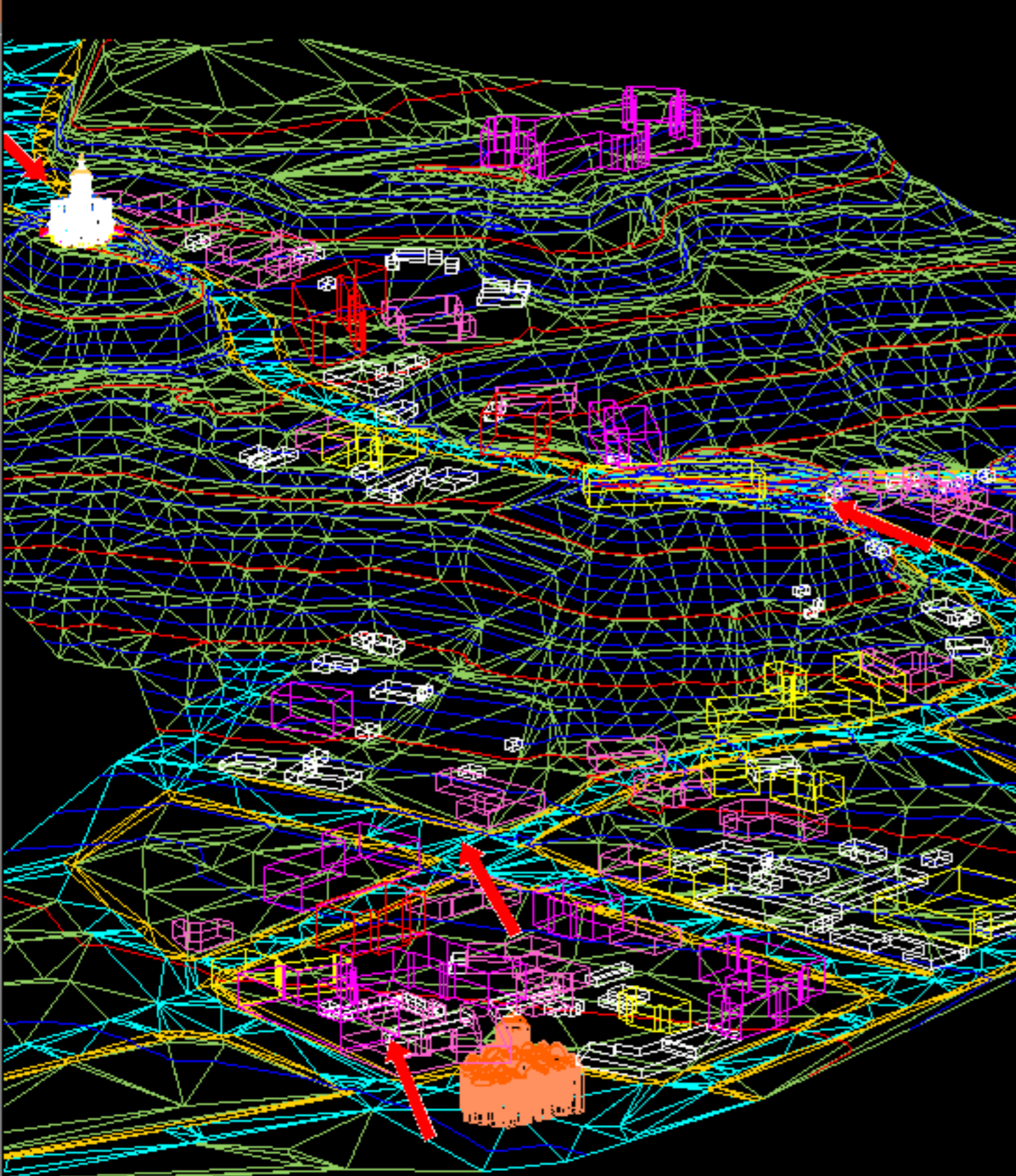
Направление взгляда









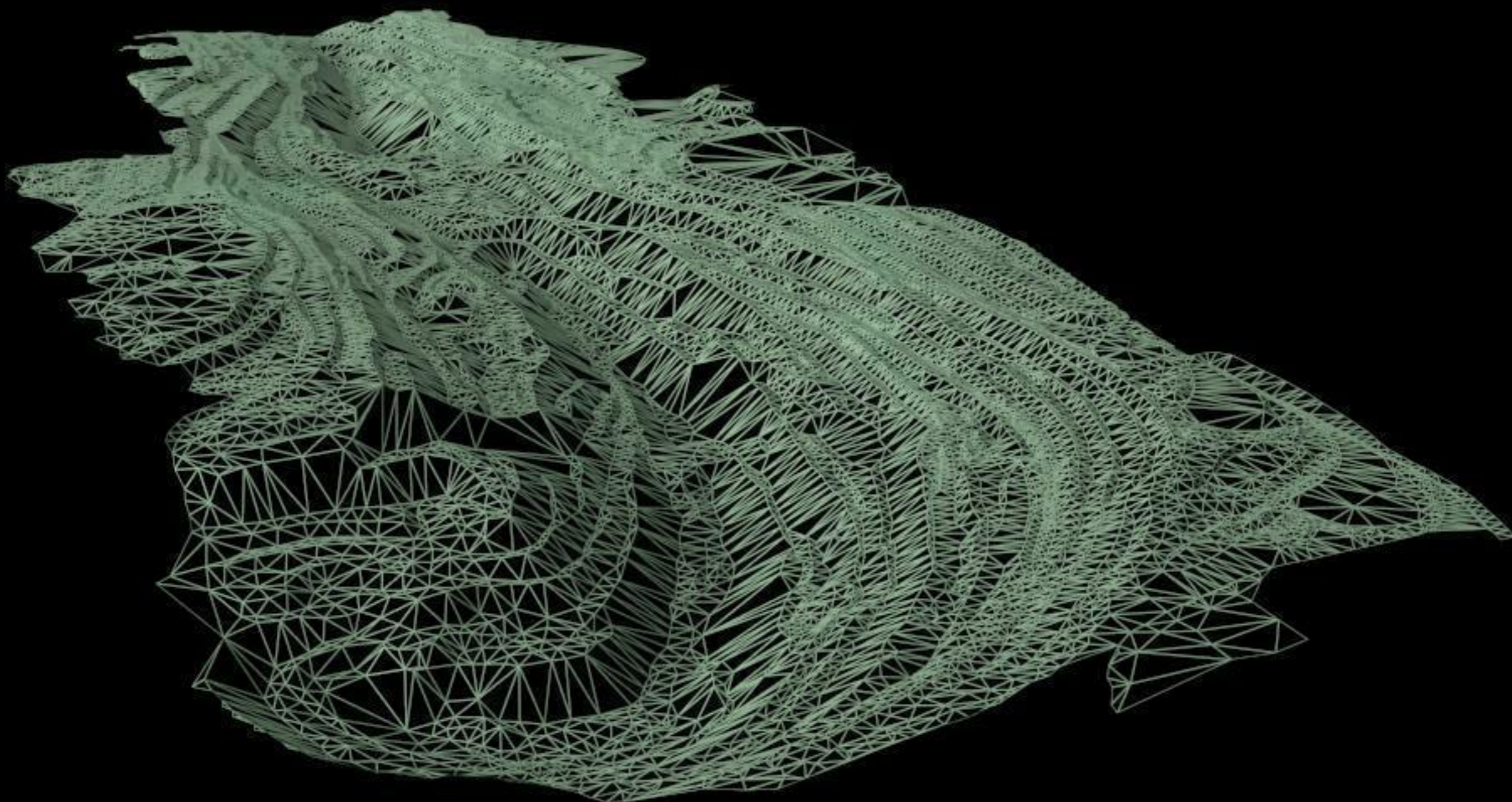


**Андреевский спуск -  
самая крутая улица в Европе  
(Булгаковские места...)**

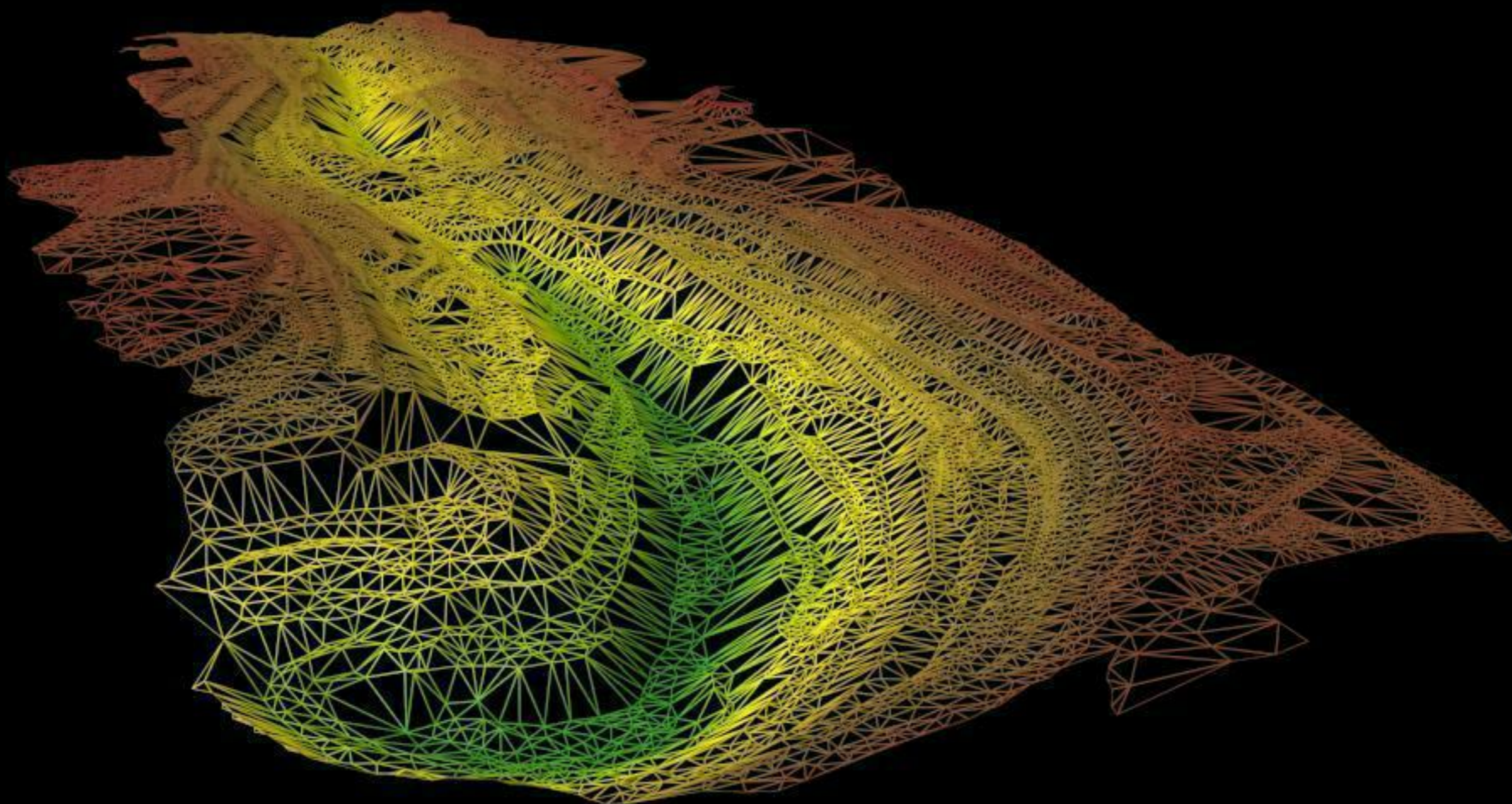




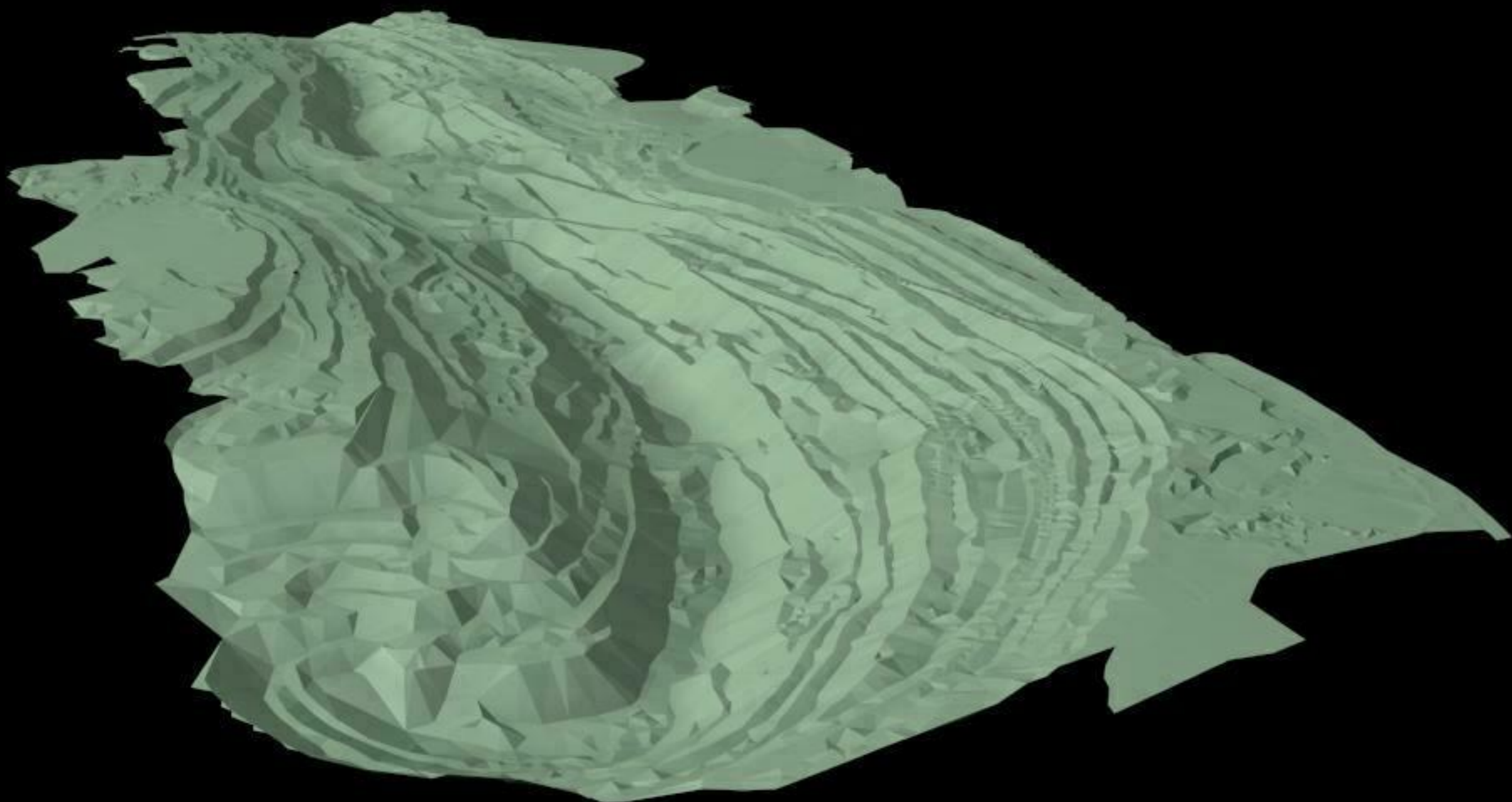




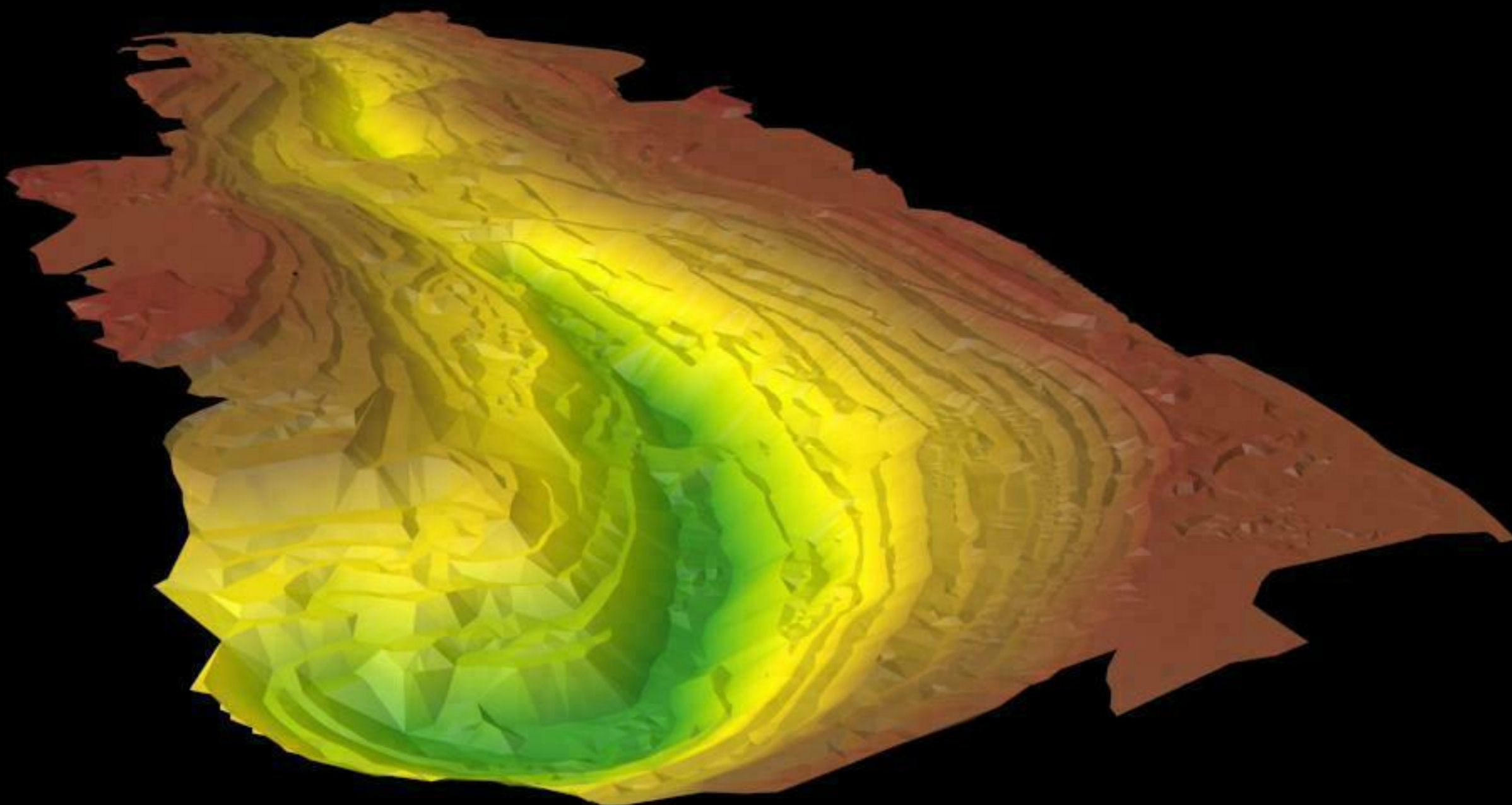
*3D-модель железорудного карьера в районе г.Комсомольск Полтавской области,  
построена с помощью пакета GeoniCS Глубина - 280 м.*



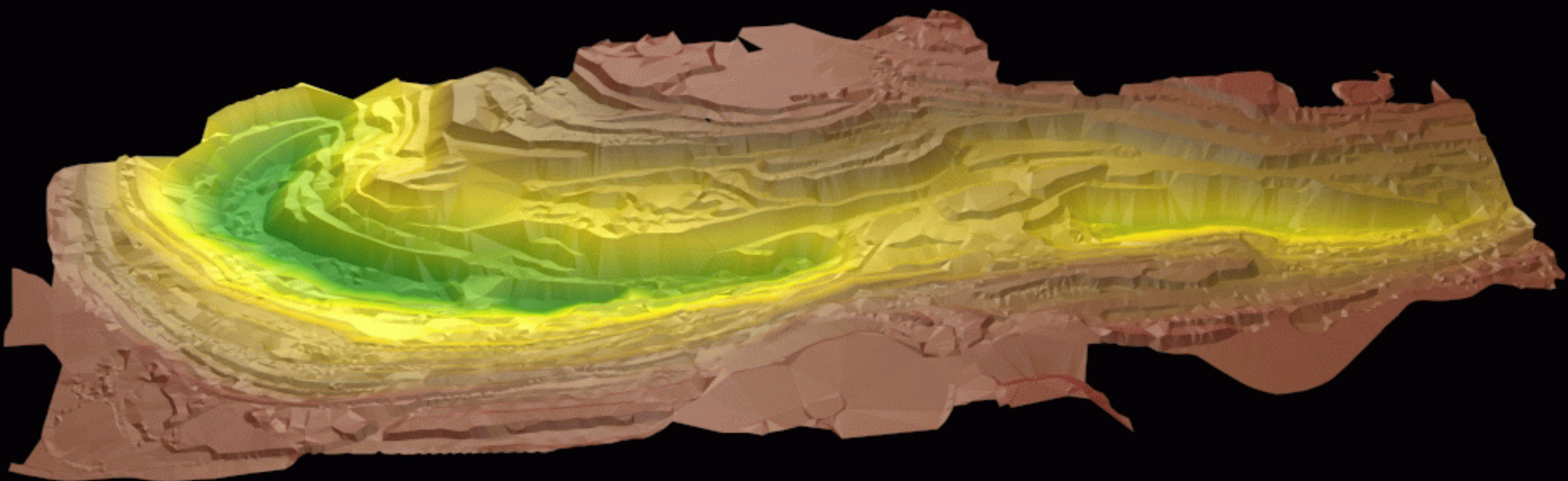
*3D-модель железорудного карьера в районе г.Комсомольск Полтавской области,  
построена с помощью пакета GeoniCS*



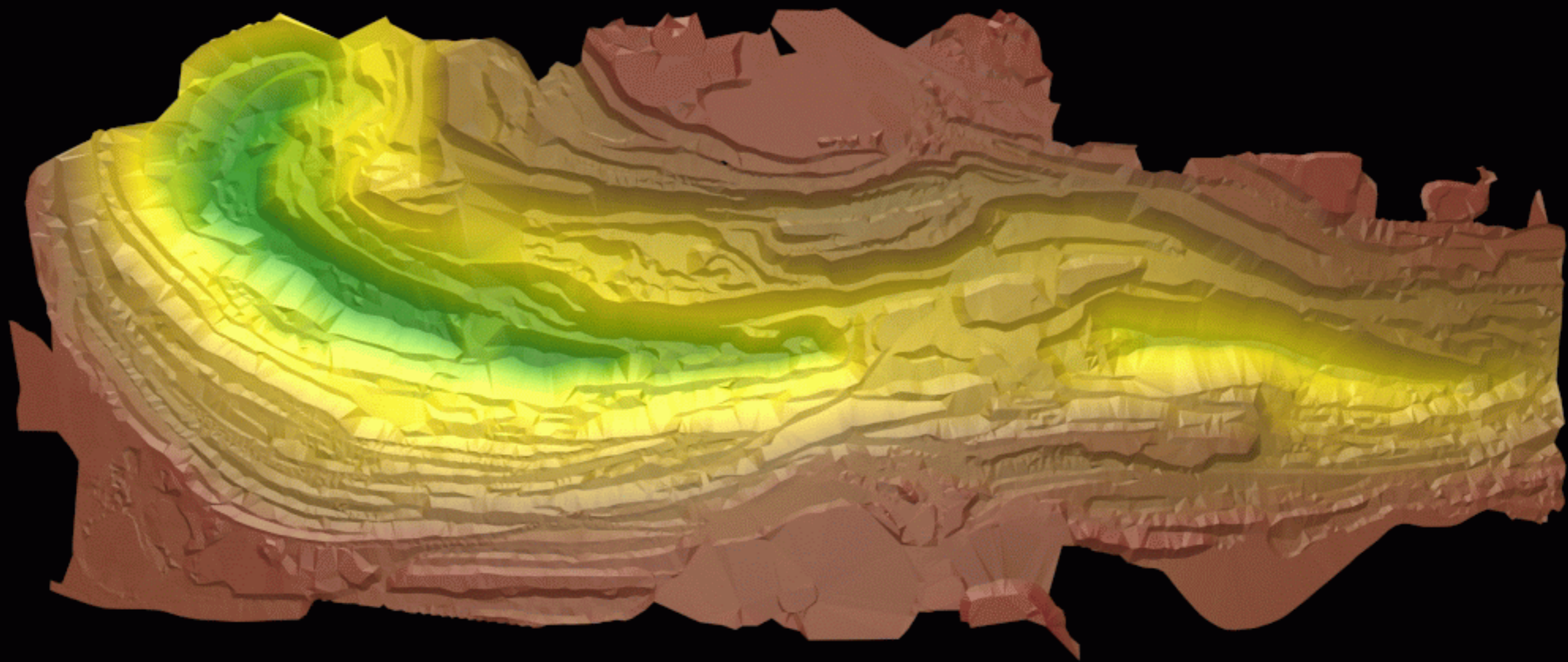
*3D-модель железорудного карьера в районе г.Комсомольск Полтавской области,  
построена с помощью пакета GeoniCS*



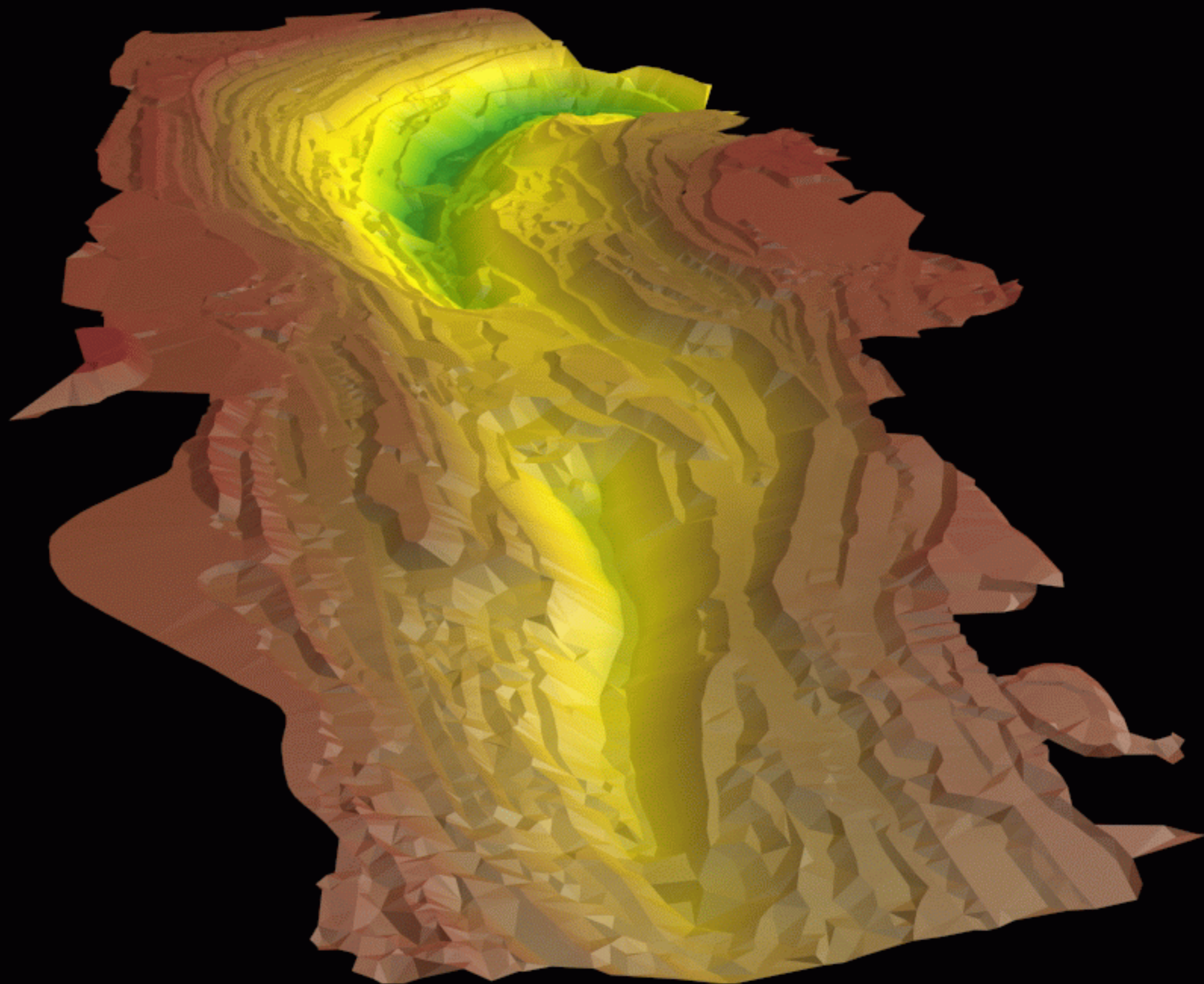
*3D-модель железорудного карьера в районе г.Комсомольск Полтавской области,  
построена с помощью пакета GeonICS*



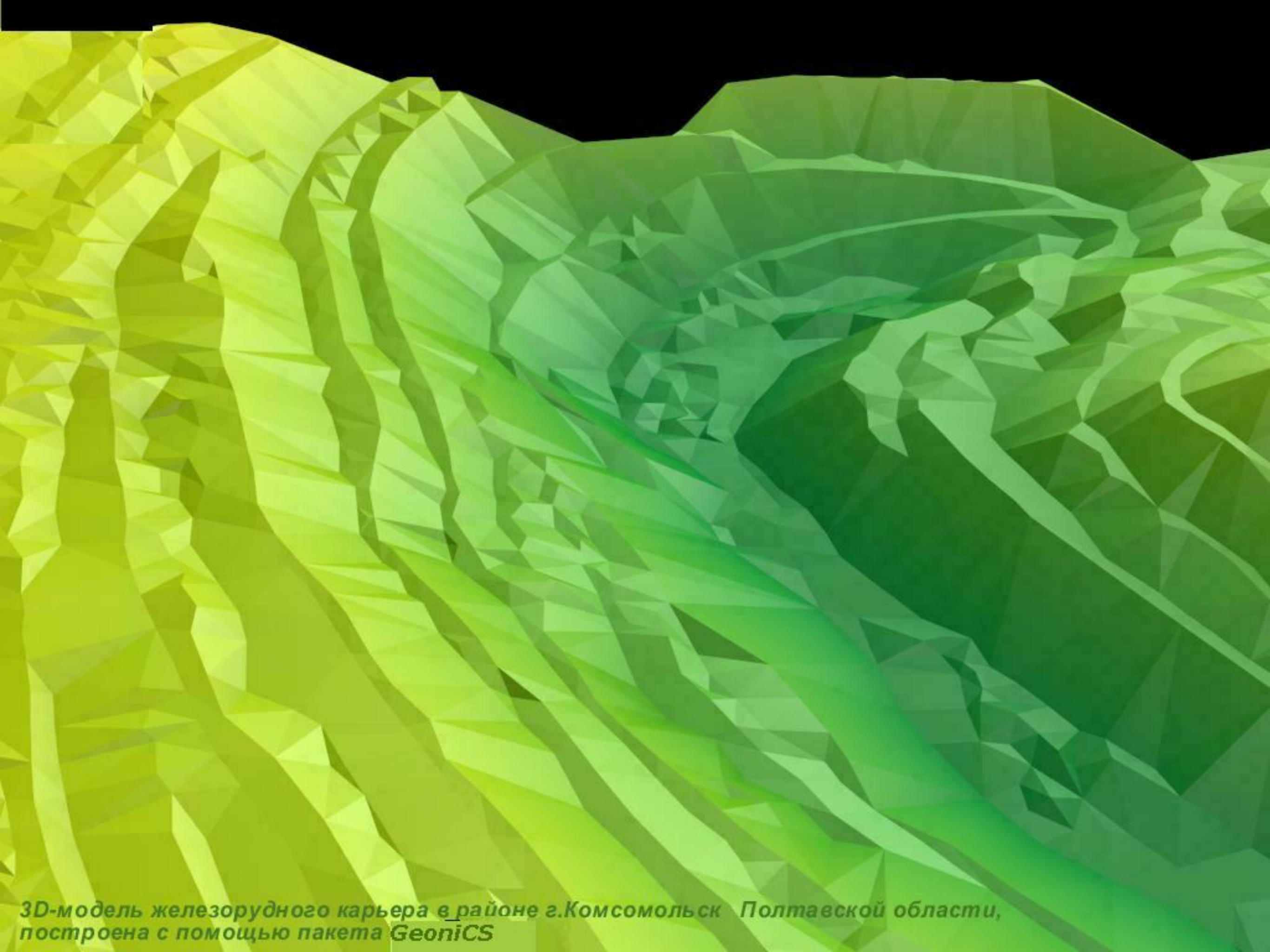
*3D-модель железорудного карьера в районе г.Комсомольск Полтавской области*



*3D-модель железорудного карьера в районе г.Комсомольск Полтавской области*

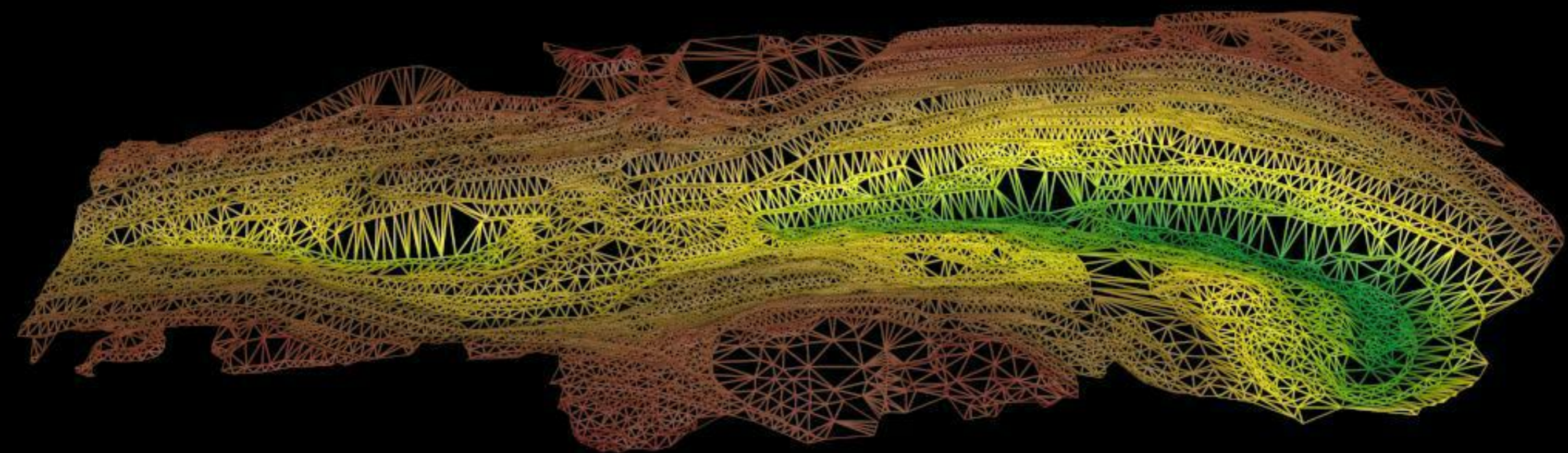


*3D-модель железорудного карьера в районе г.Комсомольск Полтавской области*

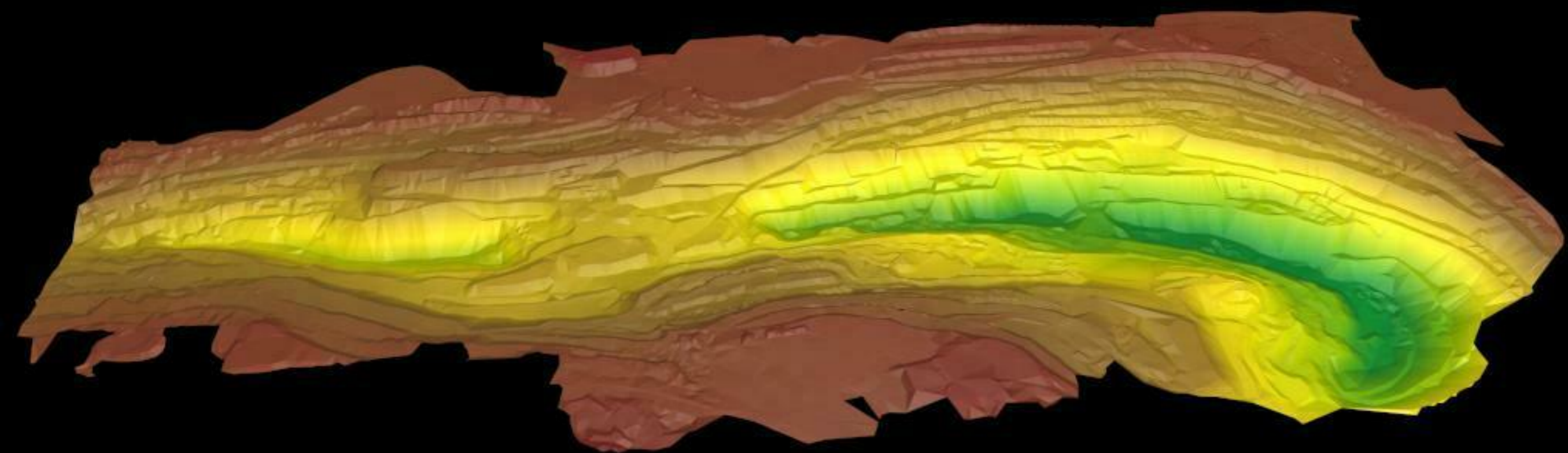


*3D-модель железорудного карьера в районе г.Комсомольск Полтавской области,  
построена с помощью пакета GeonICS*





*3D-модель железорудного карьера в районе г.Комсомольск Полтавской области,  
построена с помощью пакета GeoniCS*



*3D-модель железорудного карьера в районе г.Комсомольск Полтавской области,  
построена с помощью пакета GeoniCS*



Общие сведения

Перекачивающие станции (перегон)

Обслуживающая организация

Ближайшие населенные пункты

левый берег

правый берег

Количество ниток в коридоре перехода

Ширина коридора, м

Судоходство

Геодезическая сеть

левый берег

правый берег

Оборудование перехода

**Оборудован указателями нефтепровода. Створные занки "Якорей не бросать" на левом берегу.**

Ближайшая установка ЭХЗ

левый берег      правый берег

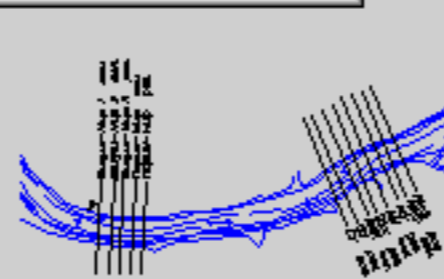
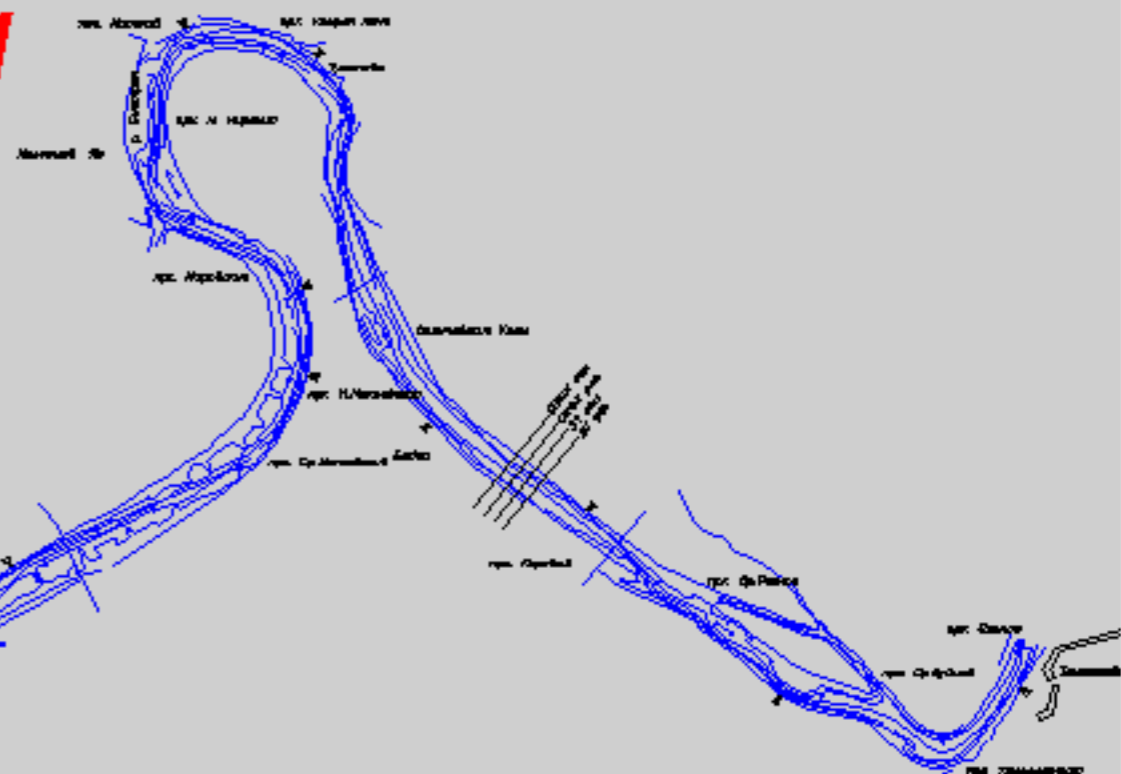
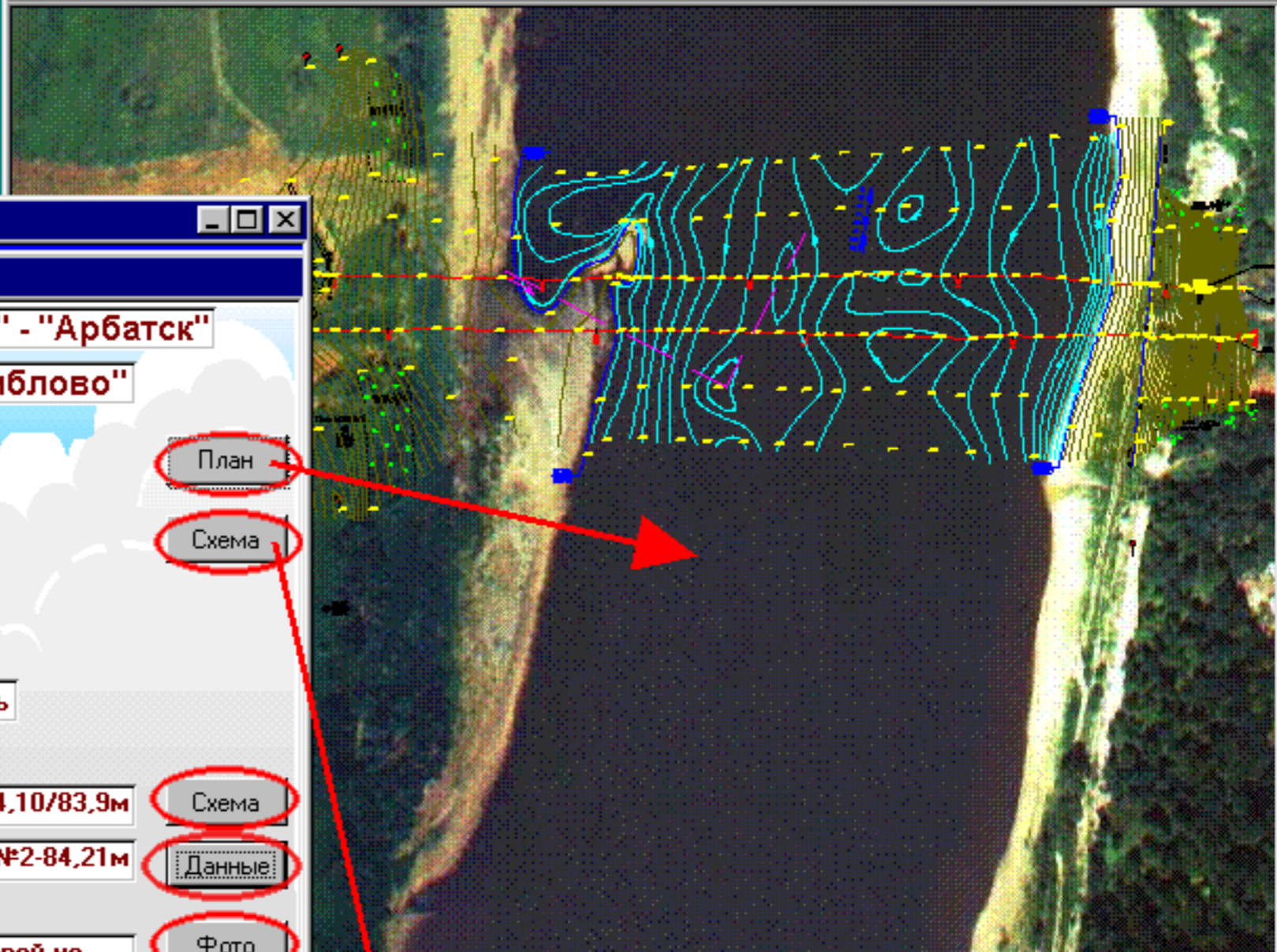
тип

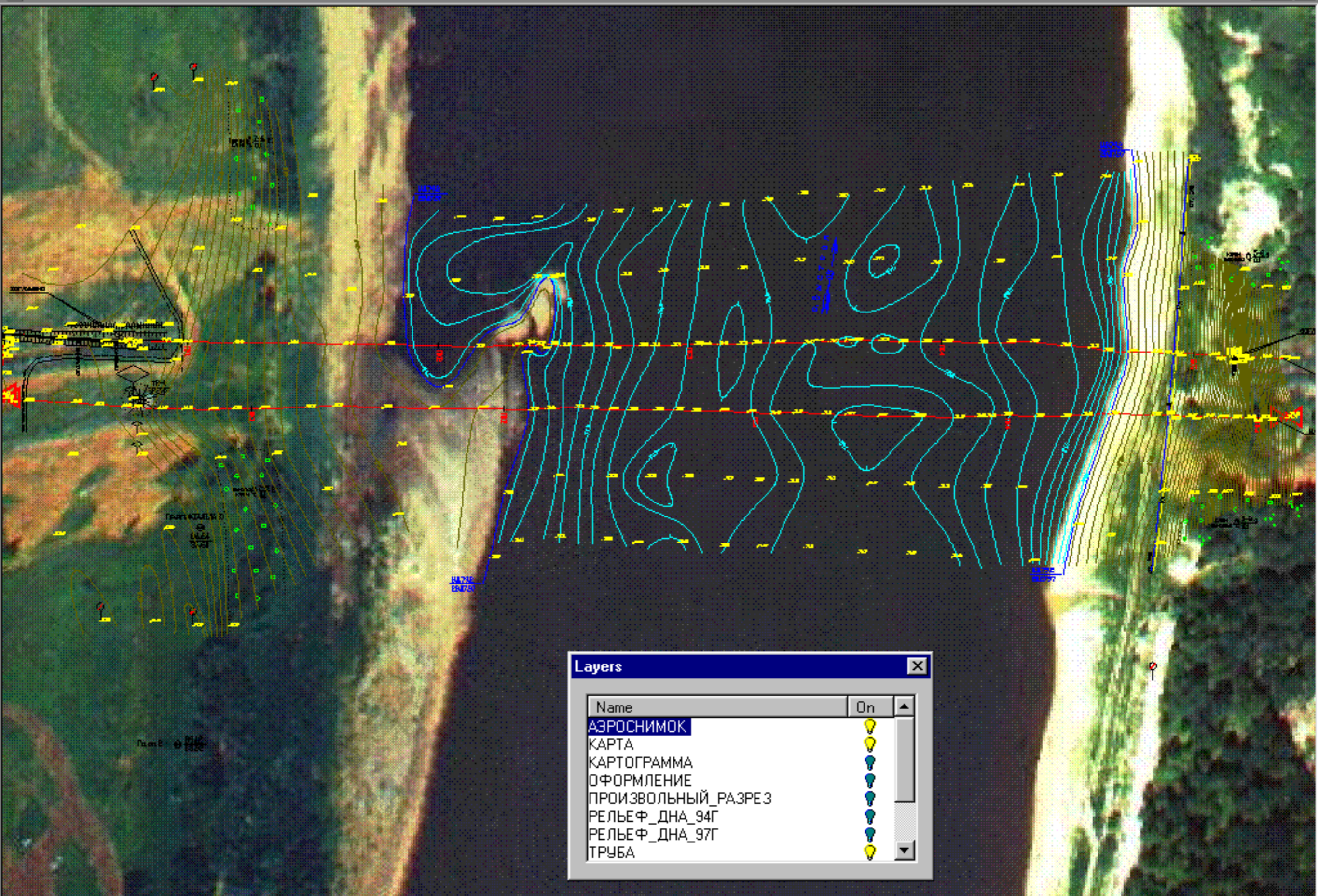
расстояние от уреза, м

защищенный участок, м

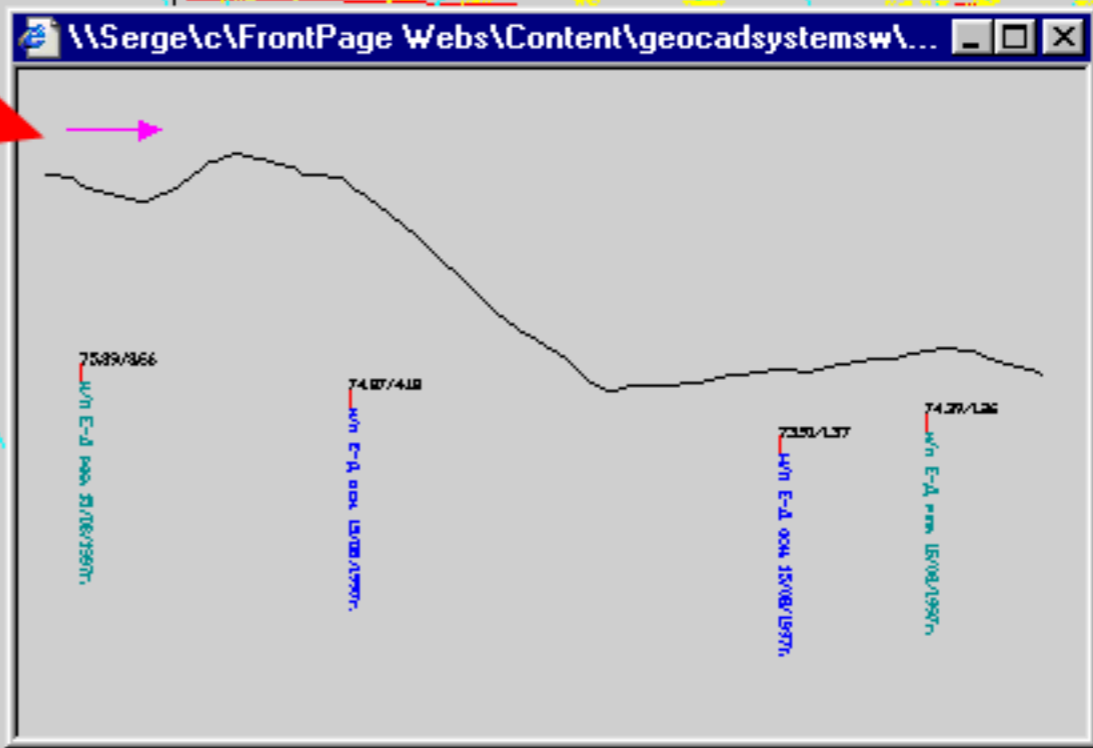
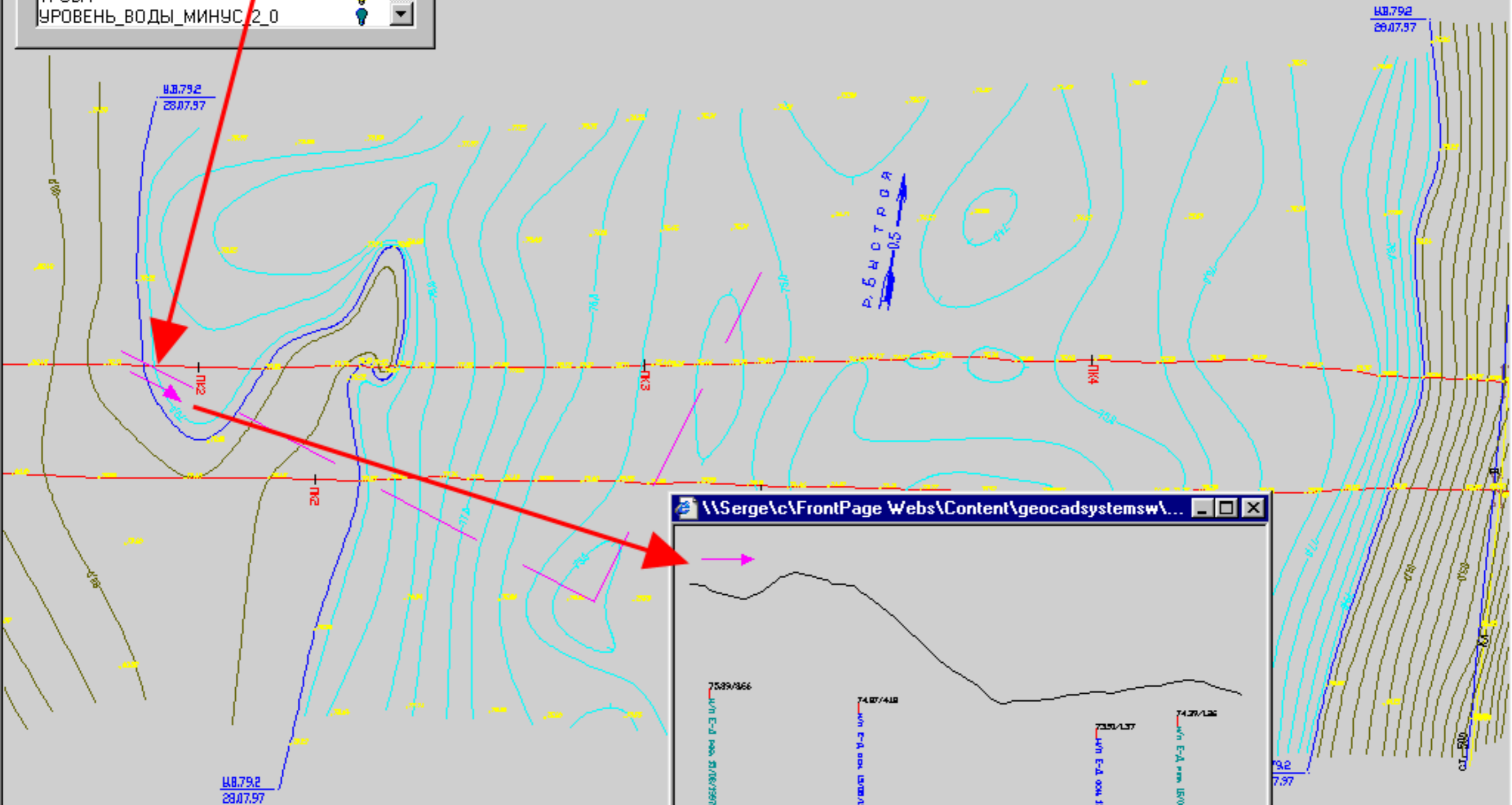
Кабели связи

Аварийный запас труб

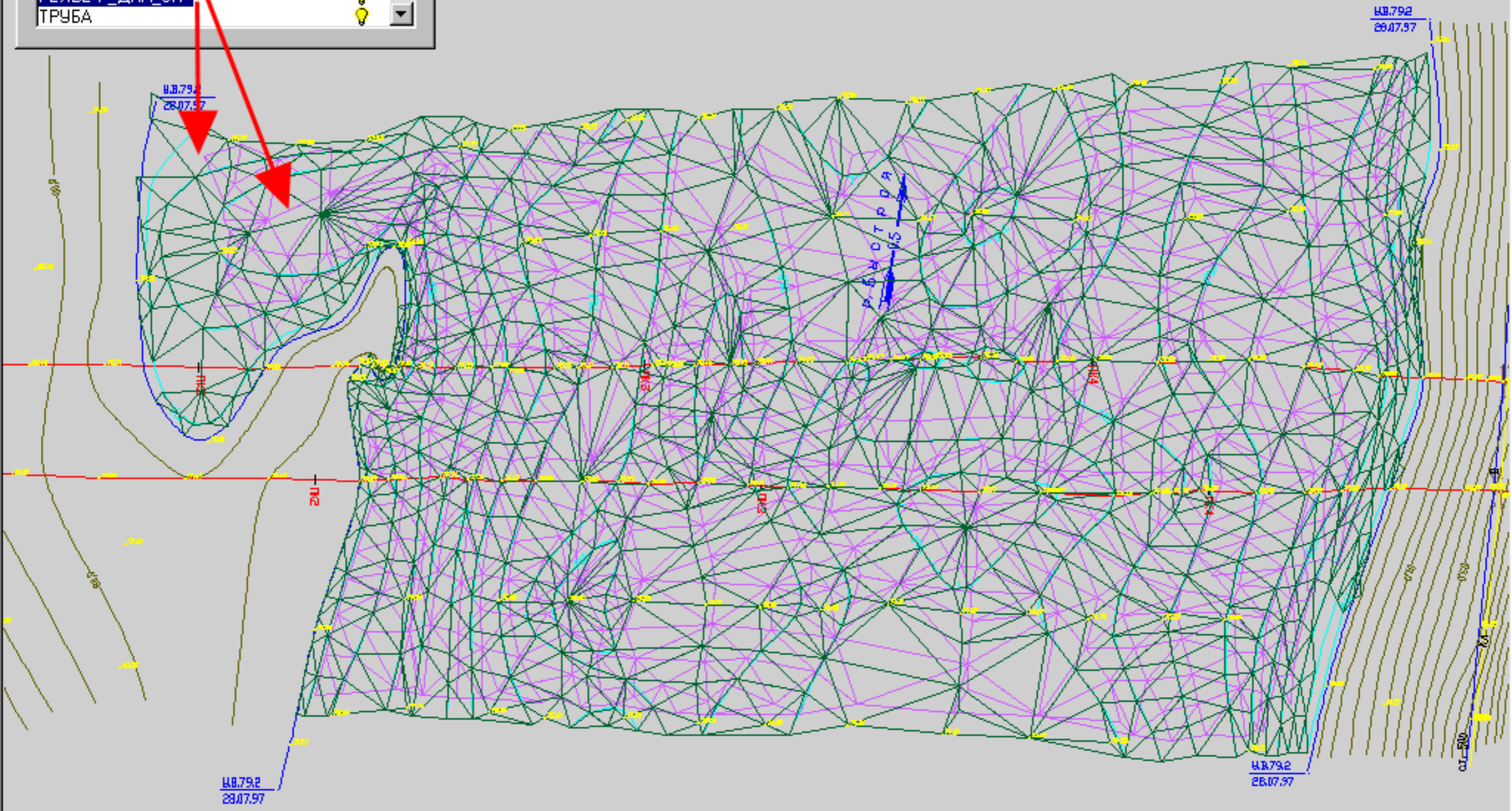




Name	On
КАРТА	
КАРТОГРАММА	
ОФОРМЛЕНИЕ	
<b>ПРОИЗВОЛЬНЫЙ_РАЗРЕЗ</b>	
РЕЛЬЕФ_ДНА_94Г	
РЕЛЬЕФ_ДНА_97Г	
ТРУБА	
УРОВЕНЬ_ВОДЫ_МИНУС_2_0	

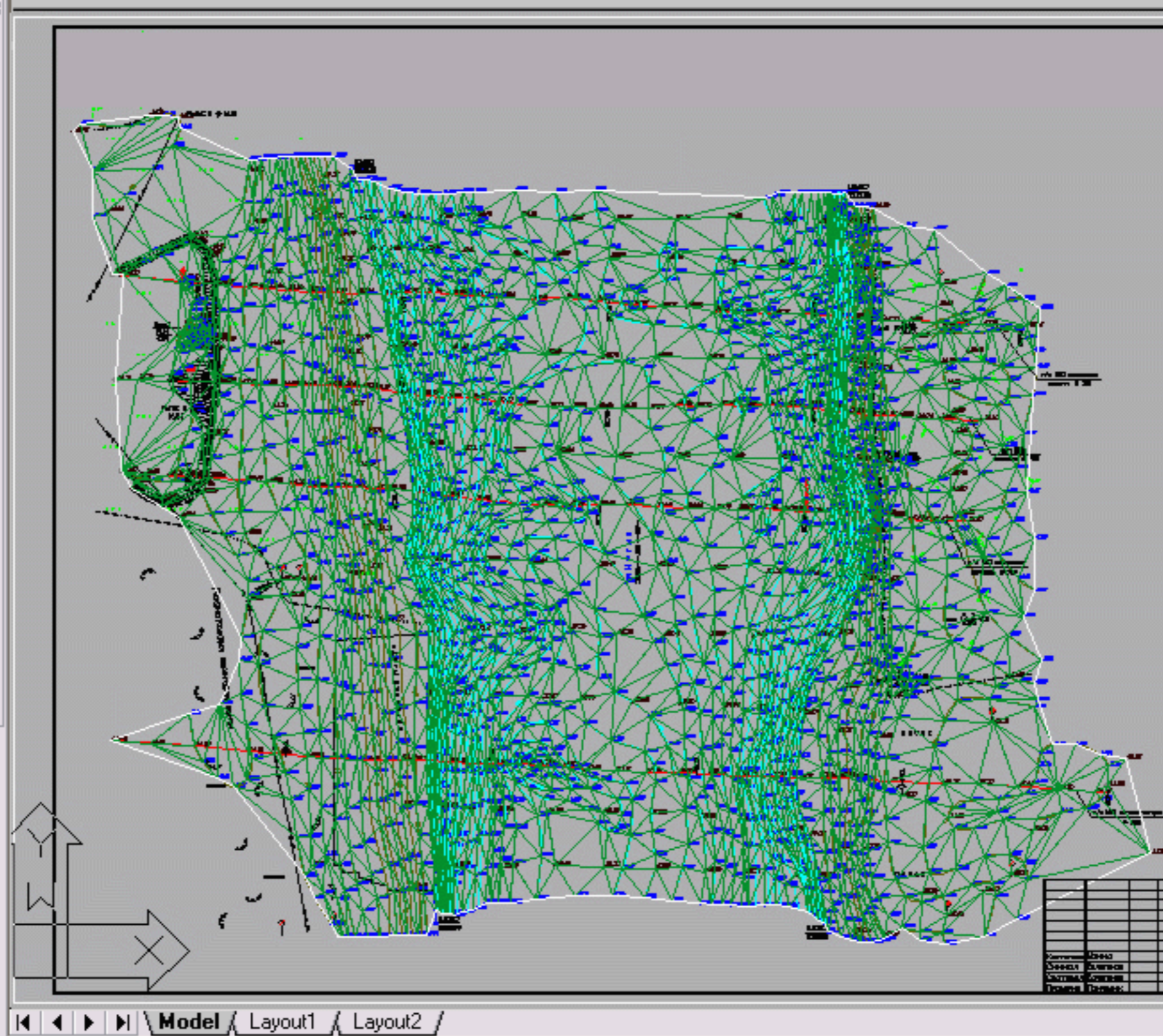


Name	On
АЭРОСИМОК	
КАРТА	
КАРТОГРАММА	
ОФОРМЛЕНИЕ	
ПРОИЗВОЛЬНЫЙ_РАЗРЕЗ	
РЕЛЬЕФ_ДНА_94Г	
РЕЛЬЕФ_ДНА_97Г	
ТРУБА	





- Поверхности
  - Проводник моделей
  - Установить текущую
  - Сохранить текущую
  - .23 Установить точность
  - Показать текущую
  - Построить поверхность
  - Редактировать поверхность
  - Редактор...
  - Перенести поверхность
  - Масштабировать
  - Структурные линии
  - Отобразить поверхность
  - Утилиты для работы
  - Создать поверхность
  - Горизонталы
  - Создать горизонталь
  - Надписать горизонталь
  - Вручную
  - Автоматически
  - Экранирование
  - Утилиты для горизонталей
  - Дигитализация
  - Дигитализация
  - Отметка горизонтали
  - Изменить отметку
  - Создать береговую линию
  - Десегментировать
- Задачи
  - Отметка Z в точке
  - Сделать отрисованным
  - Отметка(Z) в точке
  - Поднять объекты на рельеф
  - Поднять на рельеф

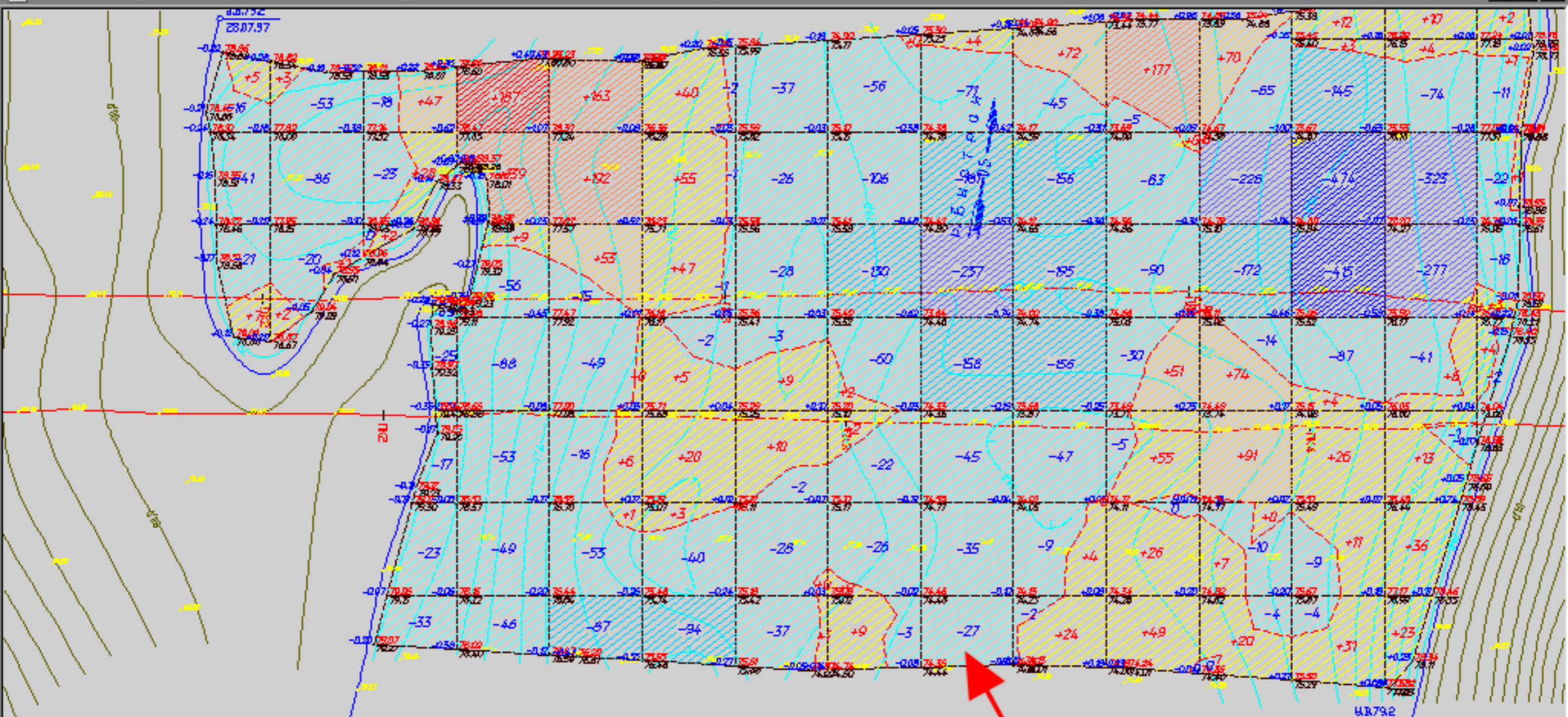


- СВЯЗЬ ТОЧЕК
- линия
  - линия
  - линия
  - линия
  - линия
- ПРИМЕЧАНИЕ
1. Высота задана в метрах
  2. Высота задана в метрах
  3. Высота задана в метрах

ОД-9803-217		Масштаб: 1:1000	
Составил	Проверил	Дата	Лист
Составил	Проверил	Дата	Лист
Составил	Проверил	Дата	Лист
Составил	Проверил	Дата	Лист
П л а н		№ "Фот. Планшета"	

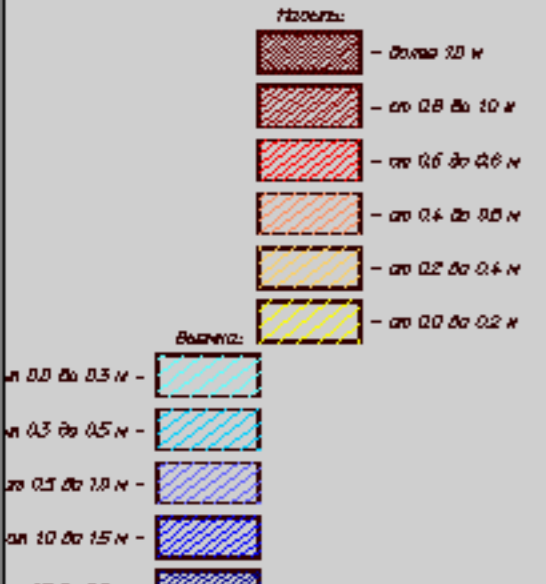
Command:





Исходн. М	+12	2807.97	+77	+335	+45	+170	+20	+15	+4	+100	+358	+262	+87	+92	+11
Исходн. Н	-78	-159	-159	-292	-220	-140	-161	-403	-754	-610	-275	-491	-734	-776	-53

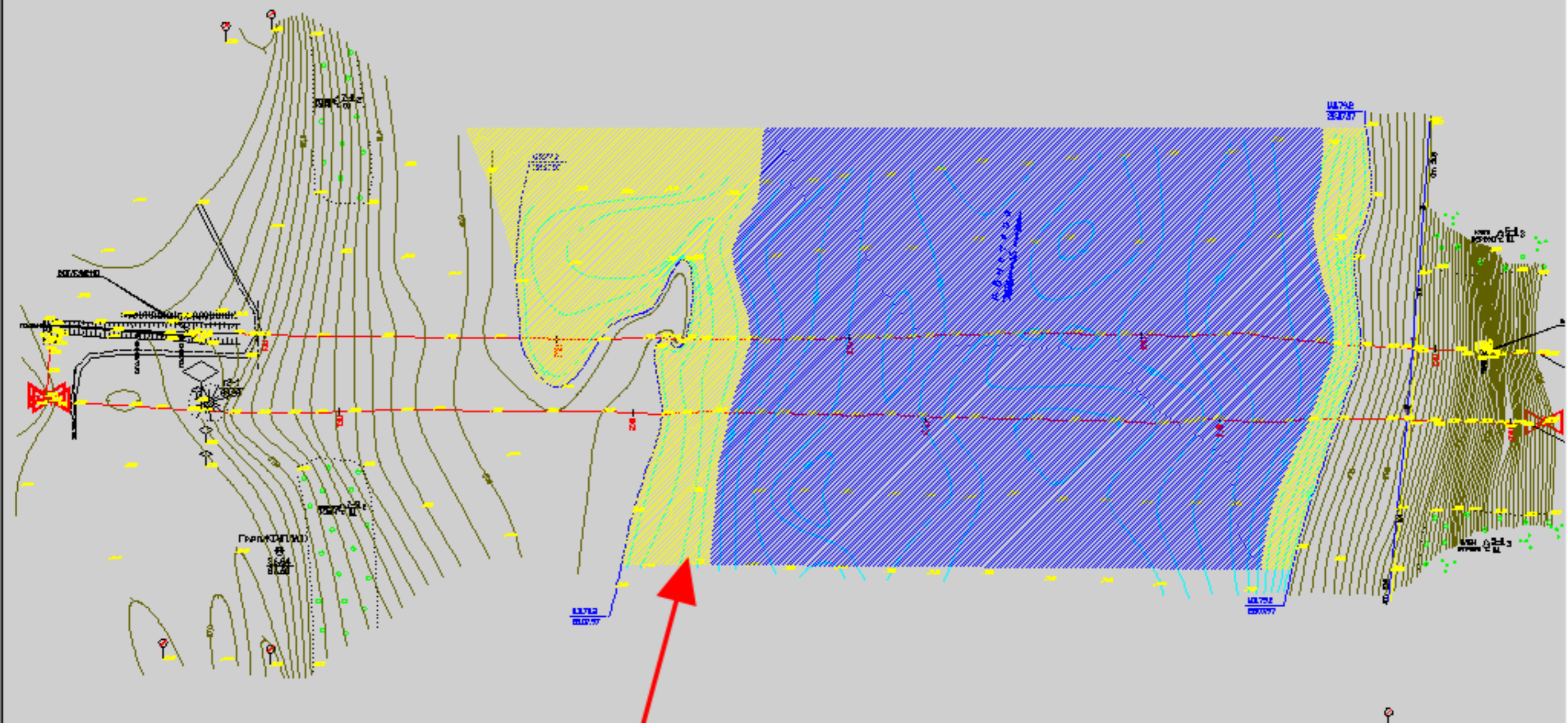
ШКАЛА РАБОЧИХ ОТМЕТК



**Layers** [X]

Name	On
АЗРОСИМОК	<input checked="" type="checkbox"/>
КАРТА	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>КАРТОГРАММА</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
ОФОРМЛЕНИЕ	<input checked="" type="checkbox"/>
ПРОИЗВОЛЬНЫЙ_РАЗРЕЗ	<input checked="" type="checkbox"/>
РЕЛЬЕФ_ДНА_94Г	<input checked="" type="checkbox"/>
РЕЛЬЕФ_ДНА_97Г	<input checked="" type="checkbox"/>
ТРУБА	<input checked="" type="checkbox"/>

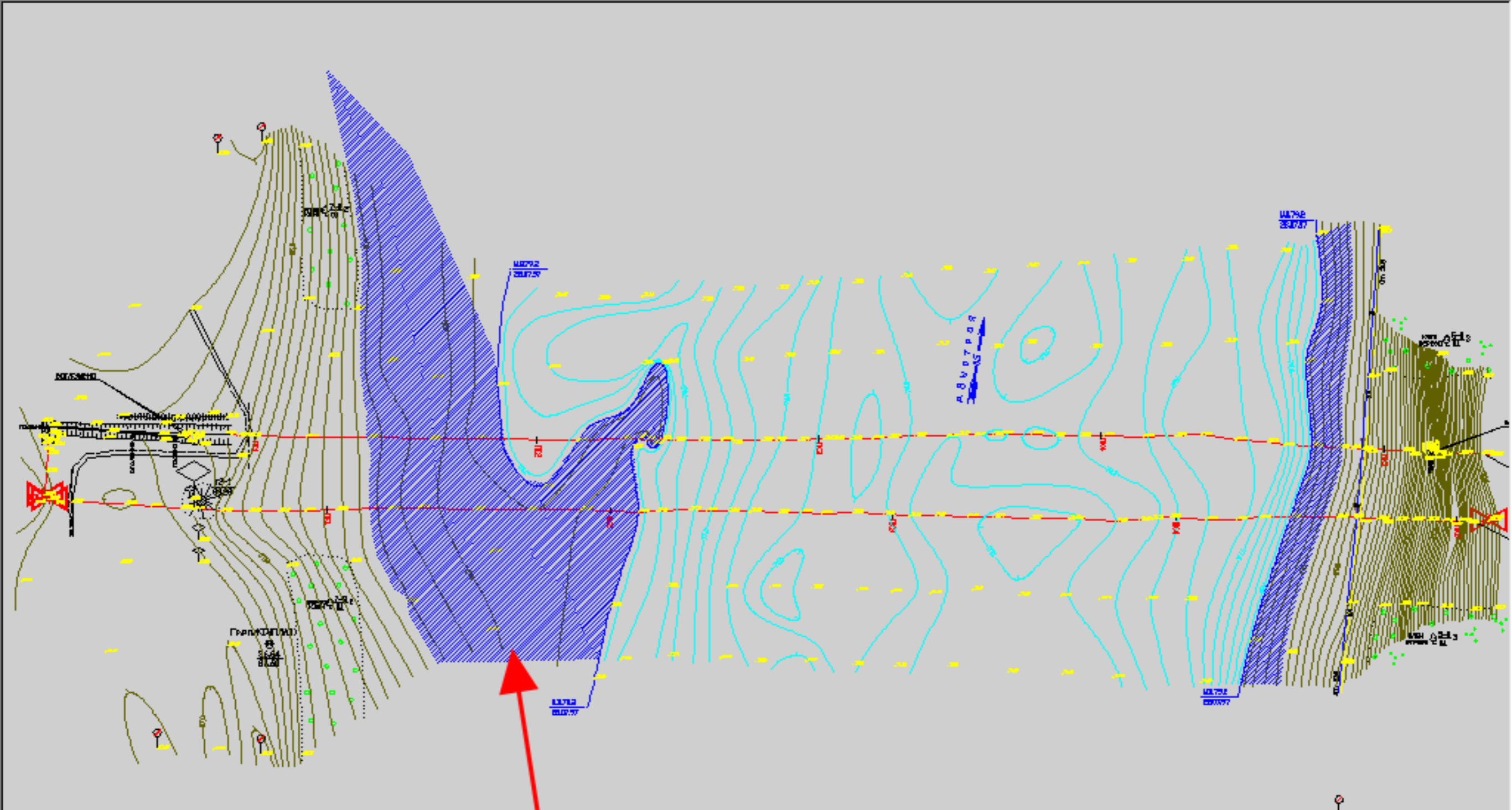
*р. Иртыш - сильное течение... Коса растет...*



Панель

**Layers** [X]

Name	On
ОФОРМЛЕНИЕ	
ПРОИЗВОЛЬНЫЙ_РАЗРЕЗ	
РЕЛЬЕФ_ДНА_94Г	
РЕЛЬЕФ_ДНА_97Г	
ТРУБА	
<b>УРОВЕНЬ_ВОДЫ_МИНУС_2_0</b>	
УРОВЕНЬ_ВОДЫ_ПЛЮС_2_0	

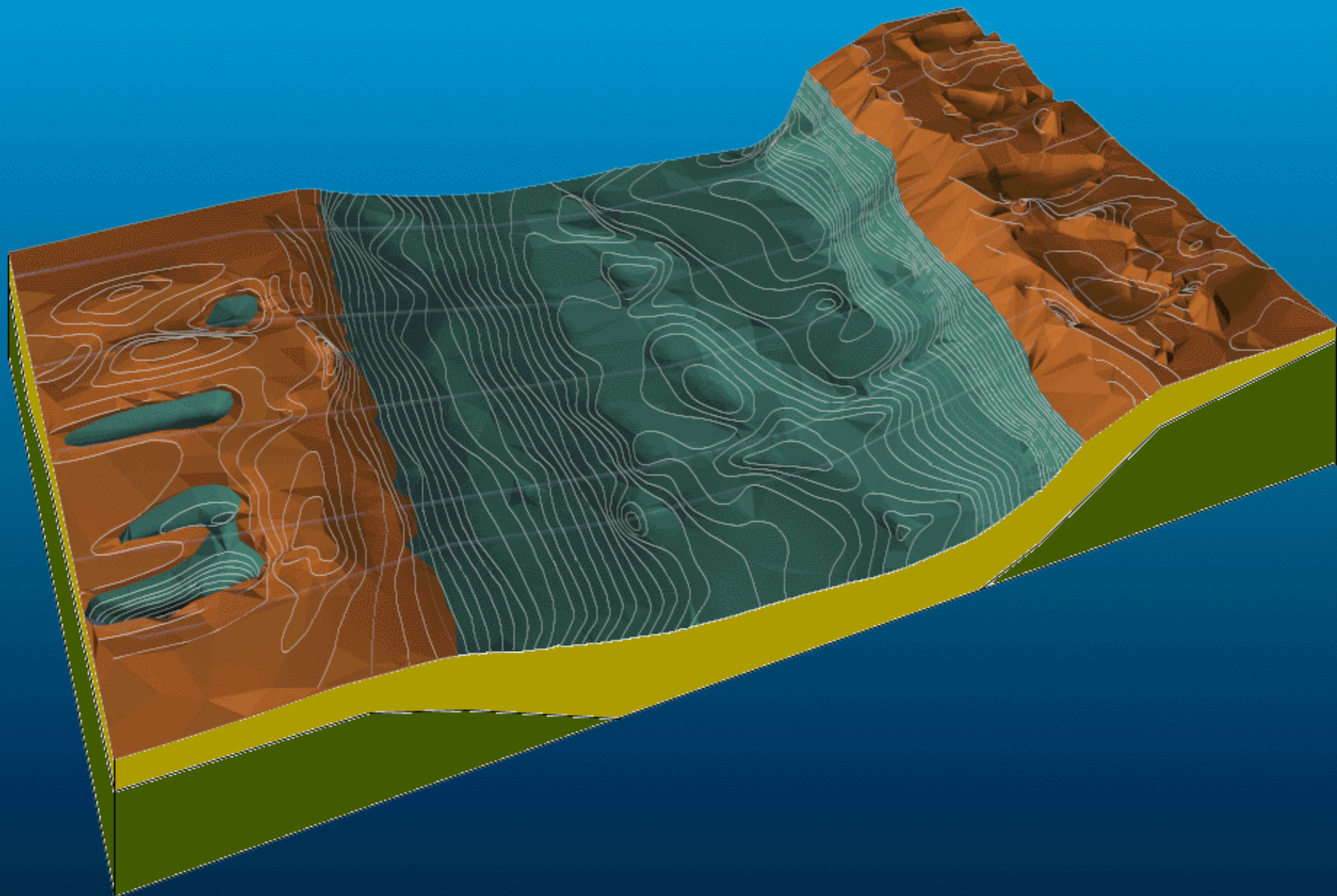


Гам2

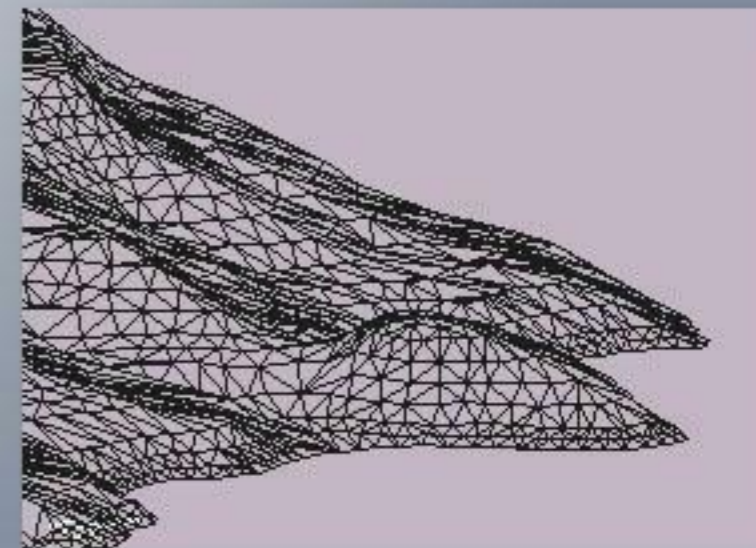
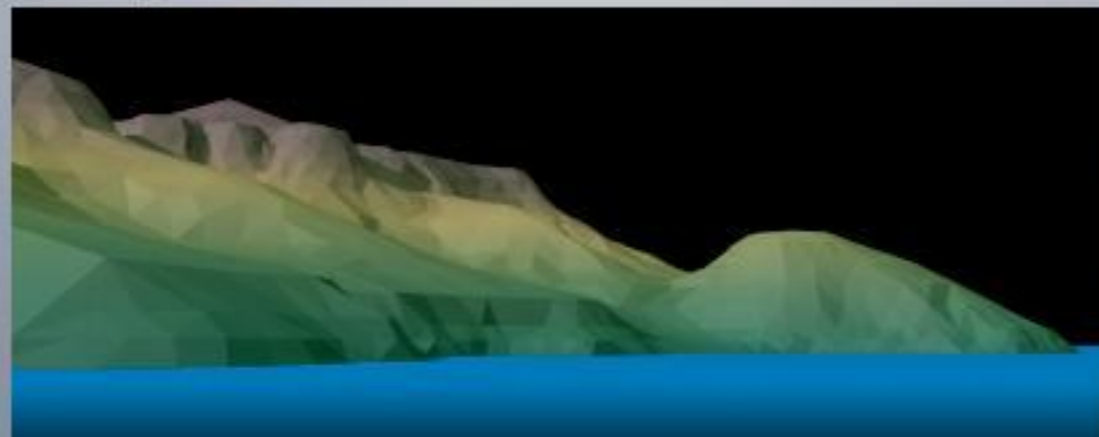
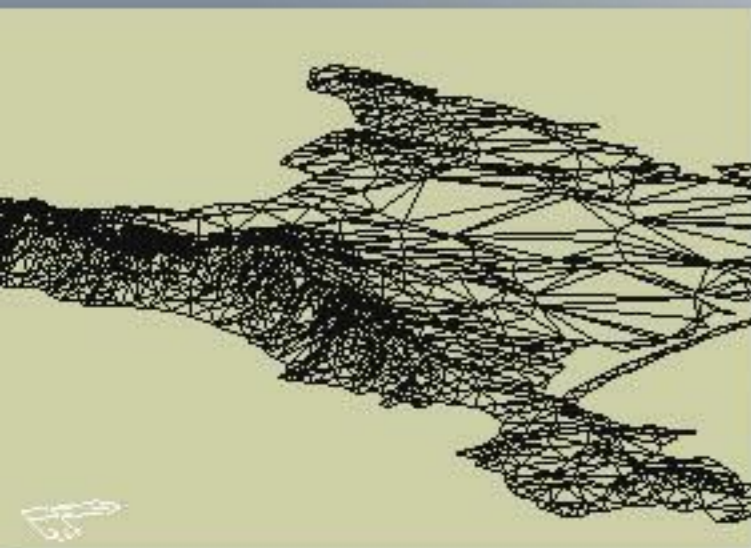
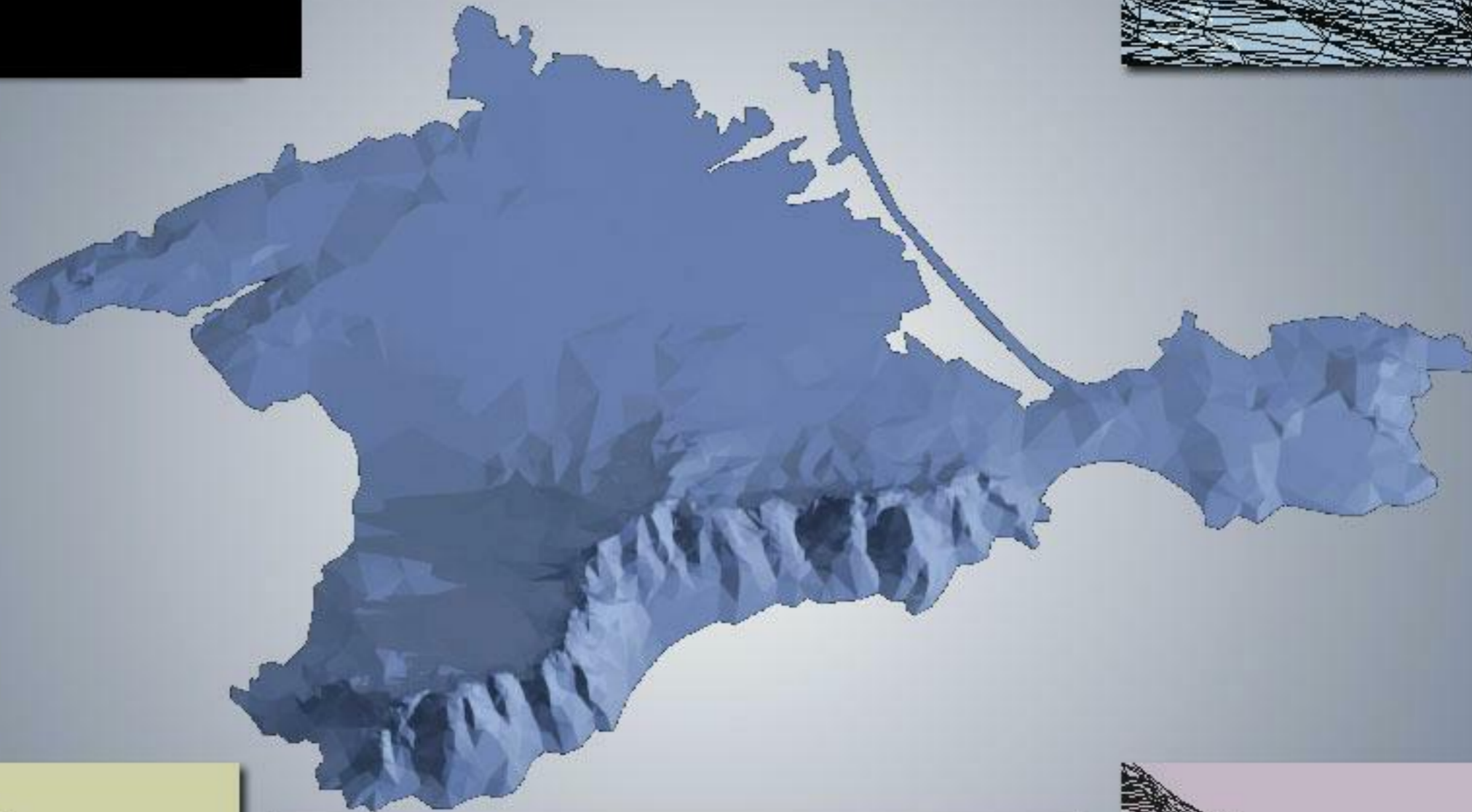
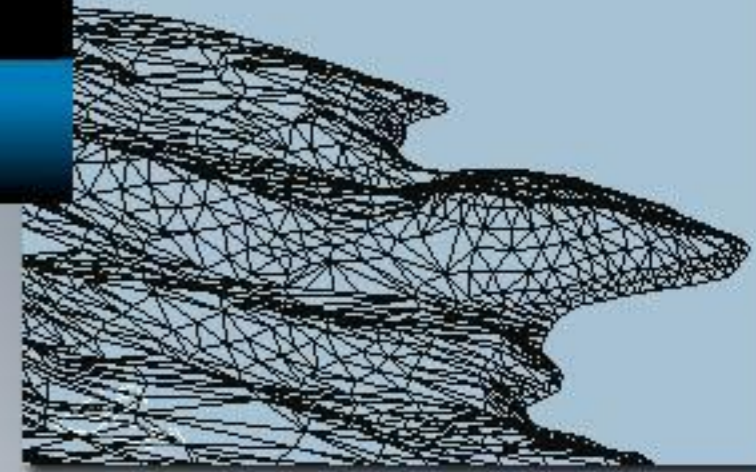
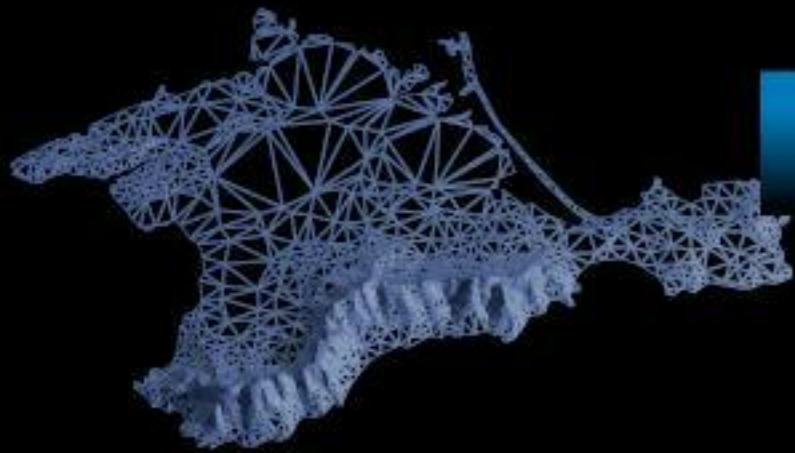
**Layers**

Name	On
ОФОРМЛЕНИЕ	<input type="checkbox"/>
ПРОИЗВОЛЬНЫЙ_РАЗРЕЗ	<input type="checkbox"/>
РЕЛЬЕФ_ДНА_94Г	<input type="checkbox"/>
РЕЛЬЕФ_ДНА_97Г	<input type="checkbox"/>
ТРУБА	<input type="checkbox"/>
УРОВЕНЬ_ВОДЫ_МИНУС_2_0	<input type="checkbox"/>
<b>УРОВЕНЬ_ВОДЫ_ПЛЮС_2_0</b>	<input checked="" type="checkbox"/>

# Рельеф, совмещенный с горизонталями



# *Relief*







Трёхмерная модель Киева.  
Район площади Богдана Хмельницкого

ул. Владимирская



ул. Гончара

ул. Большая Житомирская

Гончары



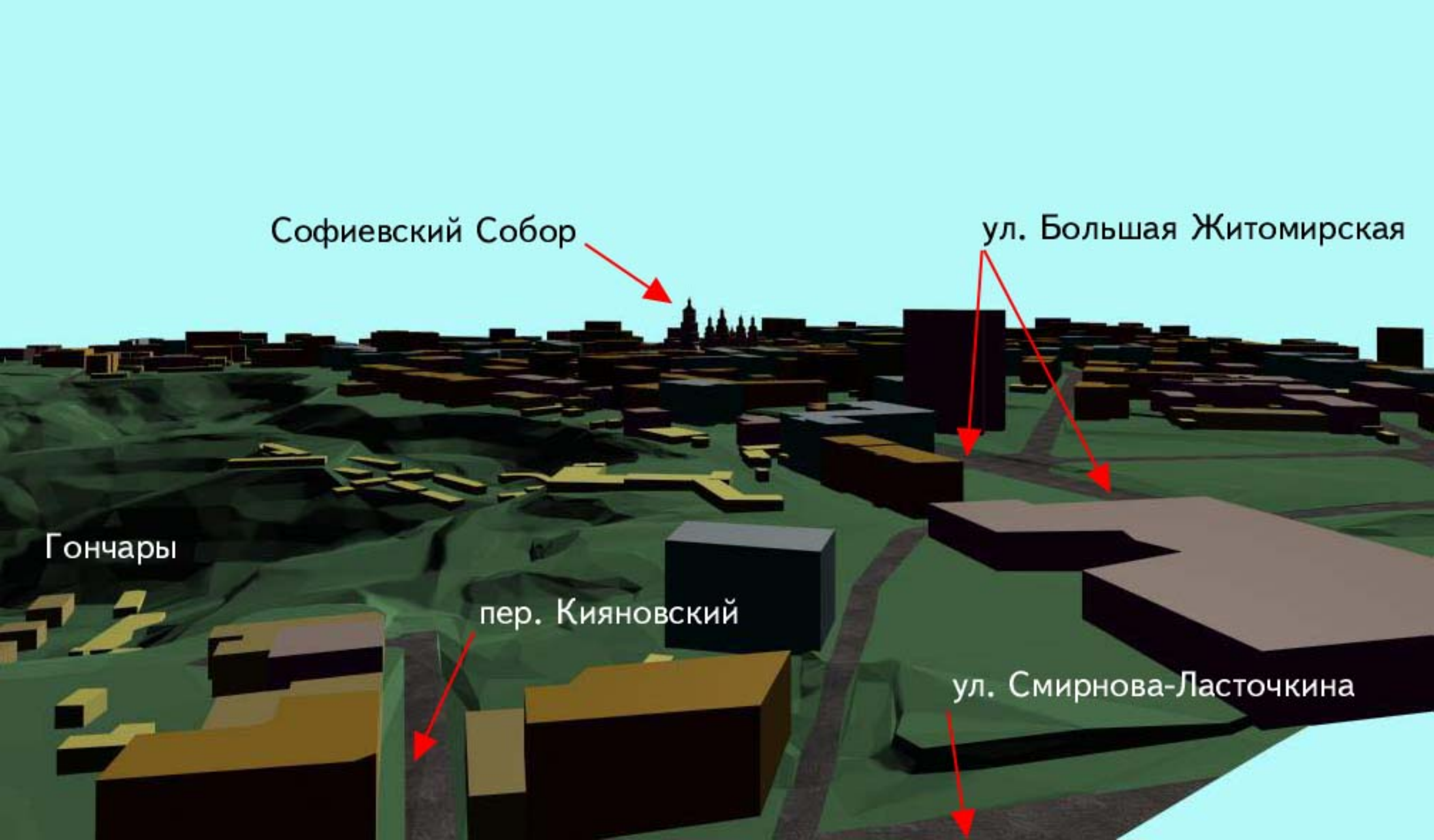
Софиевский Собор


ул. Большая Житомирская

Гончары

пер. Кияновский

ул. Смирнова-Ласточкина





Колокольня Софиевского Собора

Софиевский Собор

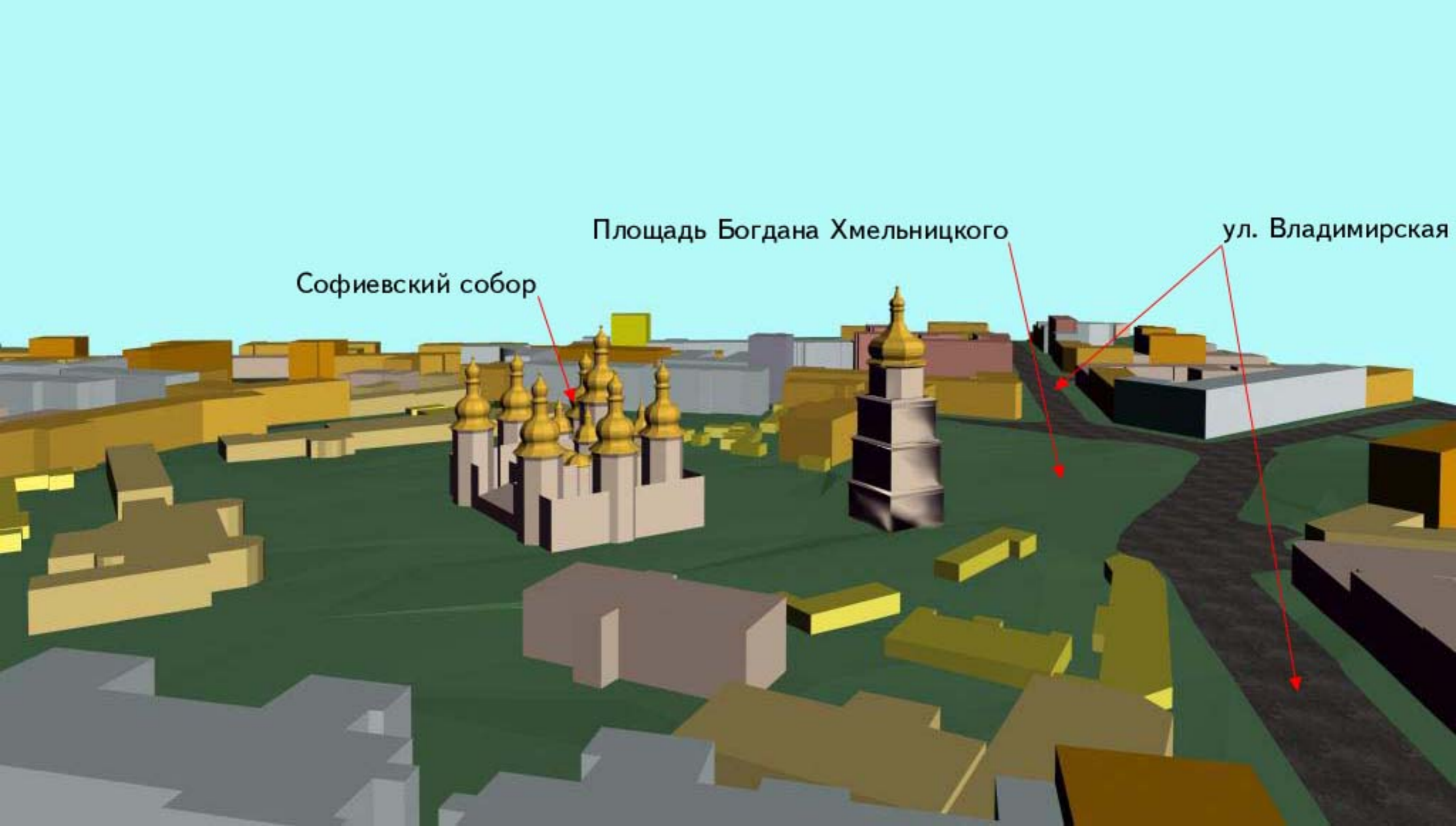
Площадь Богдана Хмельницкого

Ул. Софиевская

Софиевский собор

Площадь Богдана Хмельницкого

ул. Владимирская



Колокольня Софиевского Собора



ул. Ивана Франко

ул. Чапаева

Велотрек

ул. Владимирская

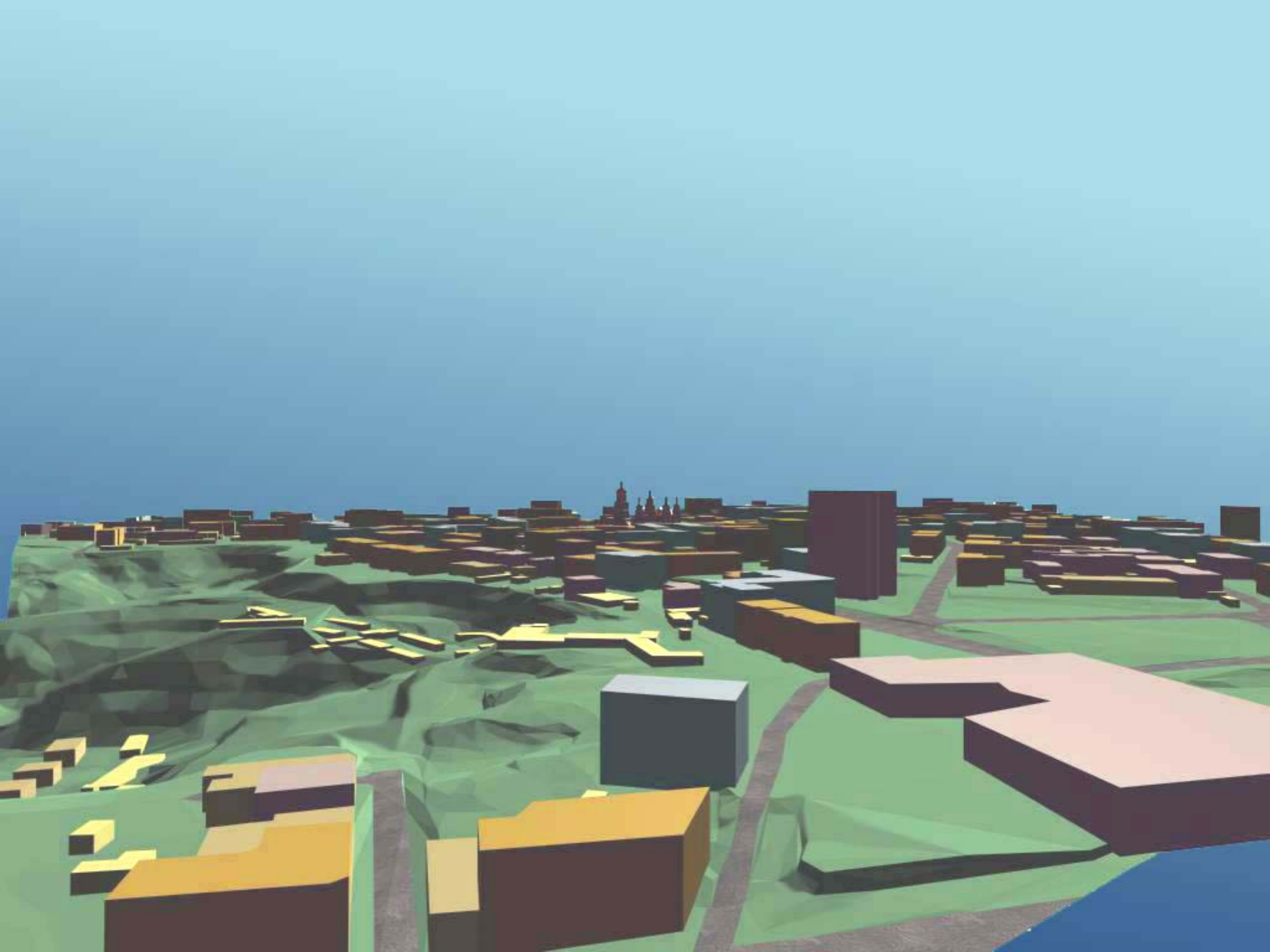
Софиевский Собор

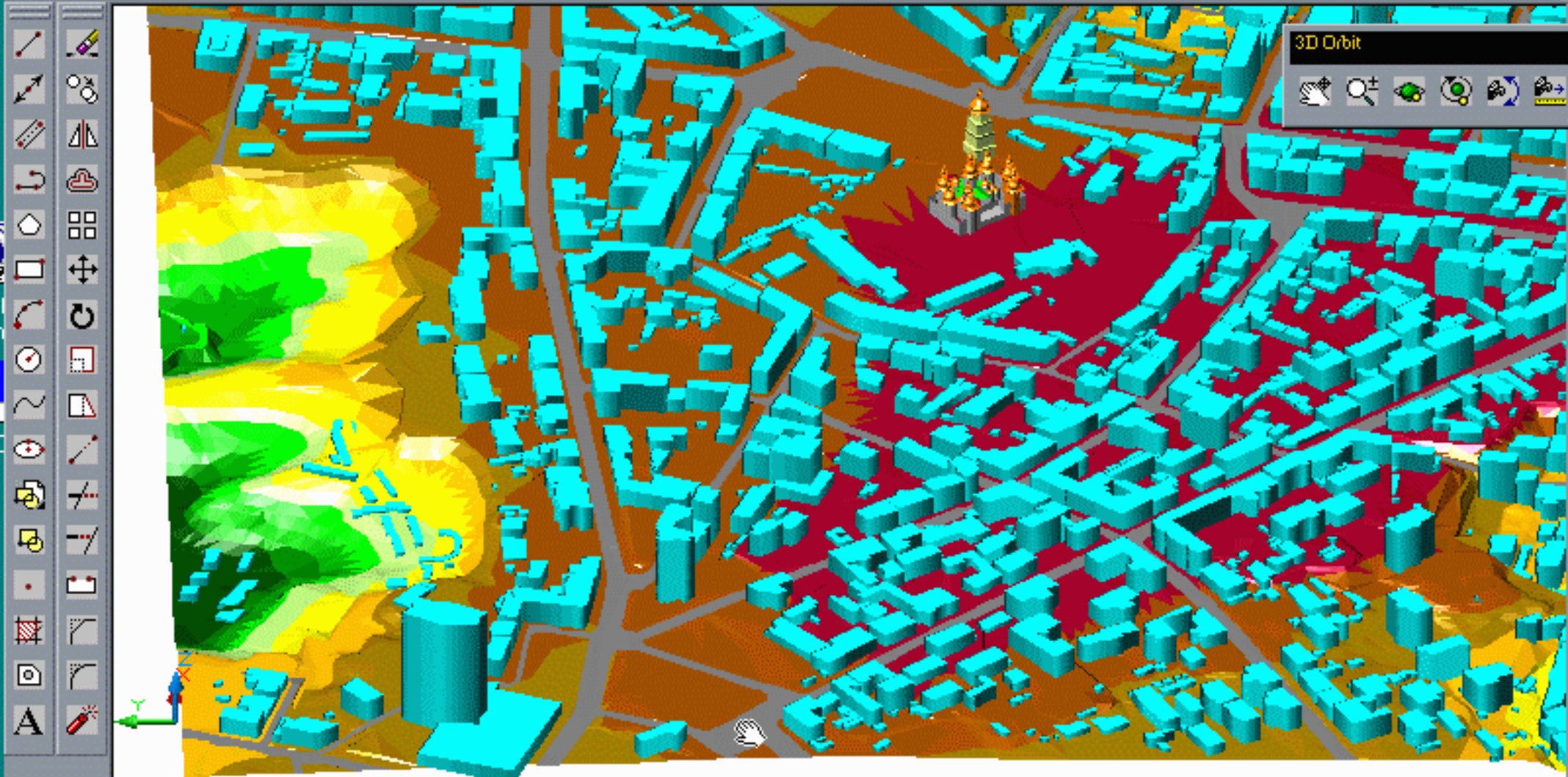
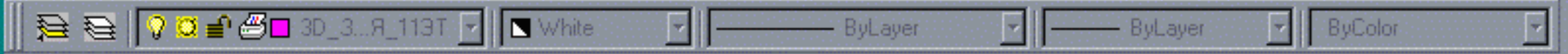
ул. Ирининская

ул. Паторжинского

ул. Малоподвальная

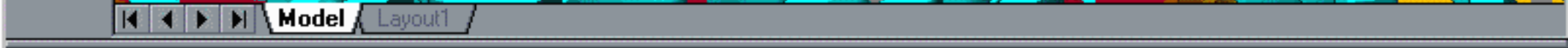
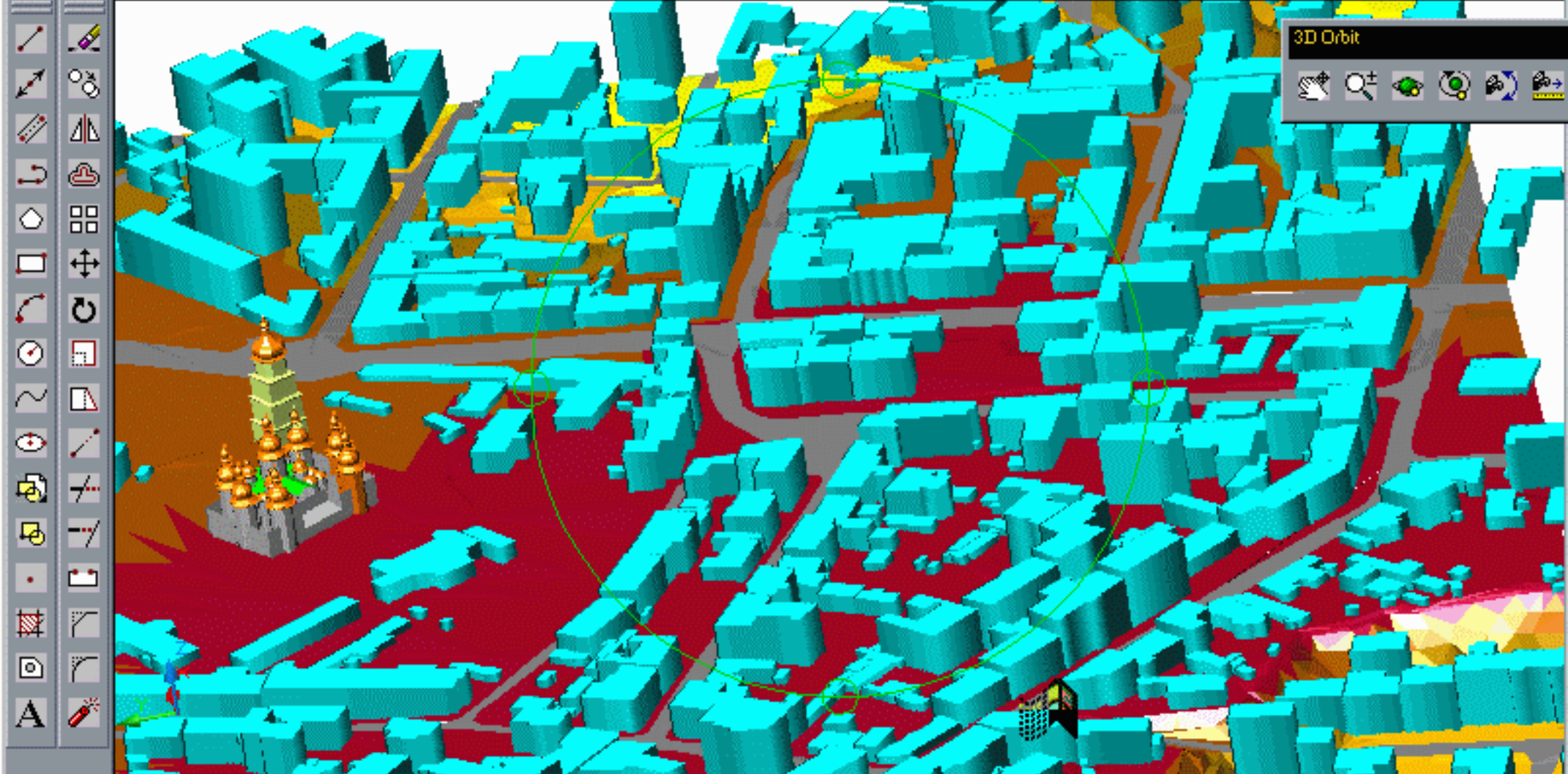






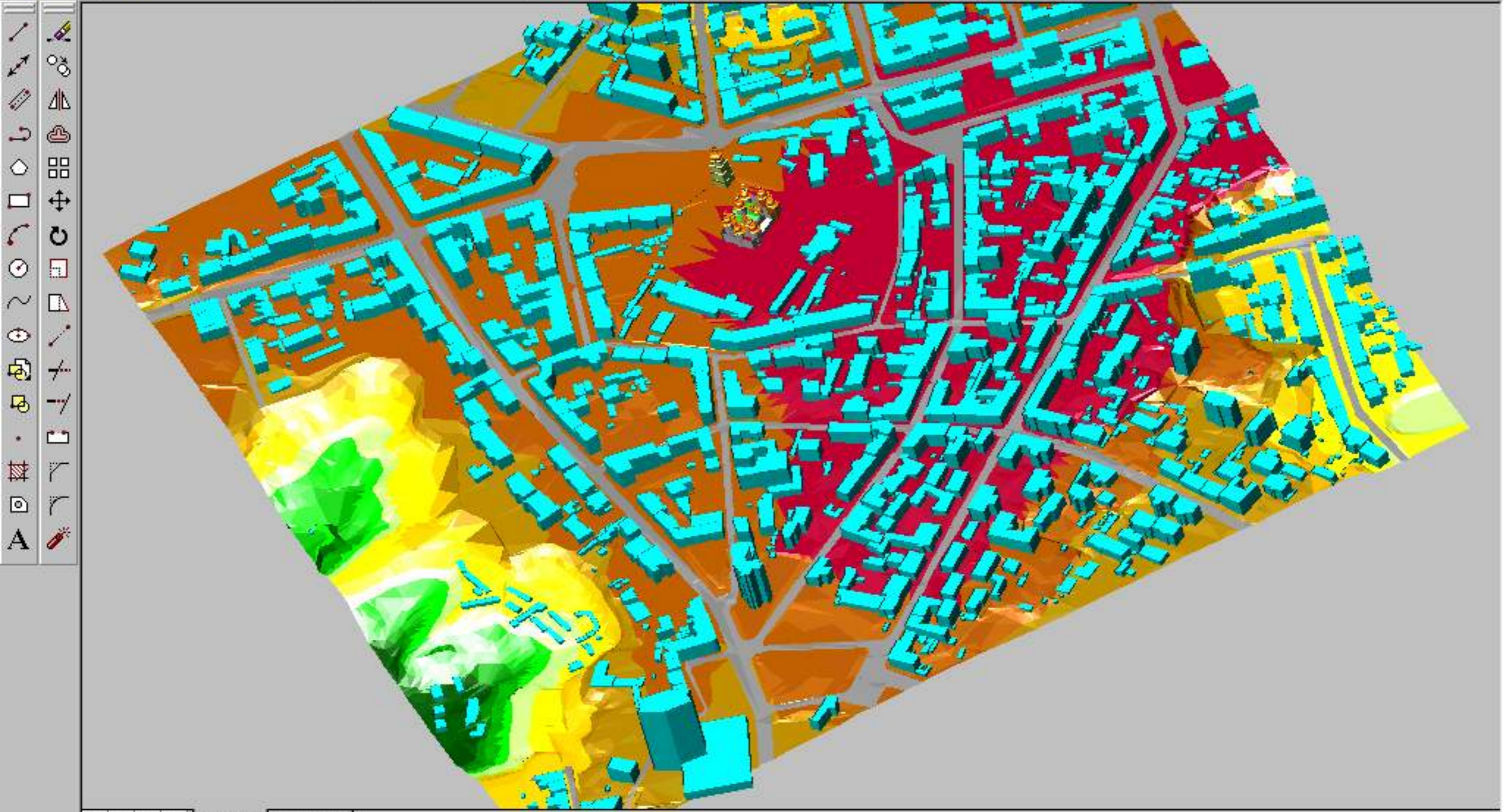
[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>  
Command: Press ESC or ENTER to exit, or right-click to display shortcut-menu.





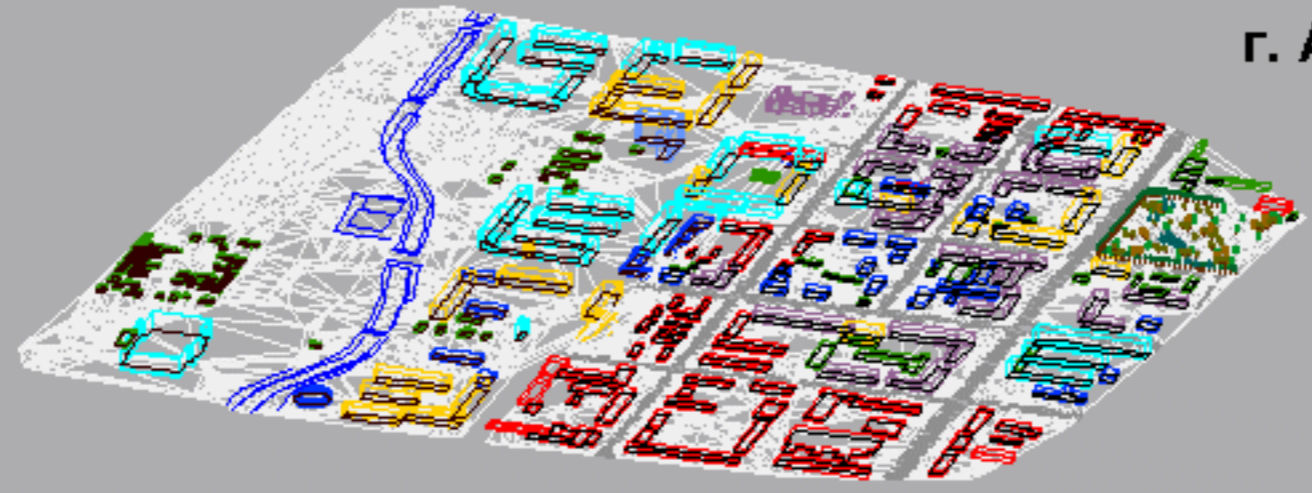
[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>:  
Command: Press ESC or ENTER to exit, or right-click to display shortcut-menu.



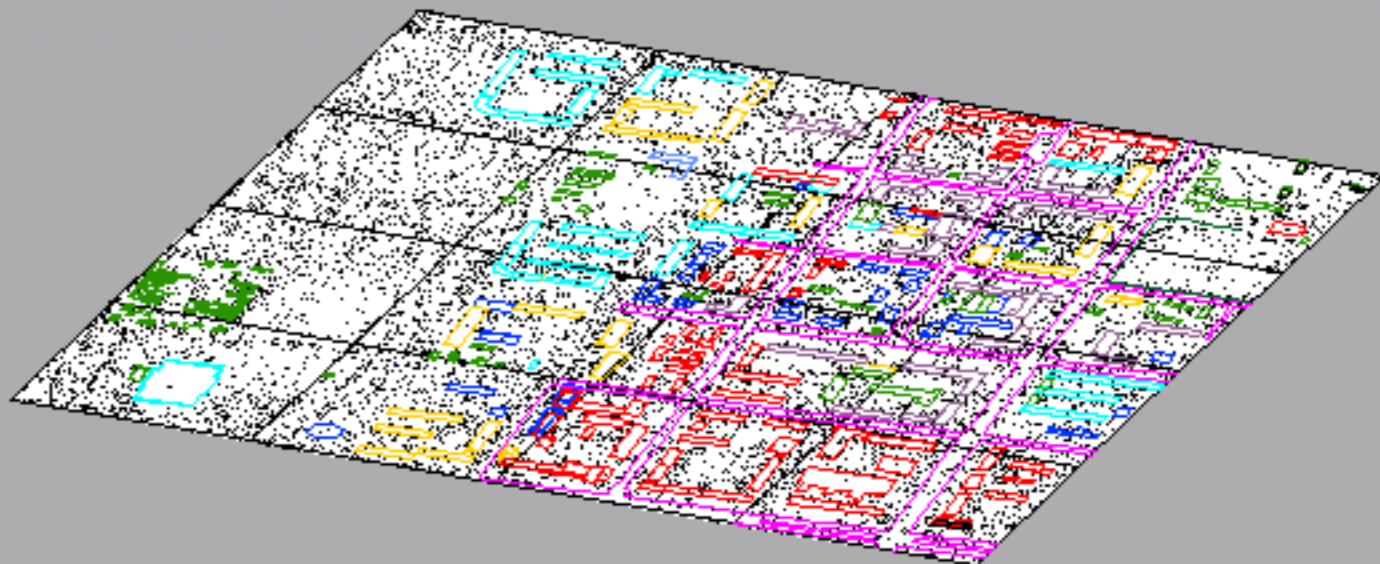


Model Layout1

[All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window] <real time>  
Command: Press ESC or ENTER to exit, or right-click to display shortcut-menu.



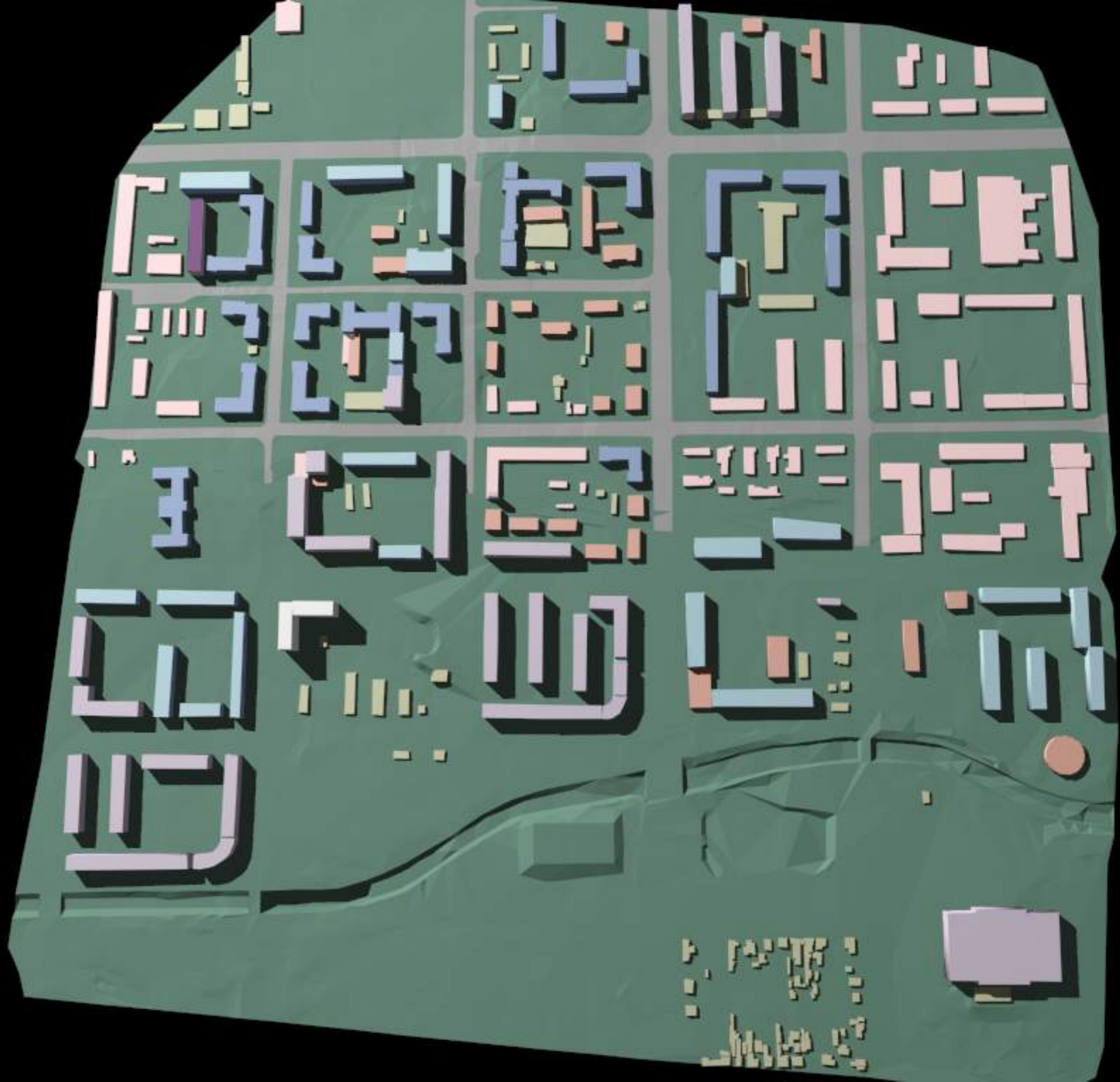
г. Алматы

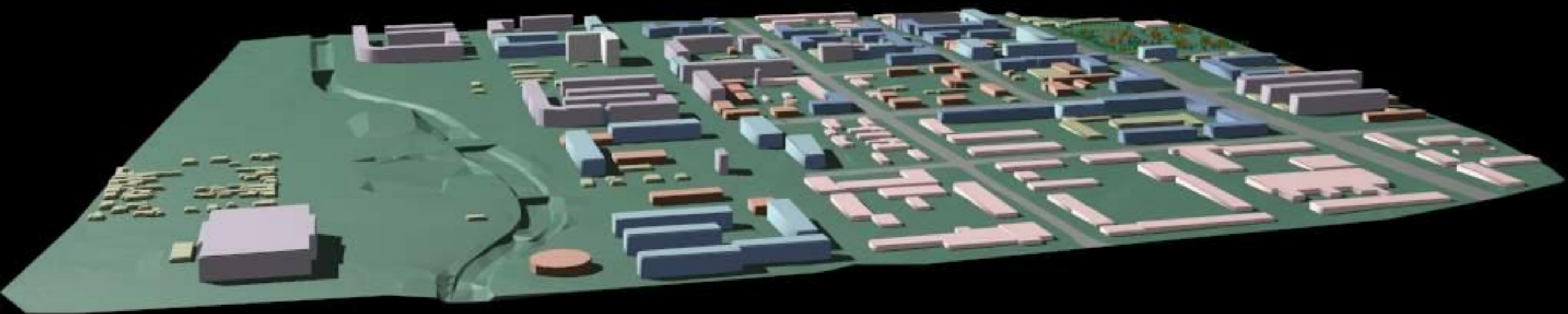


- RELIEF
- \* \* \* \*
- ACAD
- FILE
- EDIT
- VIEW 1
- VIEW 2
- INSERT
- FORMAT
- TOOLS 1
- TOOLS 2
- DRAW 1
- DRAW 2
- DIMNSIO
- MODIFY1
- MODIFY2
- HELP
- ASSIST
- LAST

Уникальная возможность пакета CAD Relief: автоматическое построение 3D моделей городской среды по отсканированным растрам планшетов

Command:





**г. Алматы  
Дворец Назарбаева**

