

Основы работы в программе Стратиграфия

Программа: Стратиграфия

Файл: Demo_manual_40.gsg

Это руководство используется в качестве базового инструмента в работе с программой Стратиграфия в GEO5. В нем мы покажем, как создавать 3D-модель грунтового основания в соответствии с заданными координатами, создавать разрезы в модели и вставлять их в программу Устойчивость откоса.

В процессе моделирования желательно придерживаться следующей последовательности:

- Задание строительной площадки
- Создание модели рельефа
- Ввод данных по скважинам и полевым испытаниям
- Создание профилей грунта по данным полевых испытаний
- Создание геологических разрезов
- Создание 3D-геологической модели
- Выделение разрезов для дальнейших расчетов в программах GEO5

В каждом разделе есть комментарии, объясняющие, как ввод данных работает в конкретных ситуациях, которые в действительности намного сложнее.

Ввод данных:

Рельеф определен шестью точками с координатами [x; y; z], а именно: [0; 0; 0], [0; 10; 0], [7; 0; 3], [7; 10; 3], [20; 0; 5], [20; 10; 5].

Имеем результаты изысканий по трем скважинам:

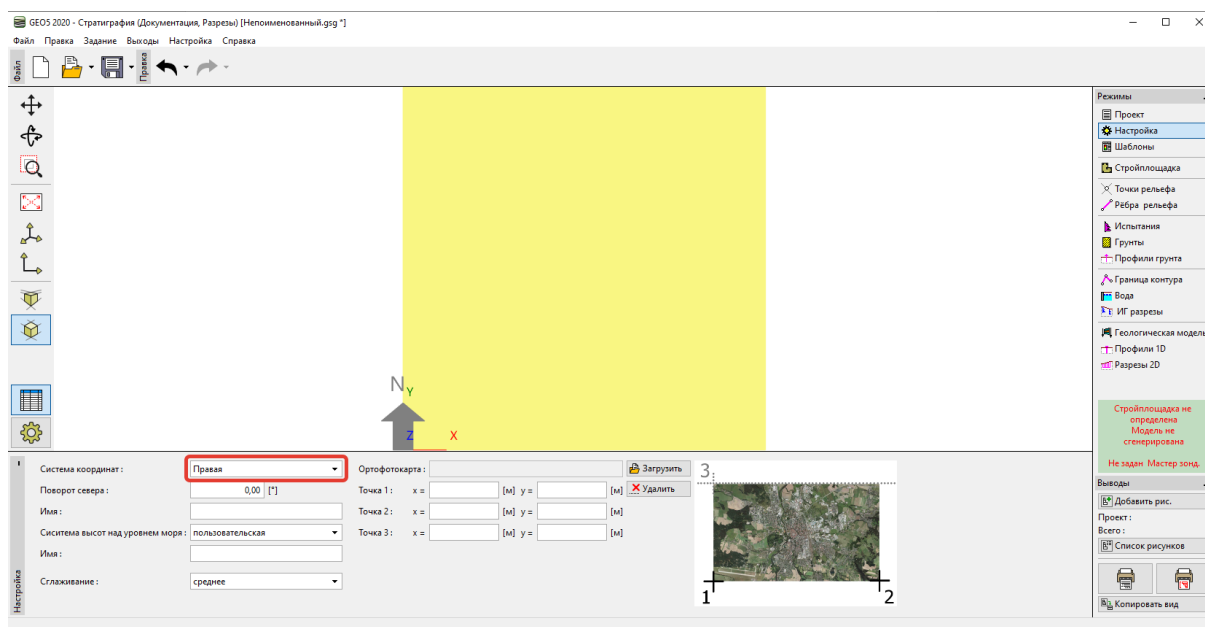
ВН1 – [2.0;4.0], 3 слоя (1.5м Насыпной грунт, 0.9м Ил, 4.1м Глина)

ВН2 – [3.0;9.5], 3 слоя (1.2м Насыпной грунт, 1.4м Ил, 3.5м Глина)

ВН3 – [11.0;3.0], 2 слоя (1.6м Насыпной грунт, 4.2м Глина)

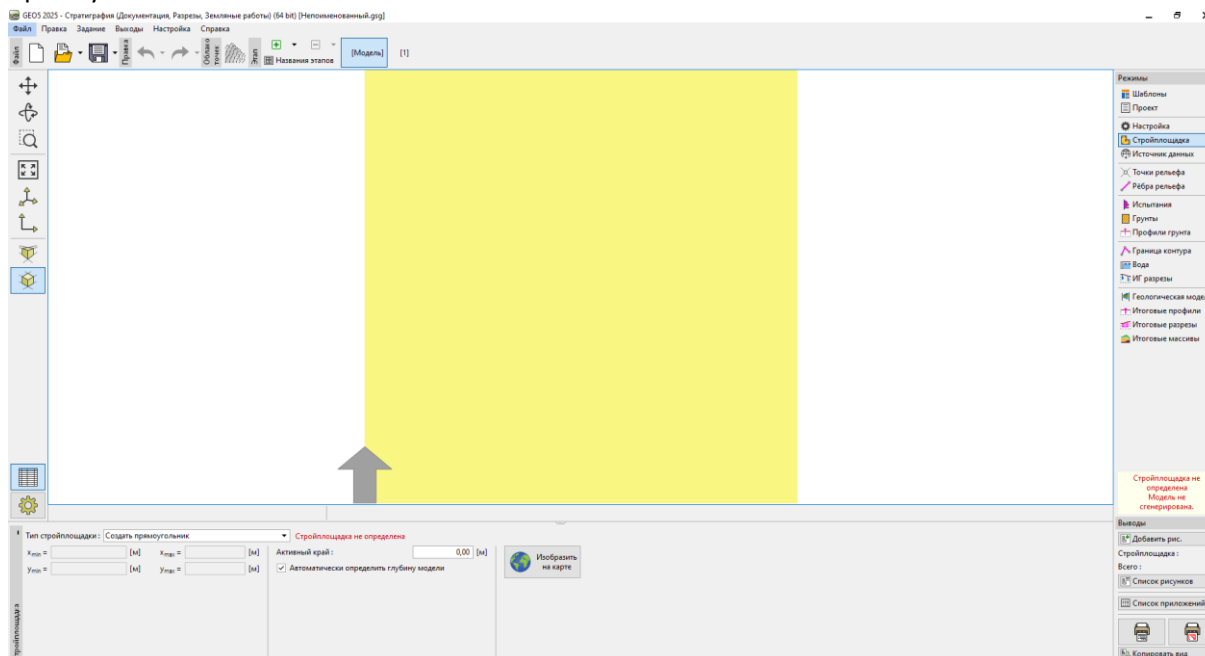
Решение:

В “Настройках” изменим систему координат, в нашем случае будем использовать правостороннюю.



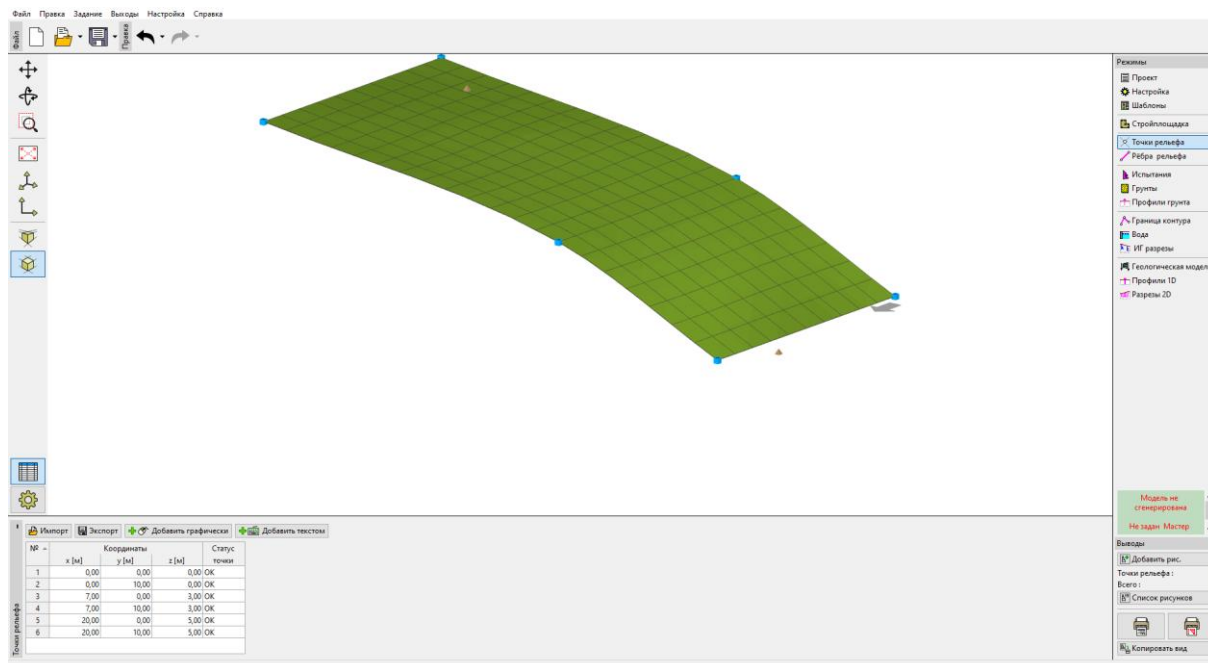
Примечание: Для реальных объектов строительства выбирается система координат, используемая в данной стране или регионе. В Чешской Республике это JTSK, все координаты далее добавляются в эту систему координат.

Во вкладке “Стройплощадка” определите тип строительной площадки как "Создать прямоугольник”.



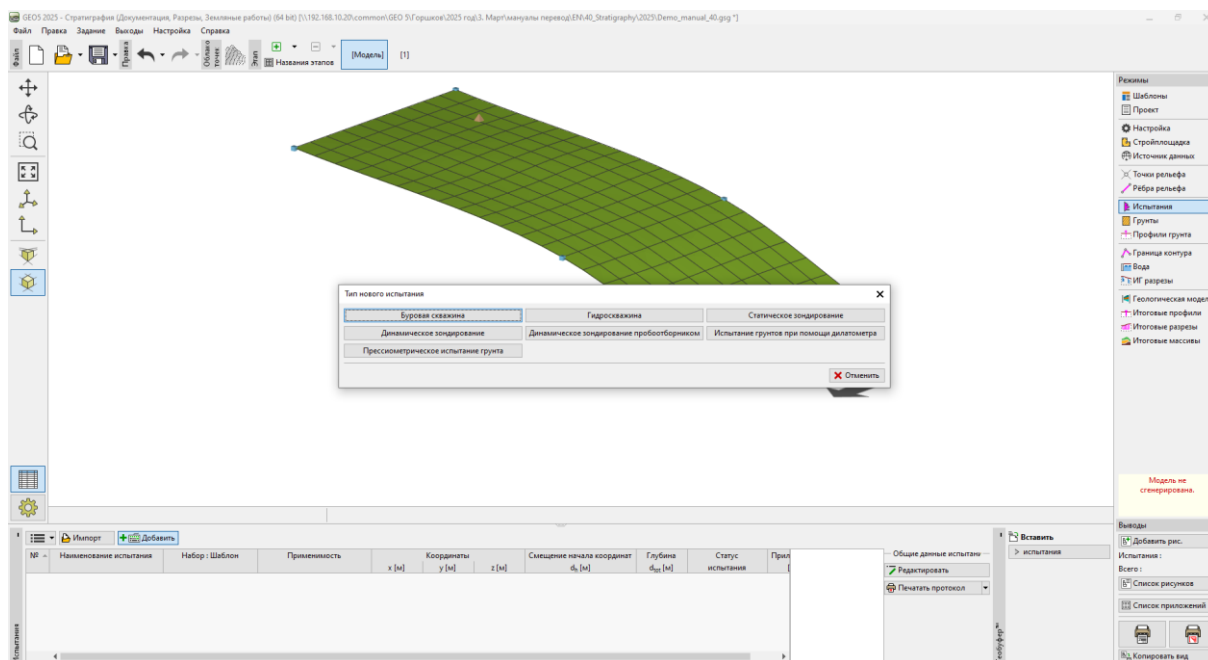
Примечание: Если мы используем реальную систему координат (как JTSK), мы можем отображать положение строительной площадки на Google Maps.

Во вкладке “Точки рельефа” вводим точки [0; 0; 0], [0; 10; 0], [7; 0; 3], [7; 10; 3], [20; 0; 5], [20; 10; 5]. Цифровая модель будет создана автоматически.



Примечание: В реальных случаях точки обычно импортируются из данных геодезических изысканий, таким образом нет необходимости в их вводе.

Во вкладке “Испытания” добавляем испытание как “Буровая скважина”.



Далее мы заполняем “Параметры испытания” (Test Parameters) (Наименование, координаты), а также во вкладке “Слой” добавляем новые грунты, нажимая на кнопку “Добавить (на конец)”.

Создать испытание (скважина буровая)

— Параметры испытания

Наименование испытания:

Координаты: x = [м] y = [м]

Высота: z = [м]

Глубина первой точки: d₁ = [м]

Общая глубина: d_{tot} = [м]

☒ Испытание создаёт профиль

Слои: **Образцы** Таблица УГВ Данные - Протокол Данные - Тест Приложения

№	Мощность t [м]	Глубина d [м]	Наименование грунта	Образец грунта	Описание слоев
1	1,50	0,00 .. 1,50	Landfill		
2	0,90	1,50 .. 2,40	Silt		
3	4,10	2,40 .. 6,50	Clay		

[+ Добавить \(на конец\)](#)

Печать протокол Импорт [+ Добавить + Закрой](#) [+ Добавить](#) [X Отмена](#)

Профиль грунта

Введите «Наименование грунта», его толщину, а также тип и цвет штриховки.

Новая строка таблицы

☐ Мощность: t = [м]

☒ Глубина: от [м] до [м]

Наименование грунта:

Номер ИГЭ:

Категория узоров: Цвет штриховки:

Образец грунта: Поиск: Фон:

Подкатегория: Насыщенность <10 - 90>: [%]

Штриховка:

Описание слоев:

Консистенция:

игэ: [✎ Редактировать](#)

Данные - Основные

Стратиграфия:

Классификация согласно EN ISO 14688-1:

Классификация согласно EN ISO 14688-2:

Показатель прочности пород RQD:

Подробности бурения (ПБ):

[+ Добавить](#) [X Отменить](#)

При вводе второй и третьей скважины мы можем либо скопировать первую скважину и отредактировать толщину слоя, либо повторно ввести скважину и только назначить уже

веденные грунты из каталога.

Создать испытание (скважина буровая)

— Параметры испытания

Наименование испытания:

Координаты: x = [м] y = [м]

Высота: z = [м]

Глубина первой точки: [м]

Общая глубина: [м]

☒ Испытание создаёт профиль

Слои Образцы Таблица УГВ Данные - Протокол Данные - Тест Приложения

№	Мощность t [м]	Глубина d [м]	Наименование грунта	Образец грунта	Описание слоев	Добавить (на конец)
1	1,20	0,00 .. 1,20	Landfill			
2	1,40	1,20 .. 2,60	Silt			
3	3,50	2,60 .. 6,10	Clay			

Печатайте протокол Импорт Добавить + Закрой Добавить Отмена

Профиль грунта

Создать испытание (скважина буровая)

— Параметры испытания

Наименование испытания:

Координаты: x = [м] y = [м]

Высота: z = [м]

Глубина первой точки: [м]

Общая глубина: [м]

☒ Испытание создаёт профиль

Слои Образцы Таблица УГВ Данные - Протокол Данные - Тест Приложения

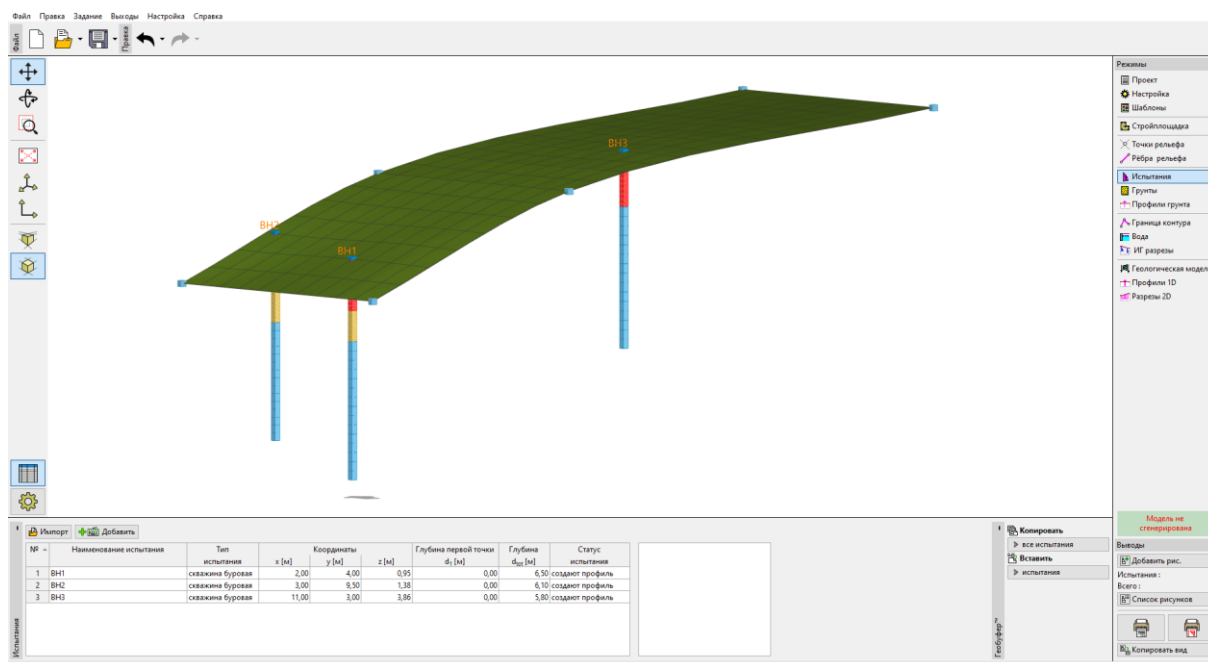
№	Мощность t [м]	Глубина d [м]	Наименование грунта	Образец грунта	Описание слоев	Добавить (на конец)
1	1,60	0,00 .. 1,60	Landfill			
2	4,20	1,60 .. 5,80	Clay			

Печатайте протокол Импорт Добавить + Закрой Добавить Отмена

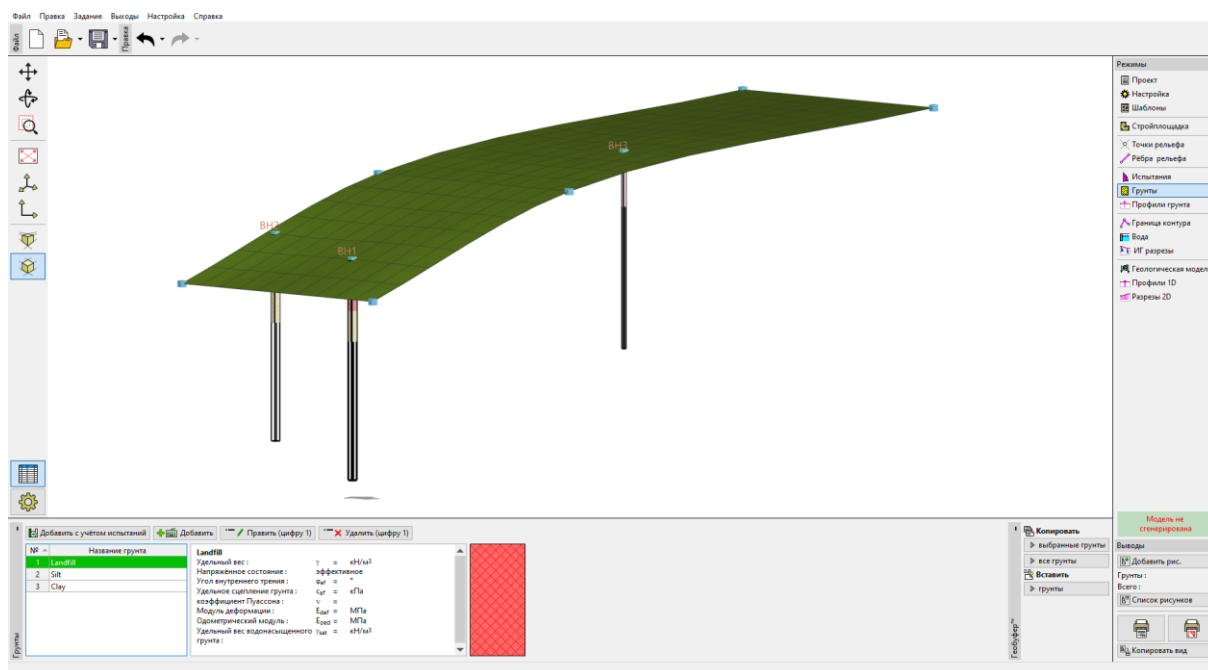
Профиль грунта

Примечание: Обычно для реальных скважин мы вводим гораздо большее количество слоев и описаний. Также мы можем ввести информацию о воде, взятых образцах, загрузить фотографии и прочие вложения. Описание того, как создать документацию к скважине в Инженерном руководстве №42 – Создание Отчета по результатам полевых испытаний.

После ввода скважины должны выглядеть как на картинке ниже:

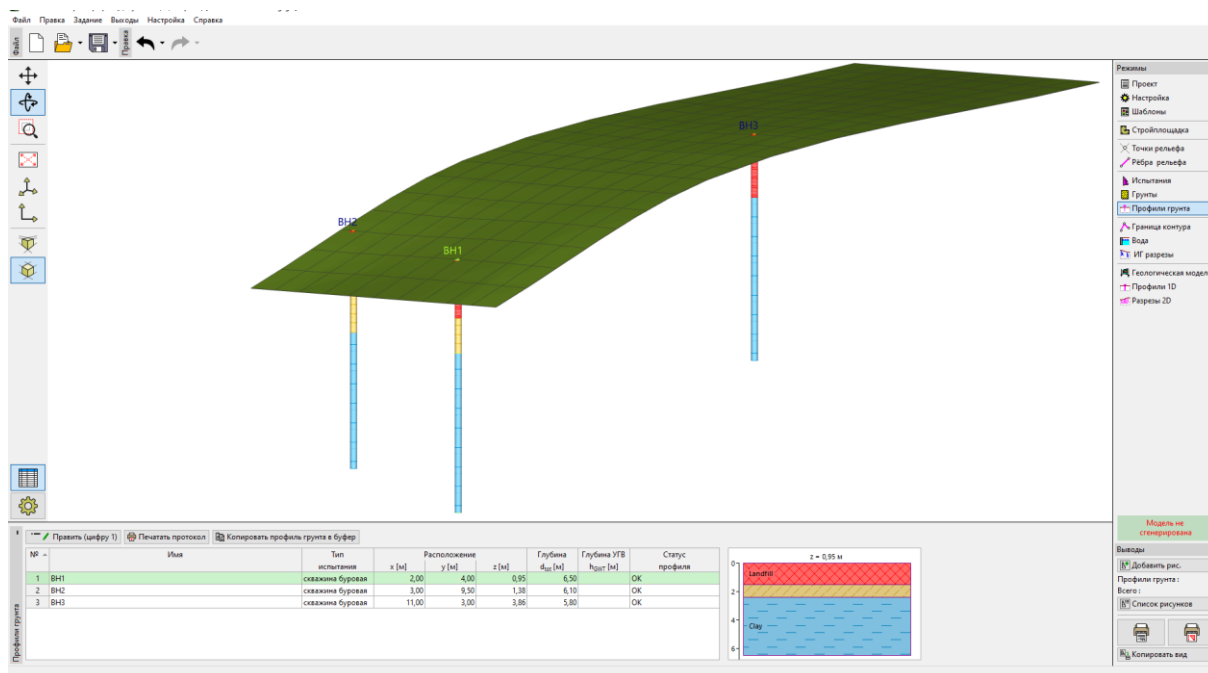


В вкладке “Грунты”, используя кнопку “Добавить с учетом испытаний”, создаем список грунтов.



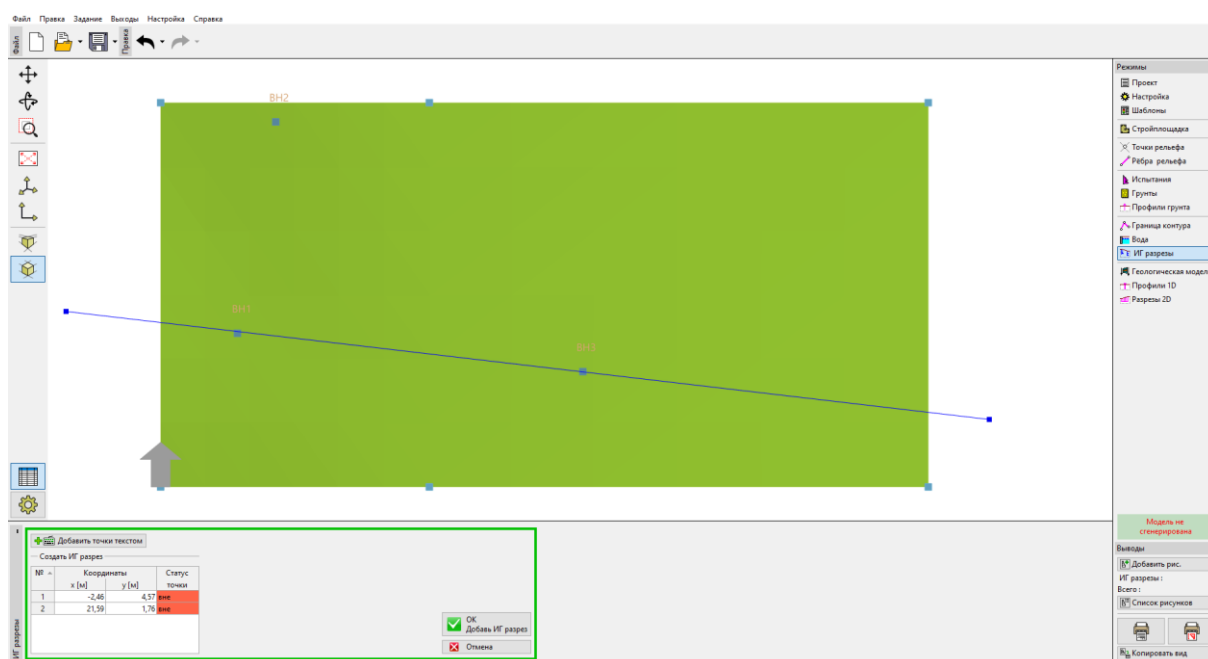
Примечание: В реальных геологических изысканиях мы можем иметь большое количество грунтов с минимальными различиями. Для геотехнической модели целесообразно объединить эти грунты в “геотехнический тип” и далее работать с ними. Грунты (геотехнические типы или ИГЭ), которые мы вводим здесь, будут использоваться не только в 3D-модели грунта, но будут перенесены в другие программы GEO5 тоже.

Во вкладке “Профили грунта” мы проверяем автоматически созданные профили по заданным скважинам.

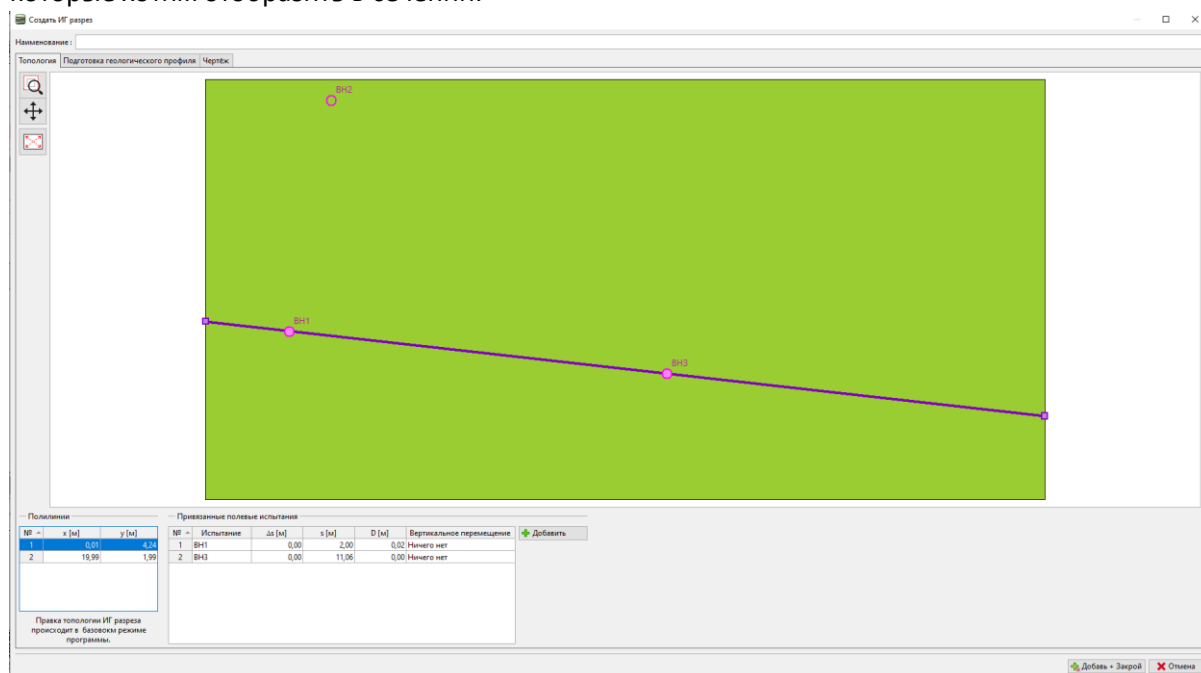


Примечание: "Профили грунта" созданы по тем же соображениям, что и "Грунты". Сложные и детализированные скважины для геотехнической модели должны быть упрощены. Зондирование (CPT, SPT) тоже может быть интерпретировано в геологических профилях. Это может быть сделано либо в этой вкладке (Профили грунта), либо при составлении геологических сечений. Создание профилей грунта по результатам полевых испытаний описано в Инженерном руководстве № 43 – Создание профилей грунта по результатам полевых испытаний.

Во вкладке “ИГ разрезы” надо задать форму сечения. Желательно, чтобы сечение проходило через заданные скважины.



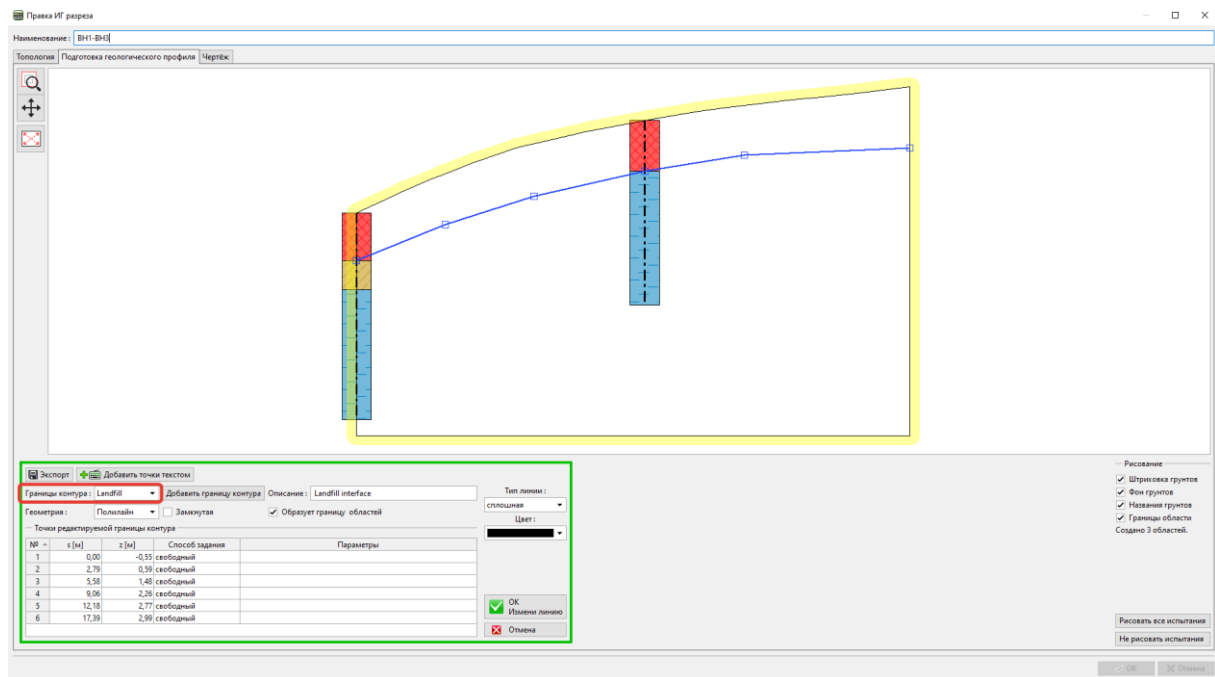
После ввода сечение вырезается в объеме строительной площадки и открывается в диалоговом окне для редактирования – во вкладке “Топология”. Здесь мы назначаем тесты, которые хотим отобразить в сечении.



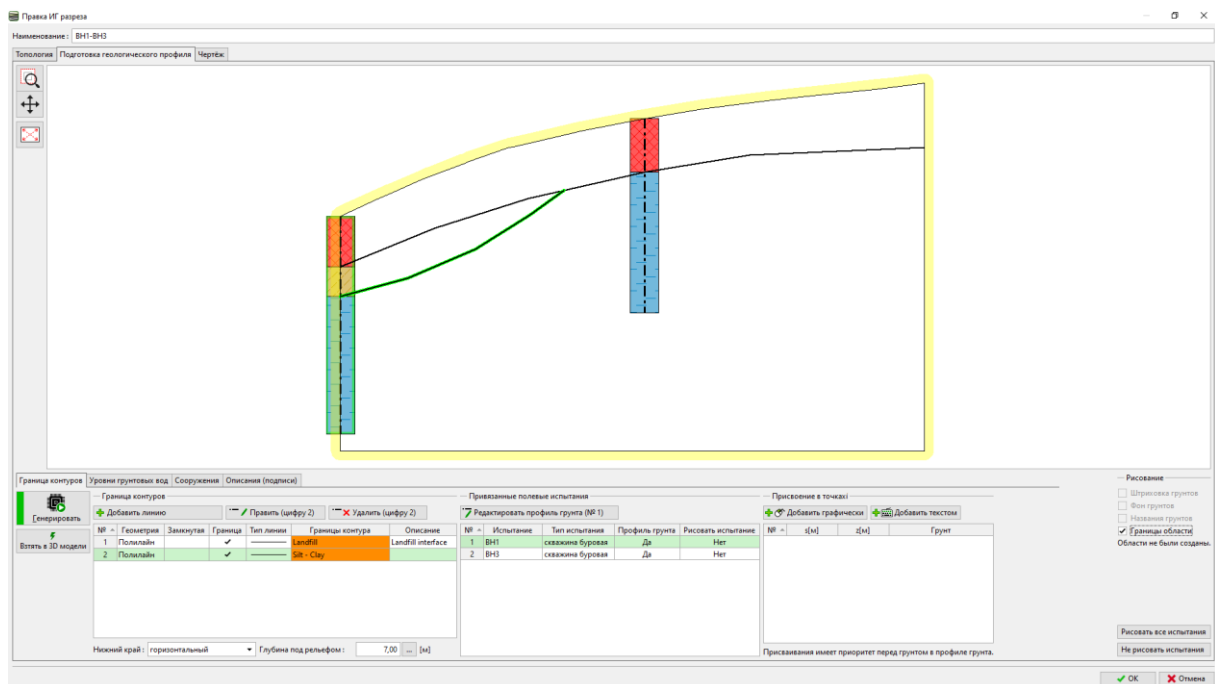
Примечание: ИГ разрезы – это основные элементы при создании 3D-модели. Здесь вы можете рисовать слои по своему усмотрению. И ваши идеи в дальнейшем отразятся в 3D-модели. Также могут быть показаны зондирование и профили грунта, которые не проходят через сечение.

Переключитесь на вкладку “Подготовка геологического профиля”. В нашем примере мы видим две скважины. Прежде всего, создадим линию между насыпным грунтом и другими грунтами. Ввод аналогичен рисованию в CAD-программах. При вводе вы можете привязаться к существующим линиям или скважинам. Эти линии можно переставить в желаемое положение. **Мы не даем здесь точных координат точек, потому что это только наша оценка слоев.**

Далее нажмем кнопку "Добавить границу контура" и определим новую границу - "Насыпной грунт" – она добавит вводимые точки границы в создание 3D-модели грунта.



Аналогично зададим границы между илом и глиной. Не забудьте создать новую границу “Ил – Глина” (Silt-Clay)!

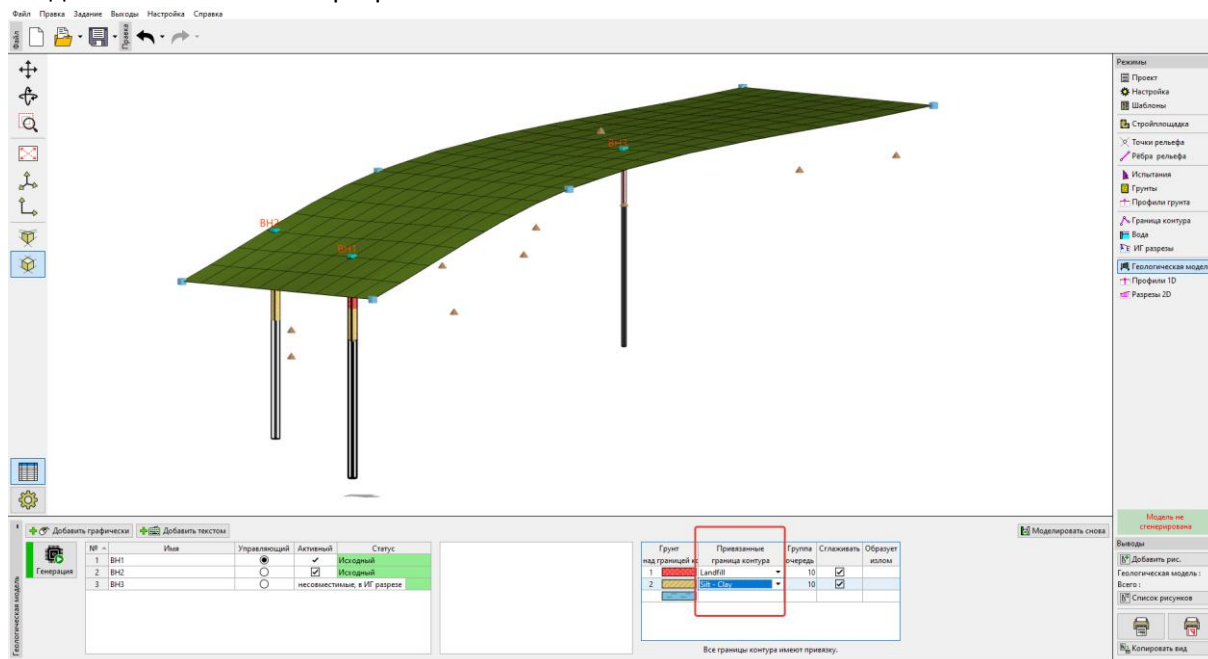


При наличии линзы целесообразно также определить положение слоя вне линзы. Вводим новую линию за линзой и присваиваем ей уже созданную границу “Ил-Глина” (Silt-Clay). Для наглядности мы выберем тип линии как "вспомогательный". (Вспомогательные линии отображаются пунктирными линиями и не отображаются на окончательных чертежах).

Нажимая кнопку “Генерировать”, можно подтвердить ввод, создав области грунтов.

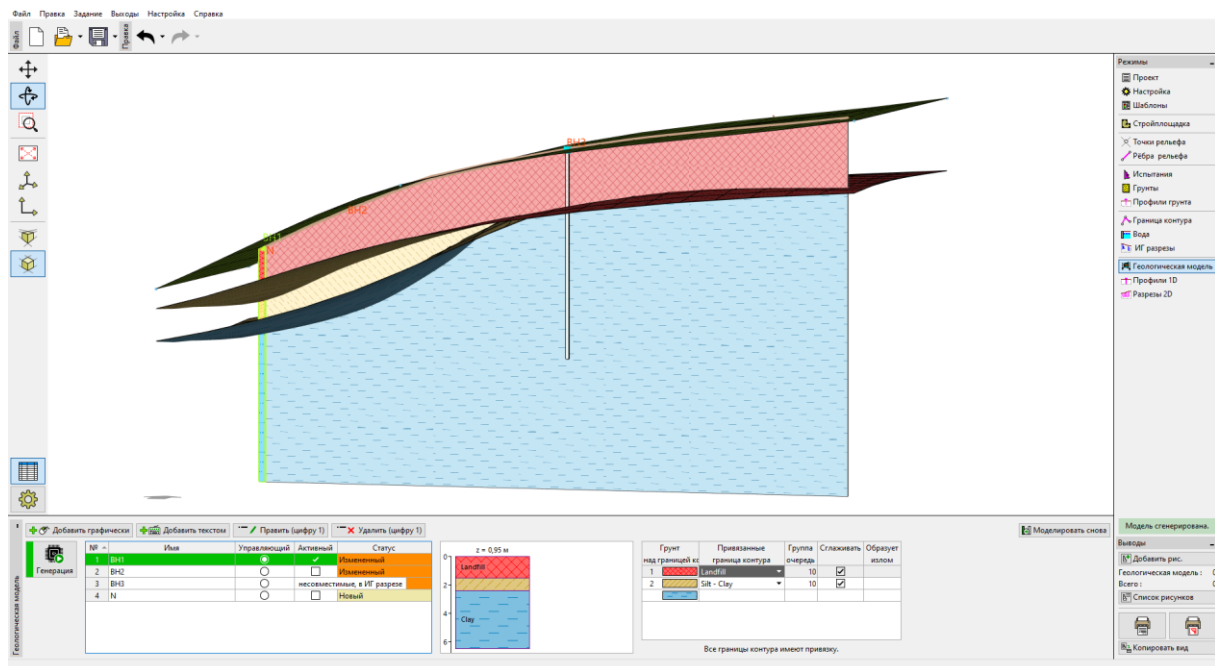
The screenshot shows the 'ГЕОПРОФИЛ' (Geoprofile) software interface. The main window displays a cross-section of a geological profile. The profile shows a blue area representing water (Воды) at the bottom, a yellow area representing soil (Грунты) in the middle, and a red area representing a specific geological layer (ВН-3) at the top. A vertical line indicates the profile line. The left sidebar contains navigation icons. The bottom status bar shows 'ВН-3' and 'ВН-4'. The right sidebar contains a list of objects and a legend.

Во вкладке “Геологическая модель” выбираем “Управляющая скважина”. Управляющая скважина определяет количество и порядок грунтов в модели. Эта скважина должна содержать все грунты модели. В таблице мы назначаем границы, которые были определены нами при создании геологического разреза.

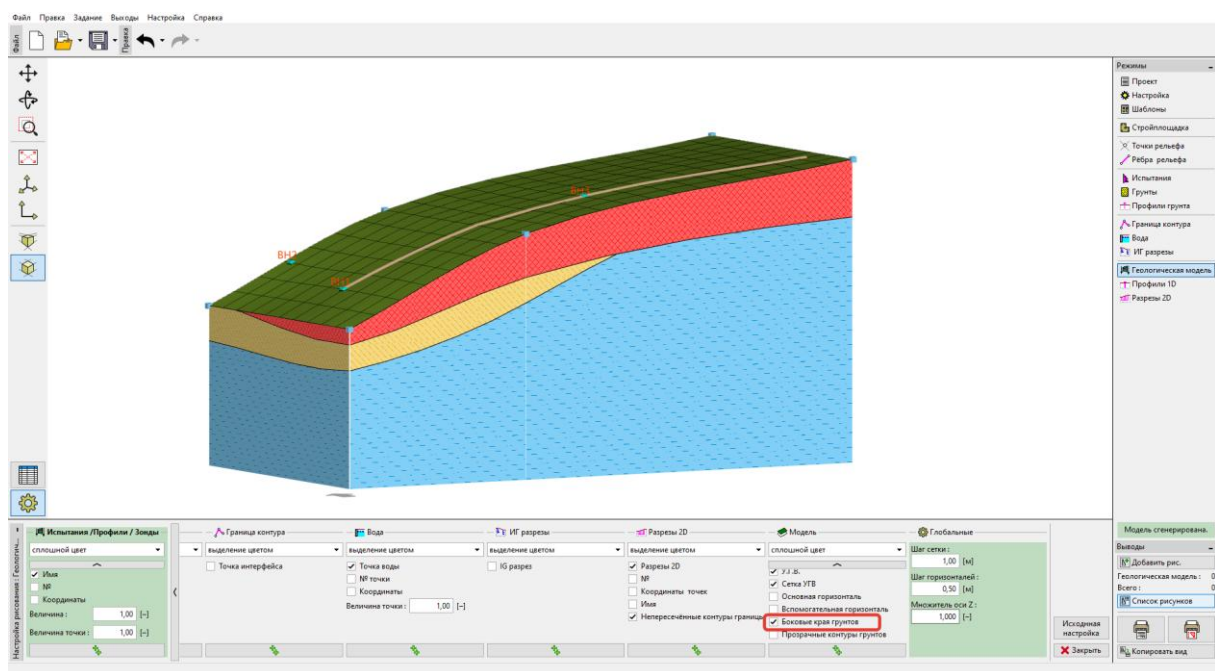


*Примечание: Управляющая скважина должна содержать **все грунты** (или слои грунта), которые присутствуют в модели - даже те, которые физически не находятся в районе этой скважины. Это часто случается, когда мы создаем модель с линзой или дефектами. Для получения дополнительной информации можно просмотреть Инженерное руководство №41– Расширенные возможности моделирования в программе Стратиграфия.*

Создадим модель нажатием кнопки “Генерировать”.

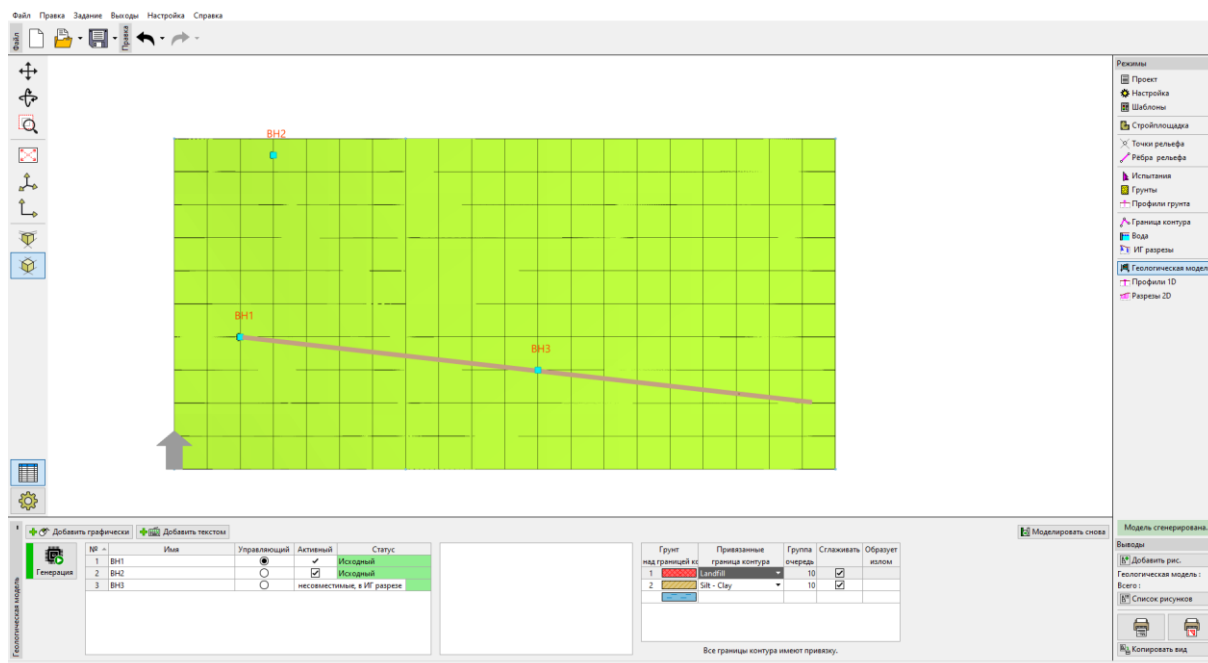


Переключимся на режим Настроек рисования и настроим вид модели.



Созданная модель грунта в дальнейшем может быть изменена с использованием новых скважин. Например, мы предполагаем, что слой насыпного грунта на фронтальной стороне прерываться не будет. Мы можем сделать эту корректировку, добавив новую скважину.

Добавим координаты нажатием кнопки “Добавить графически” и переместим их в зону, которую хотим модифицировать – здесь мы выбираем координаты [0.5,9.5], левее скважины ВН2.



Скважина будет создана в соответствии с существующей моделью.

Новые зонды

Имя: N

Координаты: x = 0,50 [м] y = 9,50 [м]

z = 0,22 [м]

Статус: Новый

Глубина УГВ: h_{GWT} = (воды нет) [м] ☒ Активный зонд

Совместимый зонд

Слой зонда

Слой сгенерированы из модели грунта основания ☒ Изменить статус

№	Мощность [м]	Глубина [м]	Наименование грунт
1	0,11	0,00 .. 0,11	Landfill
2	1,36	0,11 .. 1,47	Silt
3		не определено	Clay

Добавить (на конец)

0

1

Landfill

Silt

2

Добавь + Закрой

Добавь

Отмена

Изменим толщину слоя насыпного грунта до 1,5 м.

Редактирование строки таблицы

☒ Мощность: t = 1,50 [м]
☐ Глубина: от 0,00 [м] до 1,50 [м]

Наименование грунта: Landfill

Категория узоров: GEO Цвет штриховки: Штриховка: Фон: 15 Засыпка

Образец грунта: Поиск: Подкатегория: Грунты (1 - 16) Насыщенность < 10 - 90 > : 60 [%]

Описание слоев:

Данные - Основные

Стратиграфия: Классификация согласно EN ISO 14688-1: Классификация согласно EN ISO 14688-2: Показатель прочности пород RQD: Комментарии:

OK + OK Отменить

Затем добавим данное испытание при помощи кнопки “Добавить + Закроить”.

Новый зонд

Имя: N

Координаты: x = 0,50 [м] y = 9,50 [м] z = 0,22 [м] Статус: Новый

Глубина УГВ: h_{гв} = (воды нет) [м] ☒ Активный зонд Совместимый зонд

Слой зонда

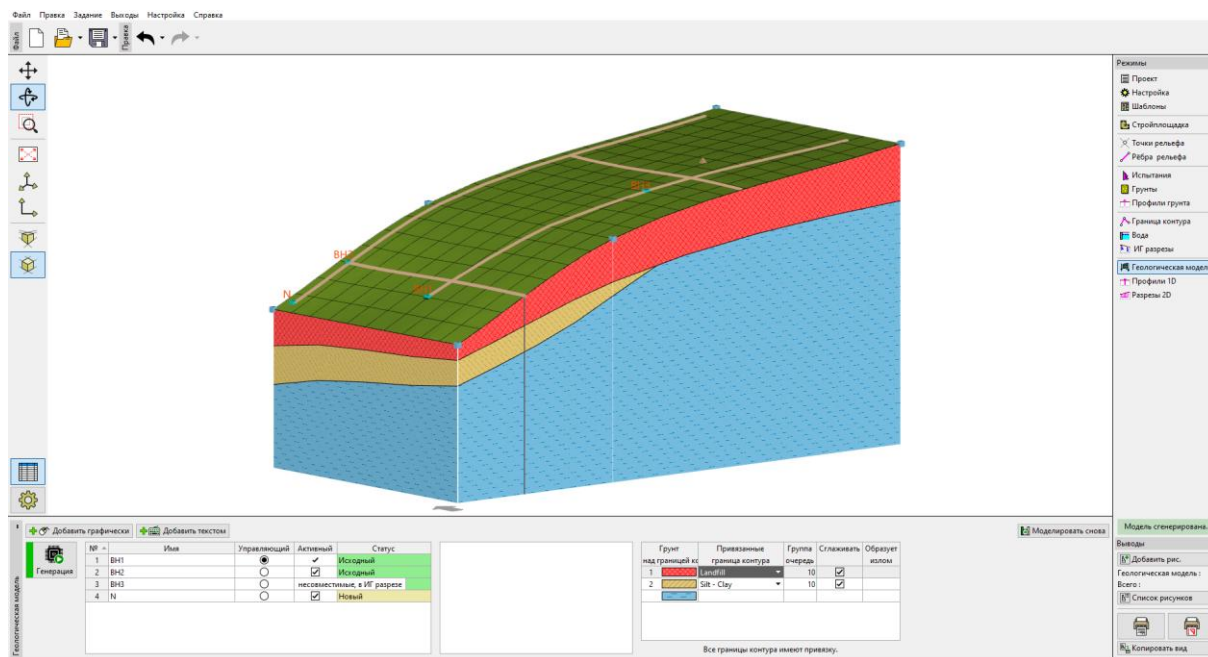
Слой изменены вручную Изменить статус

№	Мощность [м]	Глубина [м]	Наименование грунта
1	1,50	0,00 .. 1,50	Landfill
2	1,36	1,50 .. 2,86	Silt
3		не определено	Clay

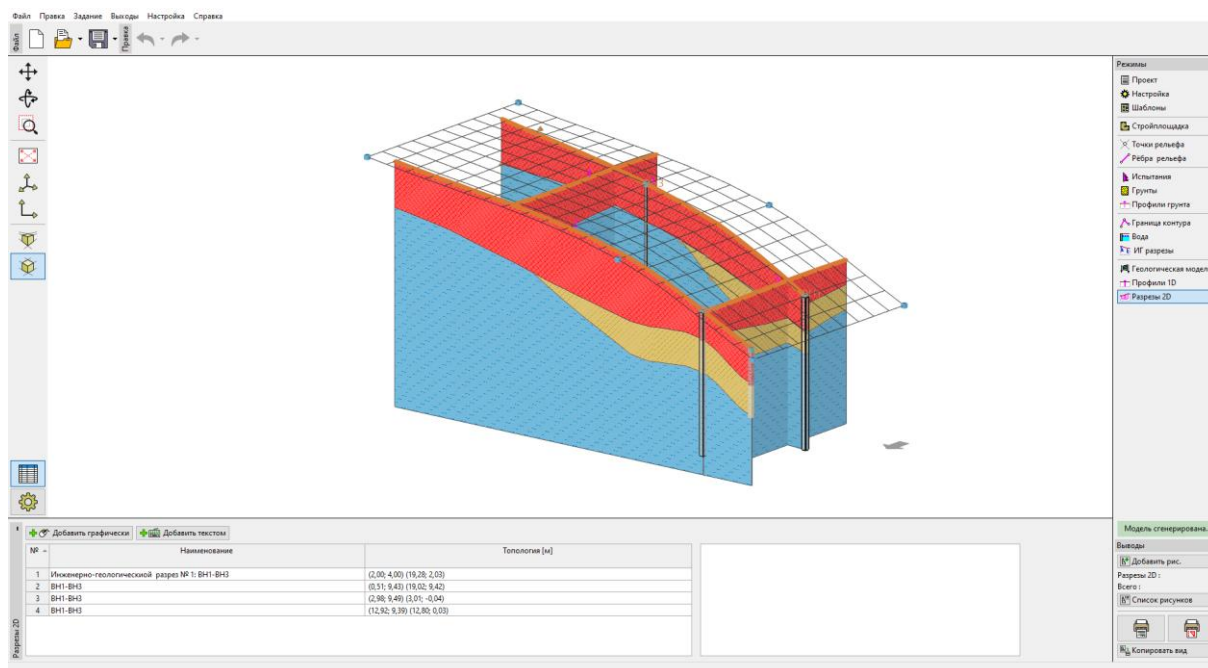
Добавить (на конец)
Вставить (перед 1)
Редактировать (№ 1)
Удалить (№ 1)
Разделить (№ 1)
Объединить (№ 1 и 2)
Заменить (№ 1 и 2)
Передвинуть границу контура (между 1 и 2)

Добавь + Закрой Отмена

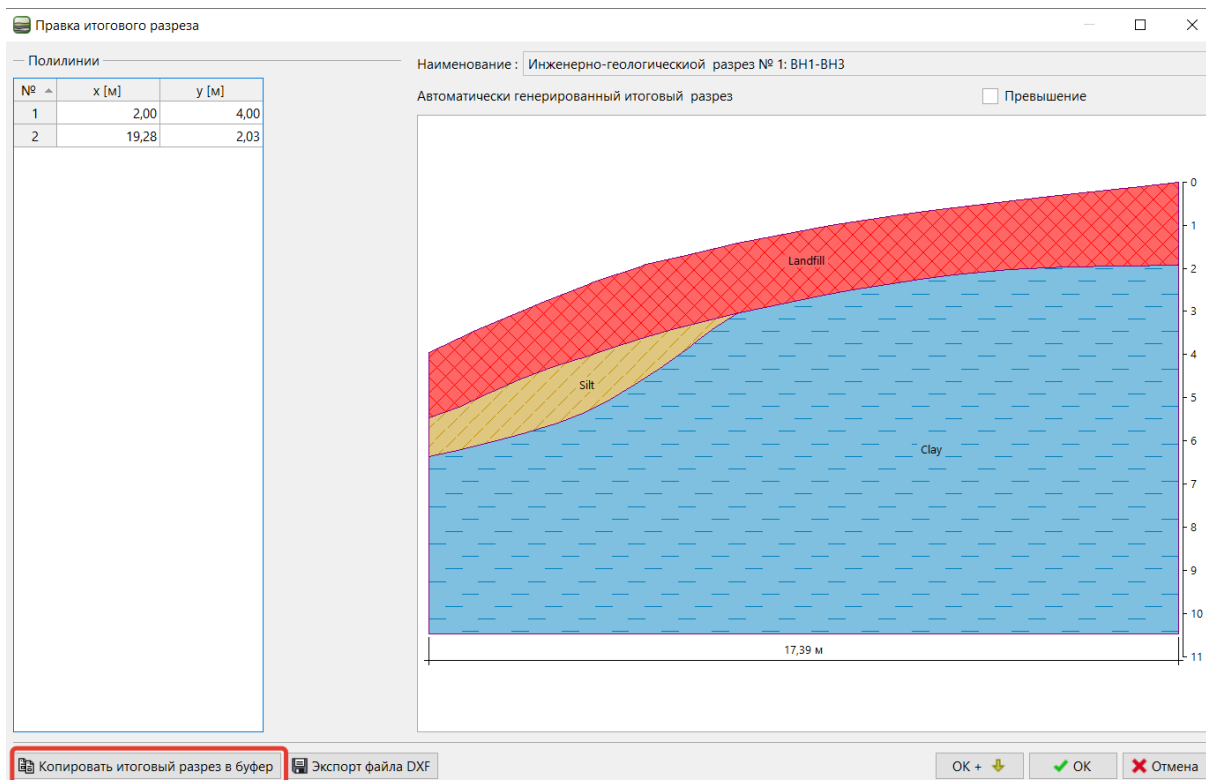
Сгенерируем модель повторно при помощи кнопки “Генерировать”. Сейчас модель создана в соответствии с нашими допущениями.



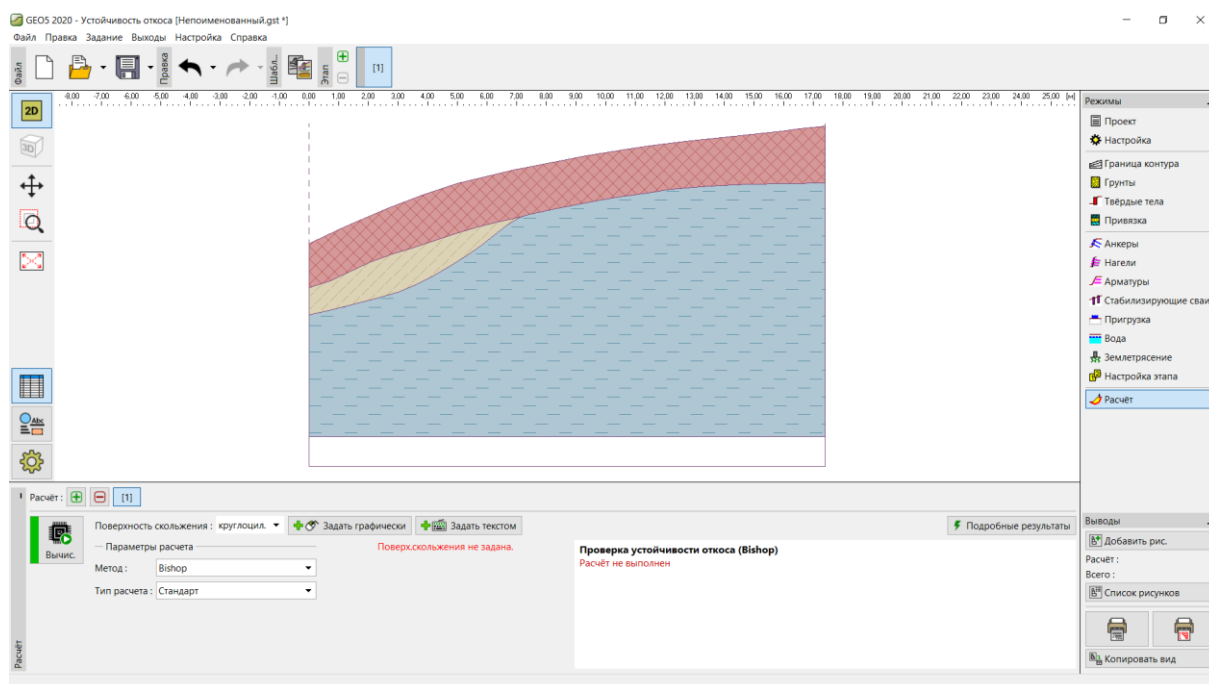
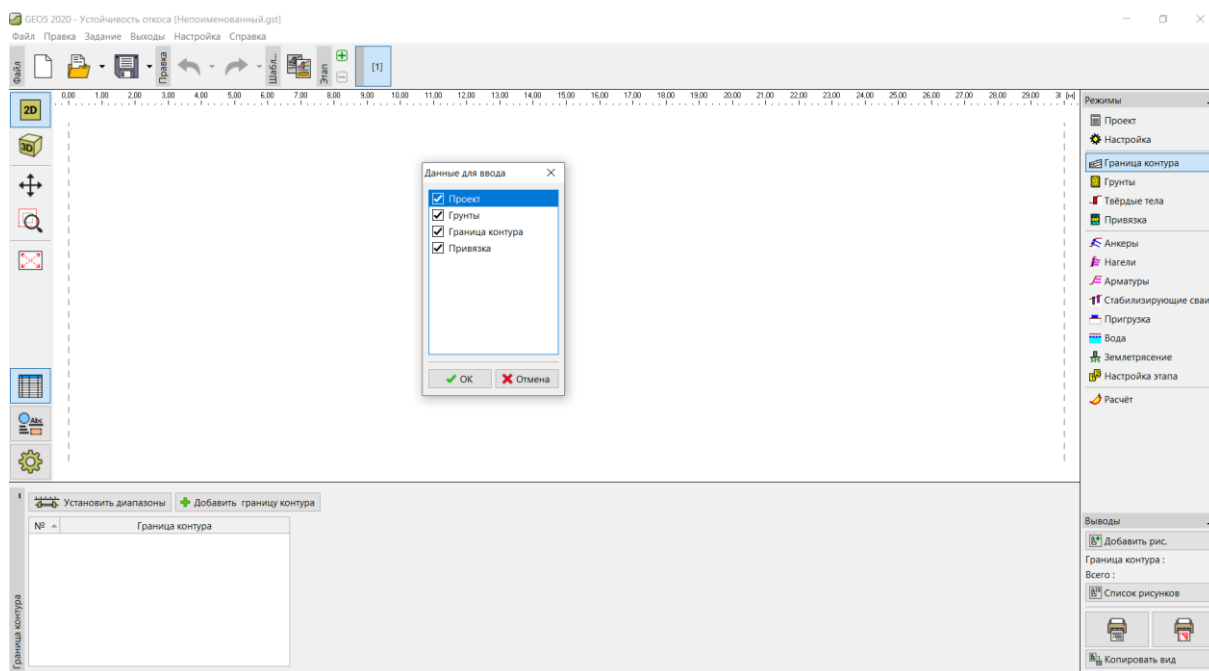
Во вкладке “Разрезы 2D” мы можем ввести некоторое количество разрезов модели. Этот вид может быть очень понятным и полезным.



Созданные разрезы могут быть скопированы в другие программы GEO5. Откроем созданный разрез и скопируем в буфер нажатием кнопки “Копировать итоговый разрез в буфер”.



Откроем программу Устойчивость откоса, в меню выберем “Правка” и “Ввести данные”. В диалоговом окне выбираем данные для вставки.



Это базовый пример для работы с программой Стратиграфия.

Прочие Инженерные руководства к программе Стратиграфия:

- ЕМ 41 – Расширенные возможности моделирования в программе Стратиграфия
- ЕМ 42 – Создание Отчета по результатам полевых испытаний
- ЕМ 43 – Создание профилей грунта по результатам полевых испытаний
- ЕМ 44 – Создание пользовательских шаблонов
- ЕМ 45 – Полевые испытания – Импорт и экспорт данных
- ЕМ 46 – Планировка территории

- *ЕМ 47 - Экспорт и импорт полевых испытаний/шаблонов*
- *ЕМ 49 - Проведение геологических изысканий – Мобильное приложение Data Collector*
- *ЕМ 50 - Основные сведения о работе с программой «Облако точек»*
- *ЕМ 51 - Использование формул в шаблонах*
- *ЕМ 52 - Редактирование шаблона в программе Лаборатория*

Примечание: Данный пример (Demo_manual_40.gsg) можно найти по [ссылке](#).