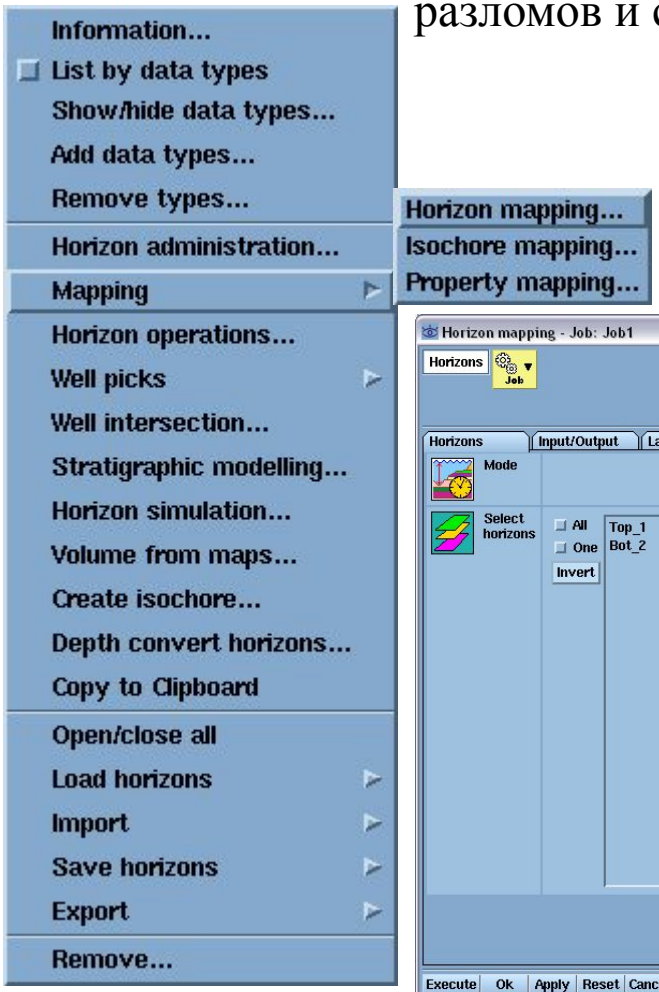
ЗАНЯТИЕ 4

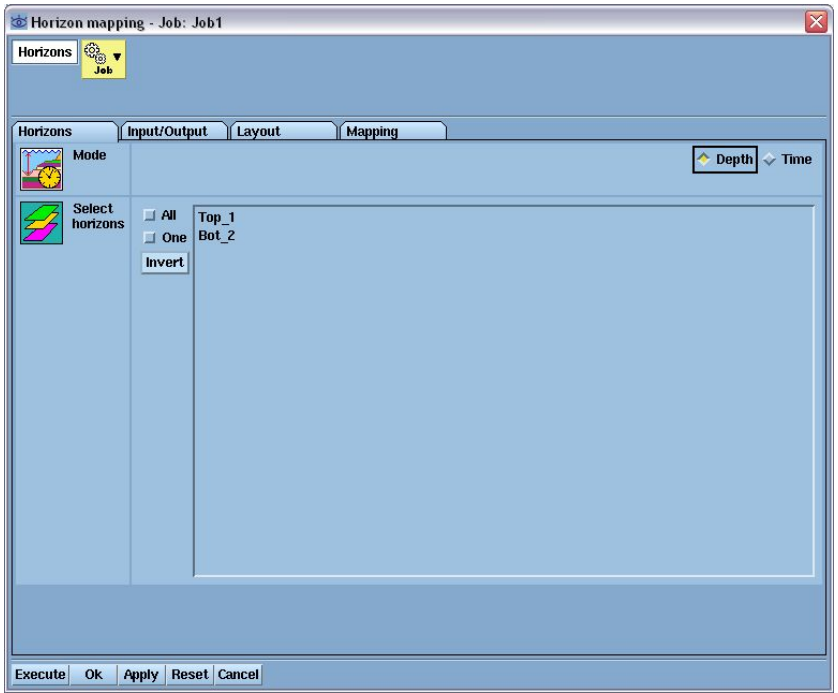
Структурное моделирование: картопостроение

Вызов панели Mapping

Построения структурной модели и модели разломов неразрывно связаны между собой поэтому, приступая к структурному моделированию, Вы должны сами, исходя из имеющихся у Вас данных и их качества решать, что будет «первично»: создание модели разломов, а затем с ее учетом структурной модели или наоборот. В любом случае модель разломов и структурная модель должны быть согласованы между собой.



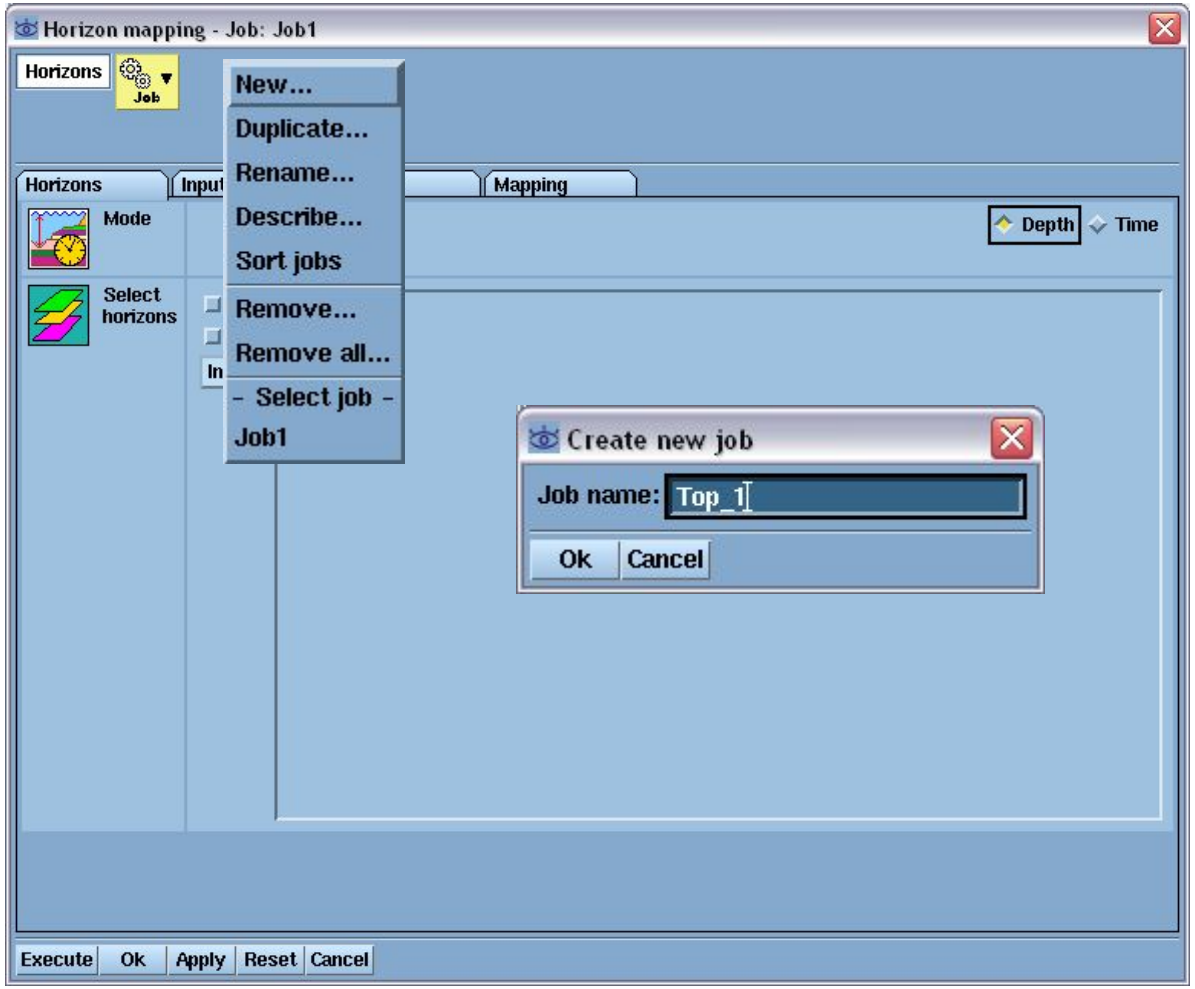
Последовательность действий, описанная в этом разделе – это всего лишь один из возможных вариантов создания структурной модели и модели разломов. Сначала мы создадим структурную модель, а затем модель разломов.



В меню контейнера **Horizons** выберите опцию **Mapping**, затем **Horizon mapping**. Появившаяся панель предназначена для задания настроек картопостроения.

Построение структурной поверхности Top_1. Сохранение в виде задачи

В появившейся панели **Horizon mapping**, в верхнем левом углу в меню пиктограммы **Job** выберите опцию **New** для создания новой задачи и сохранения в ней настроек, которые будут сделаны. Если перед этим Вы меняли какие-либо настойки в панели **Horizon gridding**, Вам будет предложено применить их **(Apply)** или не применять **(Discard)** к текущей задаче (по умолчанию **Job1**). В появившейся панели **Create new job** введите название для новой задачи (например **Top_1**).



Это необходимо для того, чтобы сохранить процесс создания структурной поверхности в виде отдельной задачи. Созданная задача появится в закладке **Jobs,** в списке **Structural Modelling => Horizon Mapping** под заданным названием **Job_1.**

Обзор панели Horizon Mapping

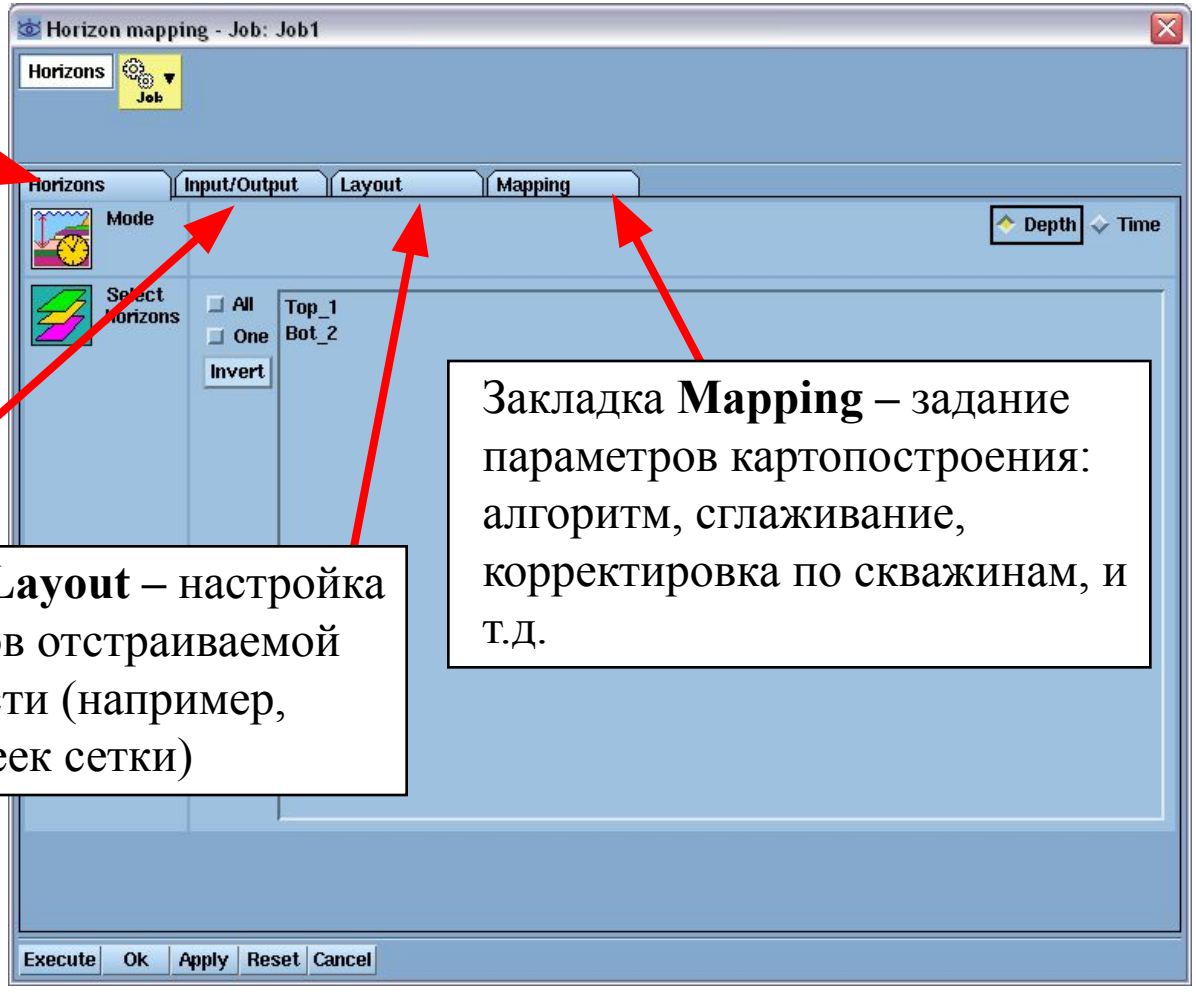
С помощью панели **Horizon Mapping** можно строить только интерпретированные горизонты.

Закладка **Horizons** – выбор горизонтов для картопостроения

Закладка **Input/Output** – настройка исходных и получаемых в результате картопостроения данных

Закладка **Layout** – настройка параметров отстраиваемой поверхности (например, размер ячеек сетки)

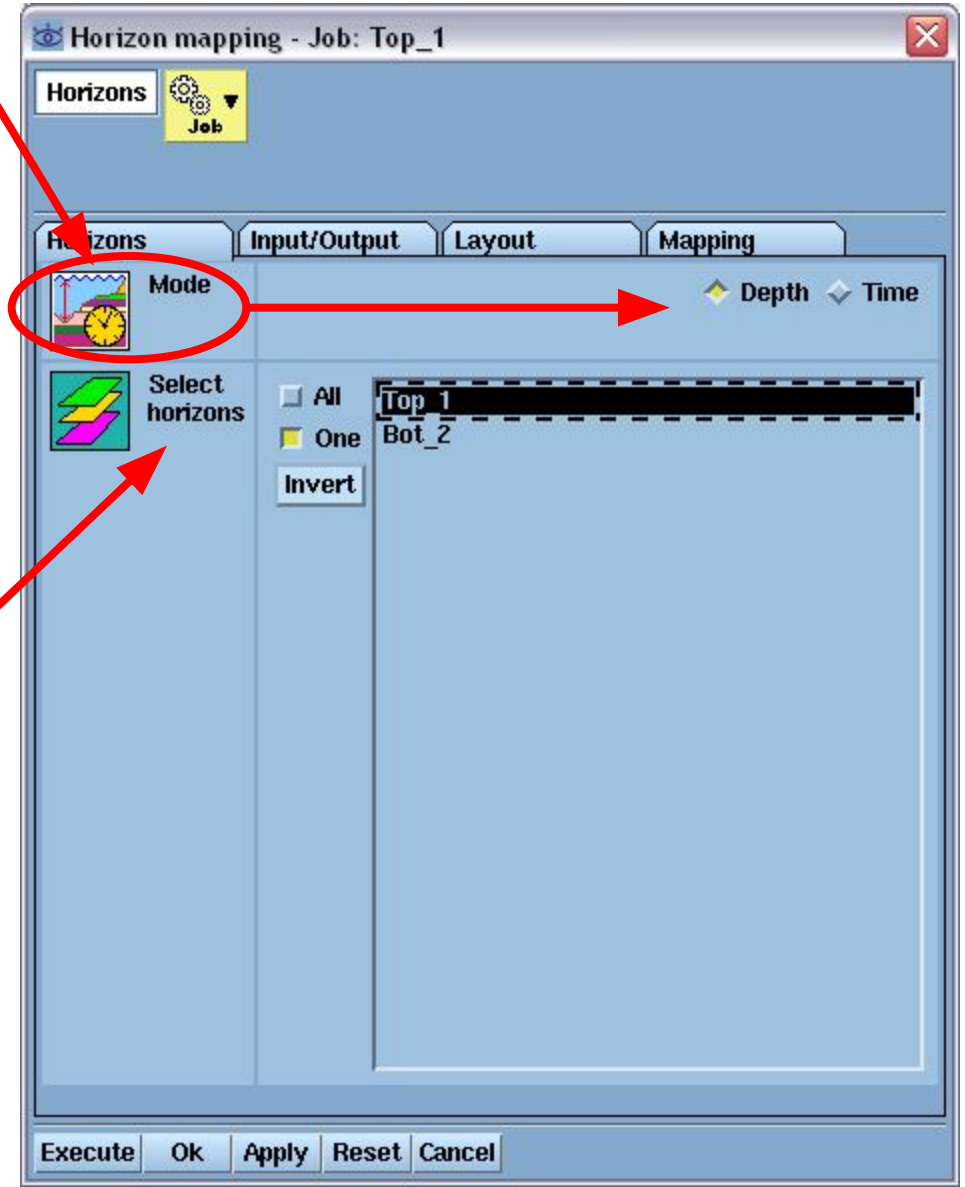
Закладка **Mapping** – задание параметров картопостроения: алгоритм, сглаживание, корректировка по скважинам, и т.д.



Построение структурной поверхности Top_1. Закладка Horizons

Mode – выбор масштаба картопостроения – глубинный или временной. Сейчас нужно выбрать временной масштаб.

Select Horizons – выбор одного или нескольких горизонтов, которые будут отстроены. Сейчас выберите для построения только горизонт **Top_1.**



Закладка Input/Output

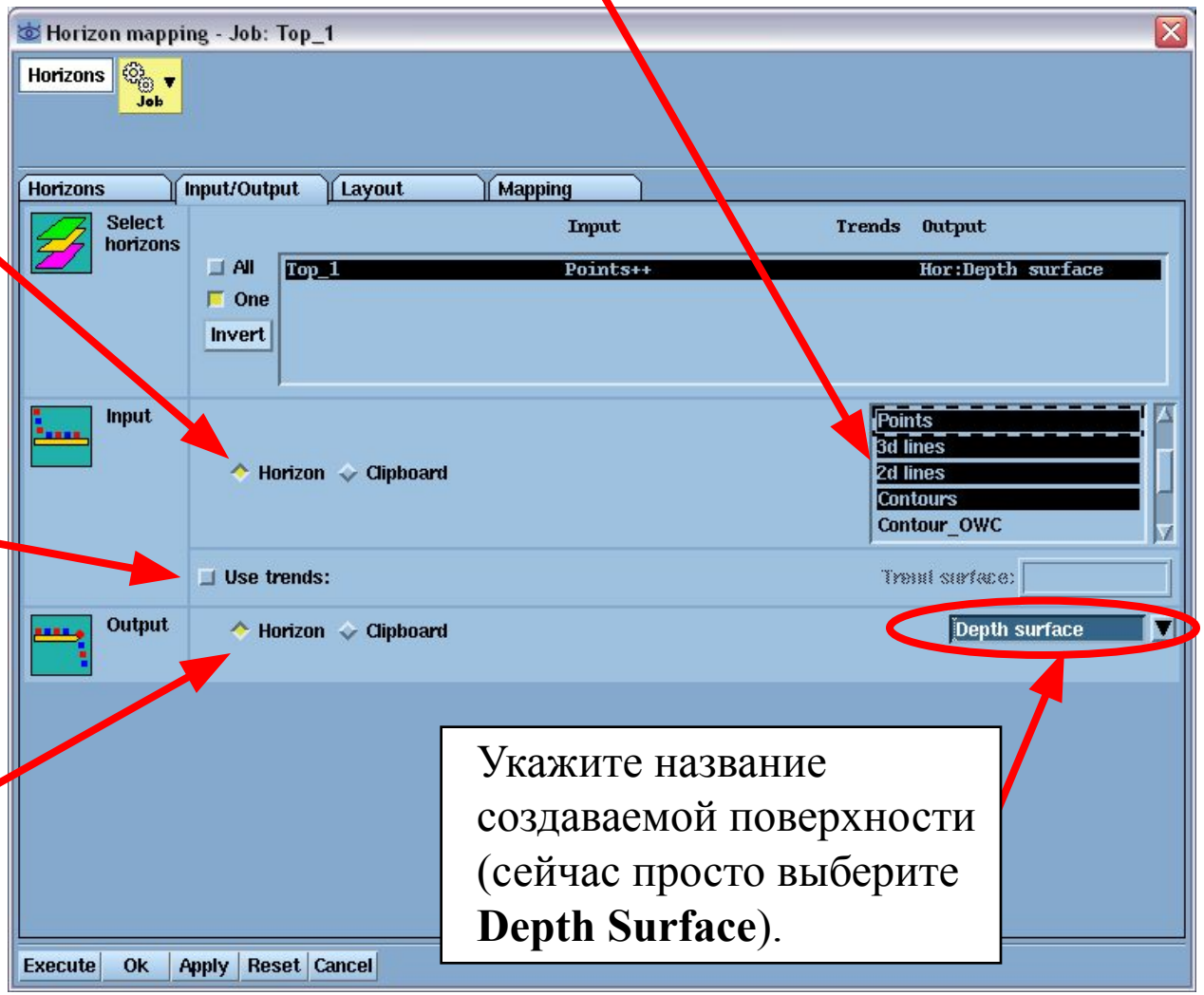
roxar software solutions

Укажите те исходные данные, которые будут использоваться при построении поверхности (**3d lines, 2d lines, Contours, Points**).

Input: выберите контейнер, в котором сдержатся исходные данные для построения поверхности (В нашем случае – **Horizon**)

Use trends – При включении становится активным **drop site**, в который можно поместить трендовую поверхность.

Output – выберите контейнер, в котором будет находиться создаваемая поверхность (В нашем случае - **Horizon**).



Укажите название создаваемой поверхности (сейчас просто выберите **Depth Surface**).

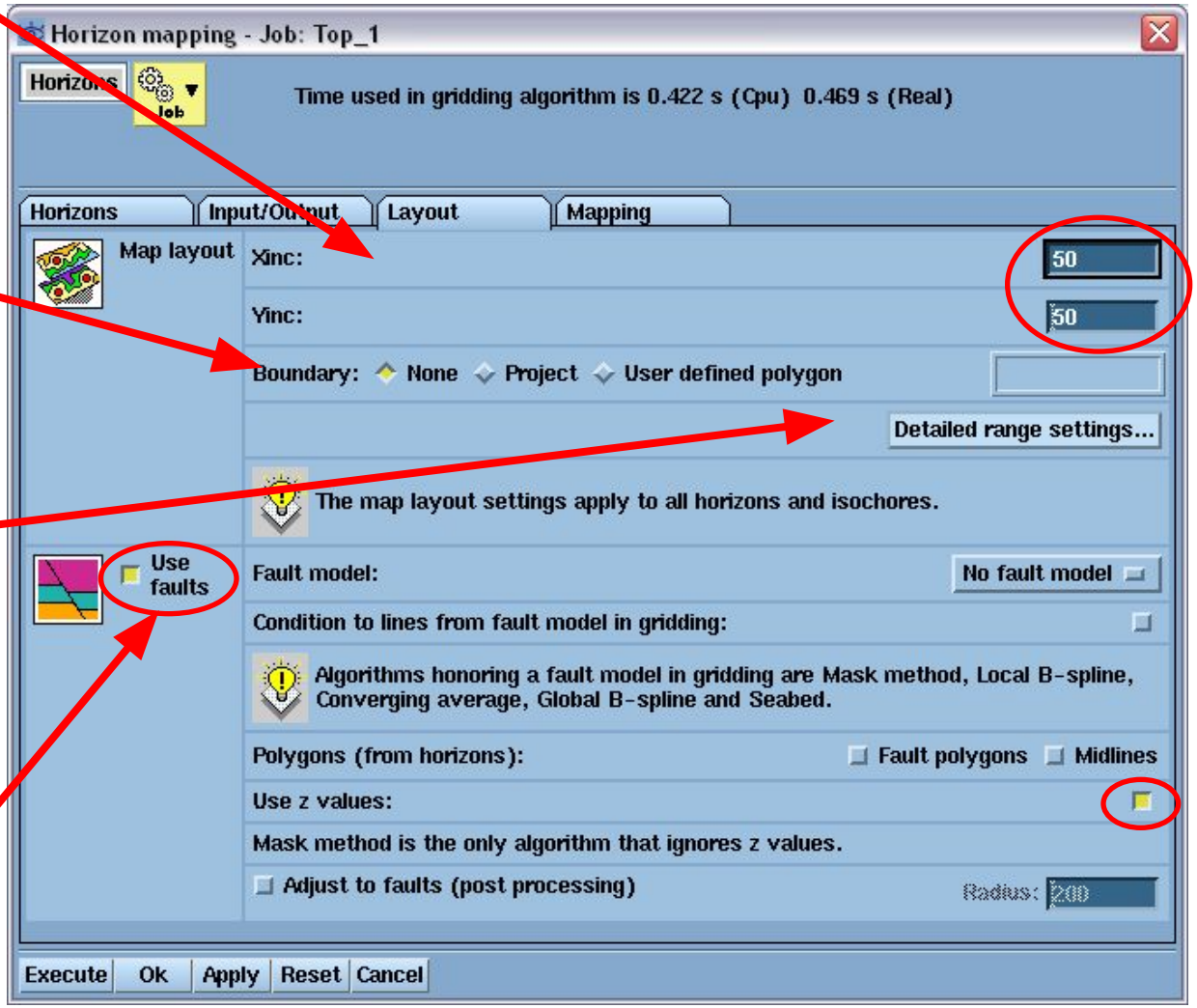
Закладка Layout

Xinc, Yinc – задайте инкремент (размер ячеек для 2D-сеток)

Boundary: область определения поверхности. В случае **User defined polygon** нужно поместить пиктограмму замкнутого полигона в drop-site.

Detailed range settings... – детальная настройка области определения 2D-сетки (см. следующий слайд).

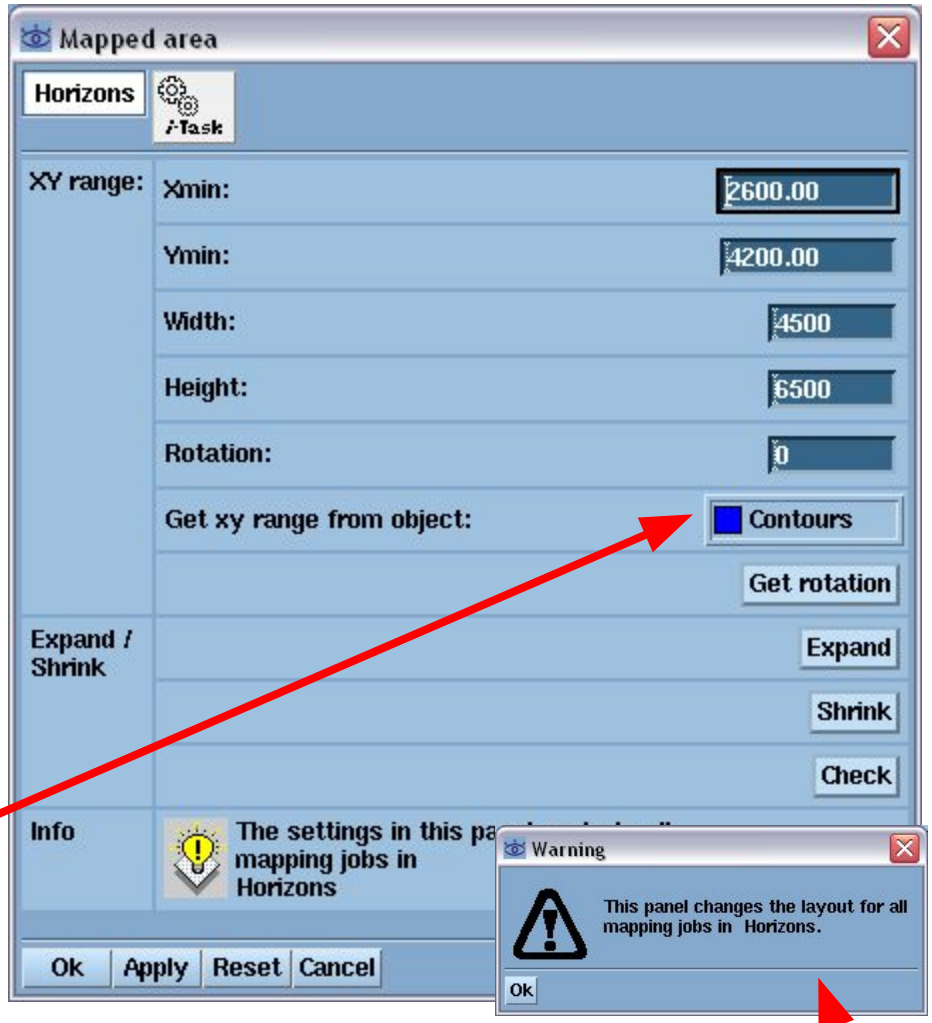
При построении горизонта **Top1** необходимо включить опции **Use faults**, **Use z values**.



Панель Mapped area

- **Xmin, Ymin** – начало координат области построения.
- **Width, Height** – длина и ширина области построения (в выбранных нами единицах измерения, т.е. в метрах).
- **Rotation** – позволяет повернуть 2D-сетку на некоторый угол (для сокращения количества ячеек). Для поворота необходимо нажать кнопку **Get rotation.**
- Кнопки **Expand** и **Shrink** предназначены для увеличения/уменьшения области построения сетки.

Поместите в drop-site под названием «**Get xy range from object**» пиктограмму контуров (**Contours**) из горизонта **Top_1**. (Программа автоматически определит минимальные и максимальные координаты области построения).



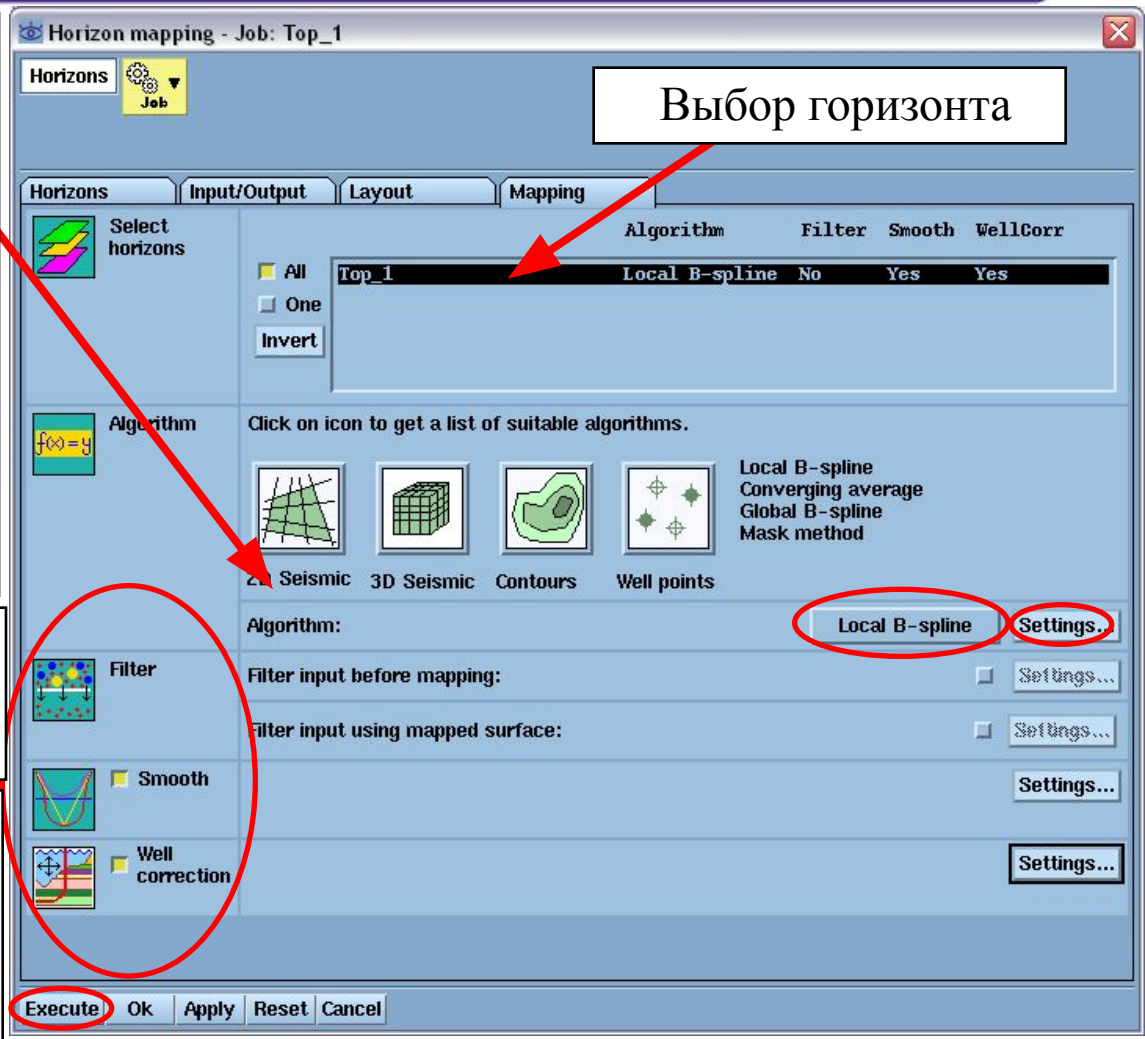
После нажатия кнопки **Apply** или **OK** в данном окне, на экране появится предупреждение о том, что данные настройки области определения будут применены для всех последующих создаваемых поверхностей.

Закладка Mapping

Выбор алгоритма картопостроения. Можно посмотреть подсказку по использованию алгоритмов в зависимости от исходных данных. Для этого нужно нажать на изображения иконок с типами данных. Далее нужно выбрать алгоритм, с помощью которого будет строиться поверхность. Нажатием на кнопку **Settings** справа можно задать настройки данного алгоритма. (см. следующий слайд).

Можно настроить операции **Filter, Smooth** и **Well correction.** Подробнее об этих настройках на следующих слайдах.

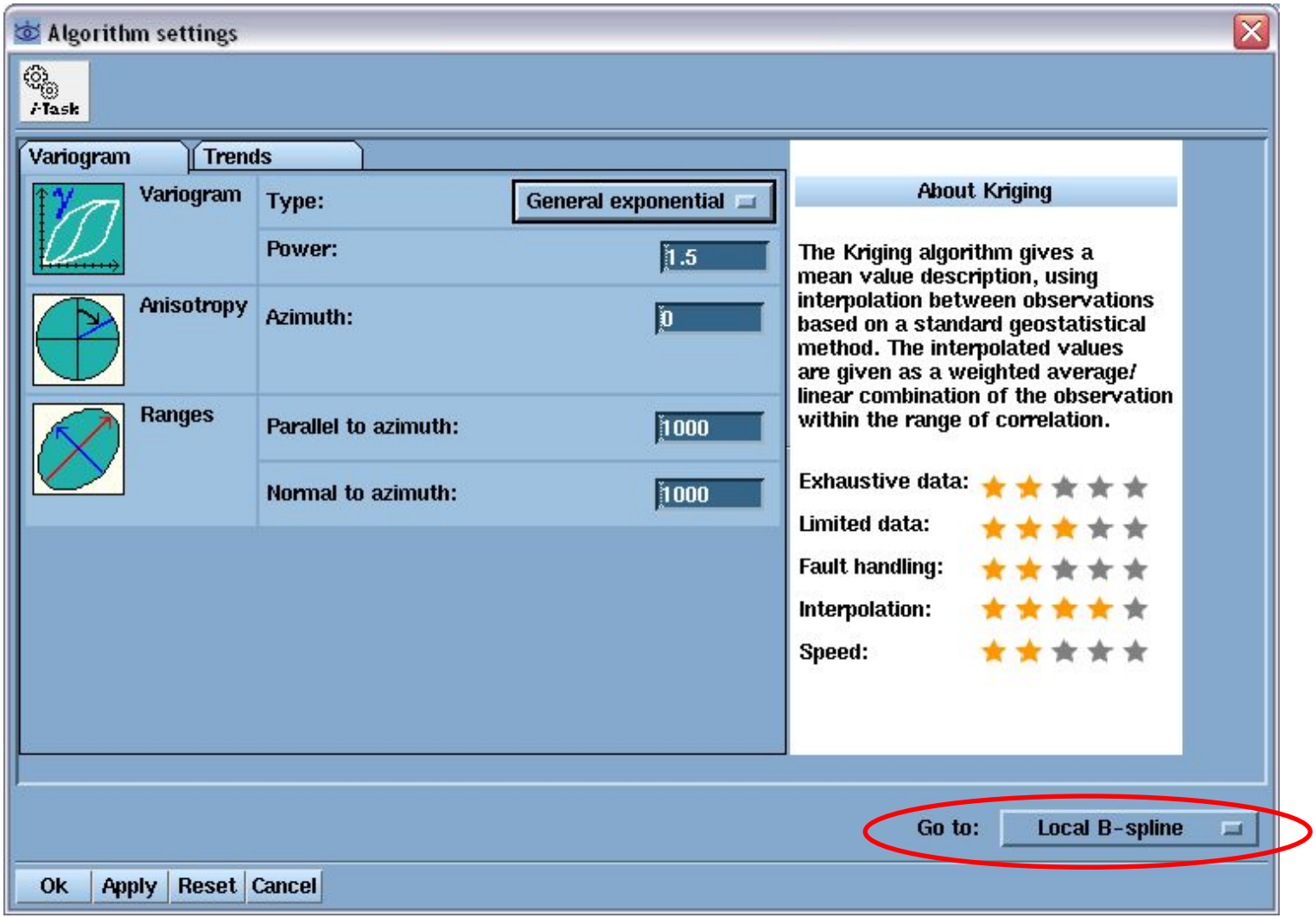
После задания всех вспомогательных настроек (**Smooth** и **Well correction**) необходимо нажать кнопку **Execute**, после чего пиктограмма созданной 2D-сетки появится в списке горизонта **Top_1**.



После нажатия на кнопок **Execute/OK/Apply** все сделанные Вами настройки будут сохранены в текущей задаче (**Top_1**). Не забудьте перед заданием настроек для другого горизонта создать новую задачу.

Настройка алгоритма картопостроения

Данная панель позволяет настроить выбранный Вами алгоритм картопостроения, также оценить его эффективность для различных типов данных.



Настройка сглаживания

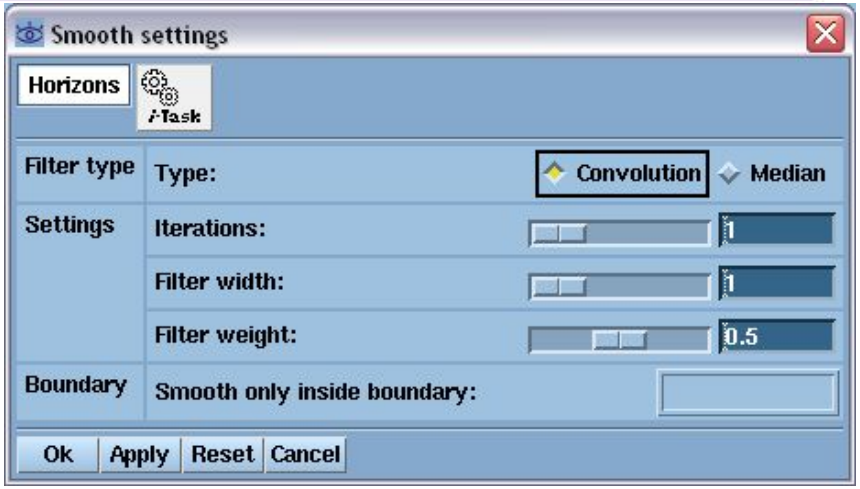
Данная панель позволяет настроить операцию сглаживания **(Smooth).**

Filter type: Существует два типа сглаживания – **Convolution** и **Median.**
Convolution производит равномерное сглаживание всей поверхности.
Median производит сглаживание без учета пиковых значений и рекомендуется для отсечения резких пиков в данных.

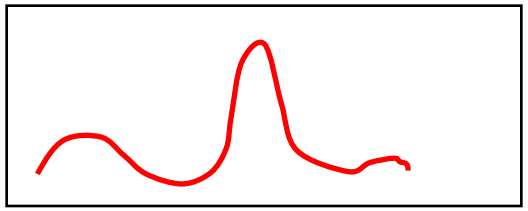
Iterations: Задание количества итераций (количества проходов алгоритма). Чем их больше, тем сильнее сгладится поверхность.

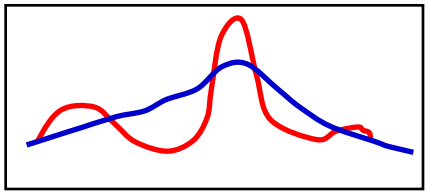
Filter width, weight: Детальные настройки алгоритма, чем больше значение, тем сильнее сгладится поверхность.

Boundary: Сгладить поверхность только внутри данного полигона (необходимо затянуть ограничивающий полигон в drop-site).

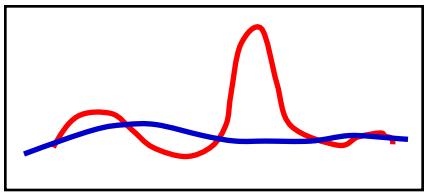


Исходная поверхность





CONVOLUTION

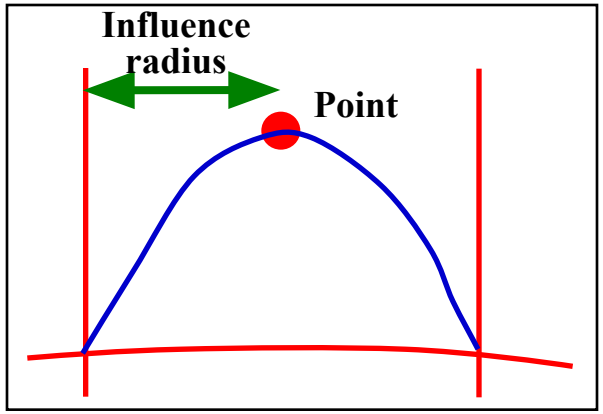


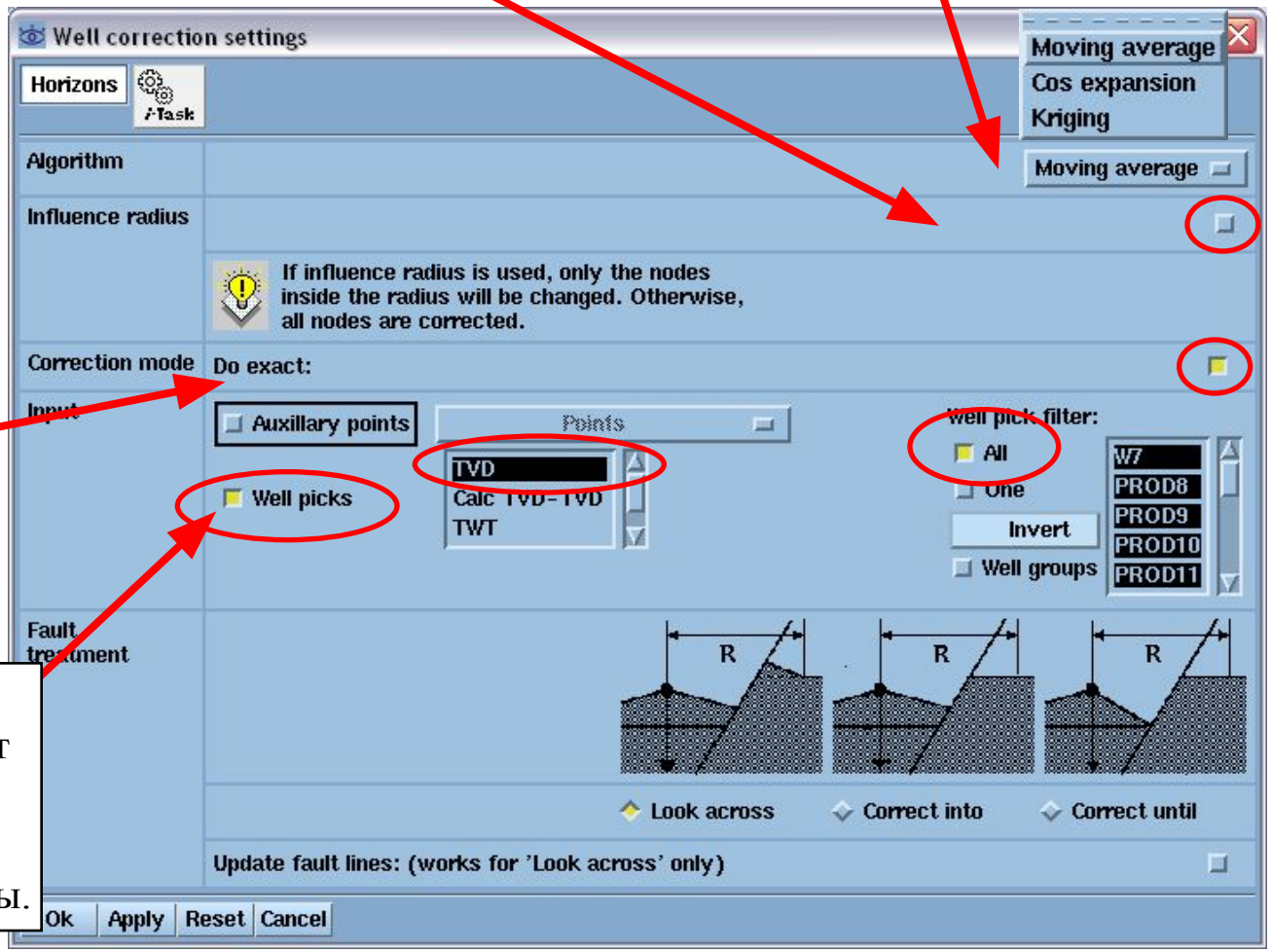
MEDIAN

Настройка коррекции по скважинам

Influence radius: радиус влияния скважин – при включении коррекция поверхности по скважинам осуществляется только внутри заданного вокруг скважины радиуса. В наших построениях необходимо отключить эту опцию.

Algorithm: Moving average (основной алгоритм интерполяции, основанный на весовых коэффициентах)



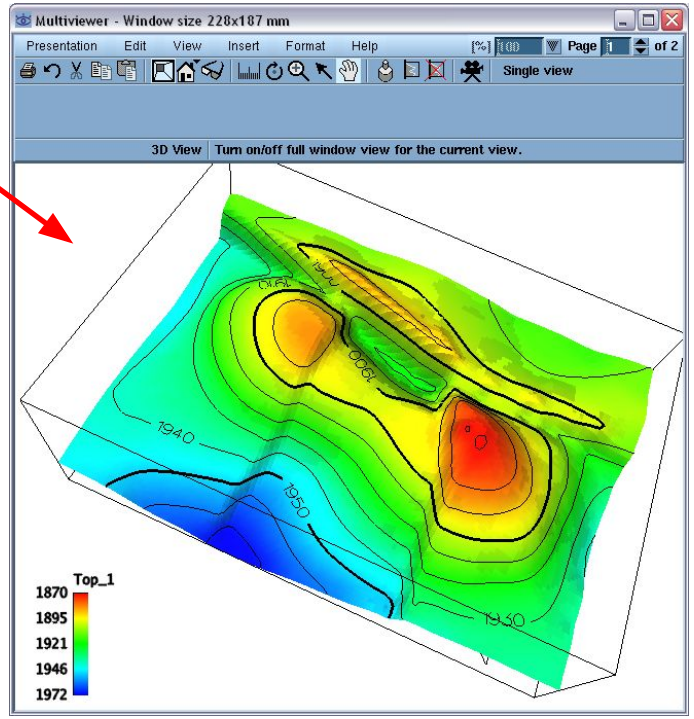


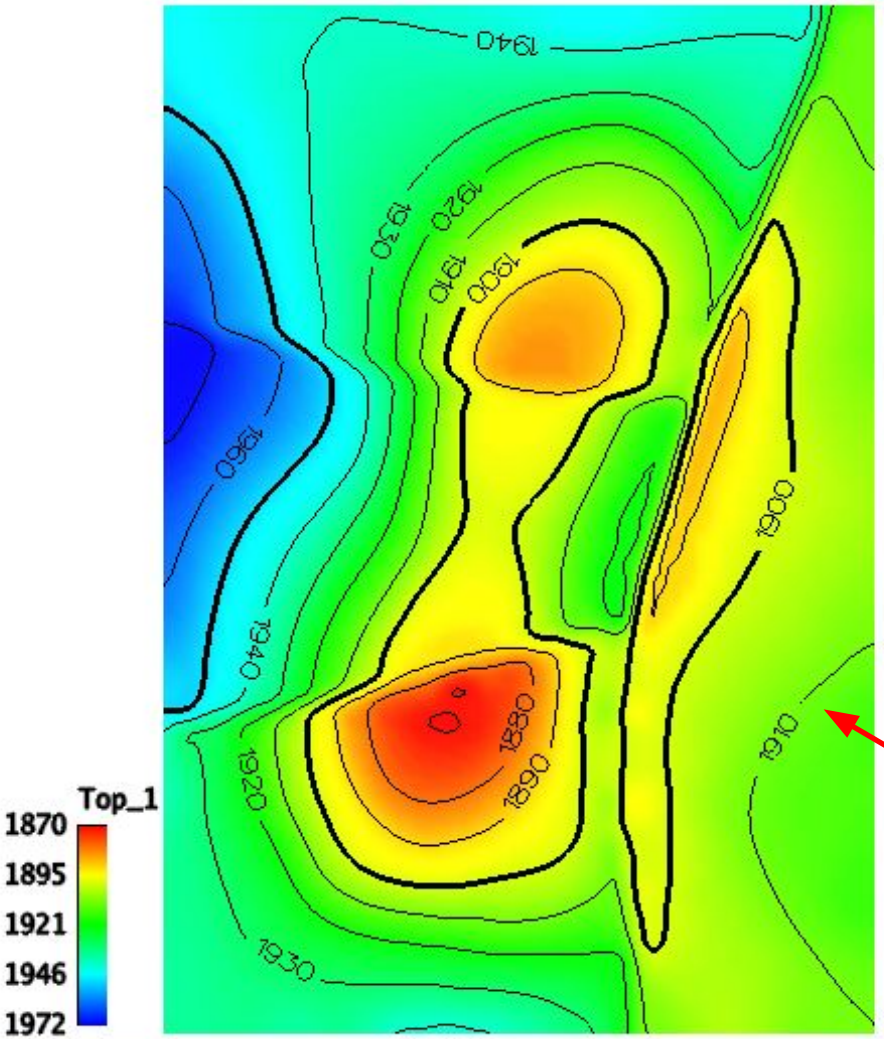
Do exact: при включении этой опции алгоритм корректирует поверхность максимально точно.

Input: При активации кнопки **Well Picks** при коррекции будут использованы отбивки по скважинам. Справа можно указать используемые скважины.

Визуализация поверхности

Взглянуть на созданную поверхность вы можете, визуализировав ее в окне 3D-визуализации.

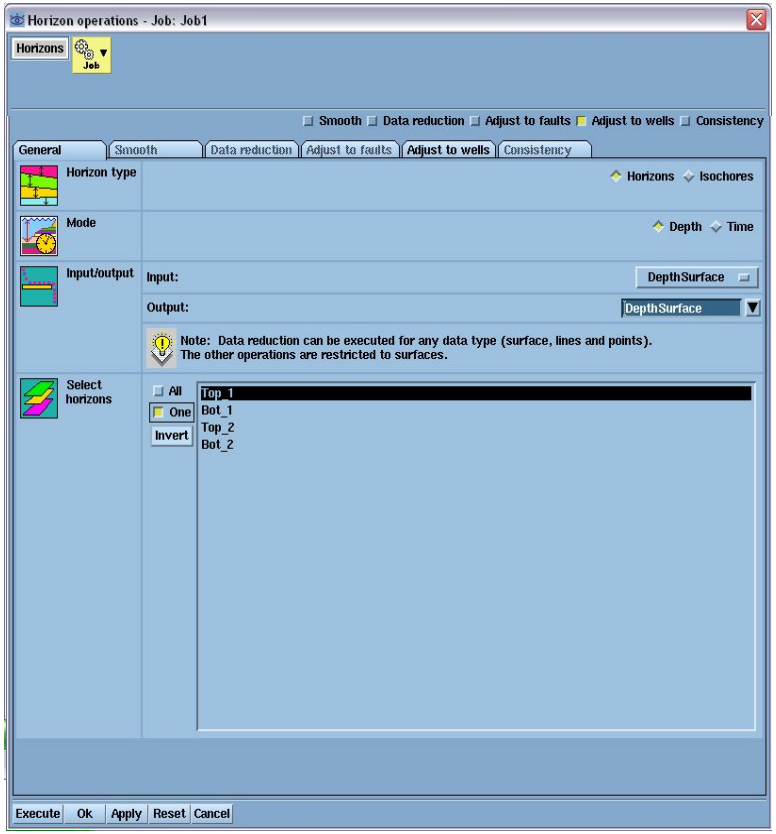




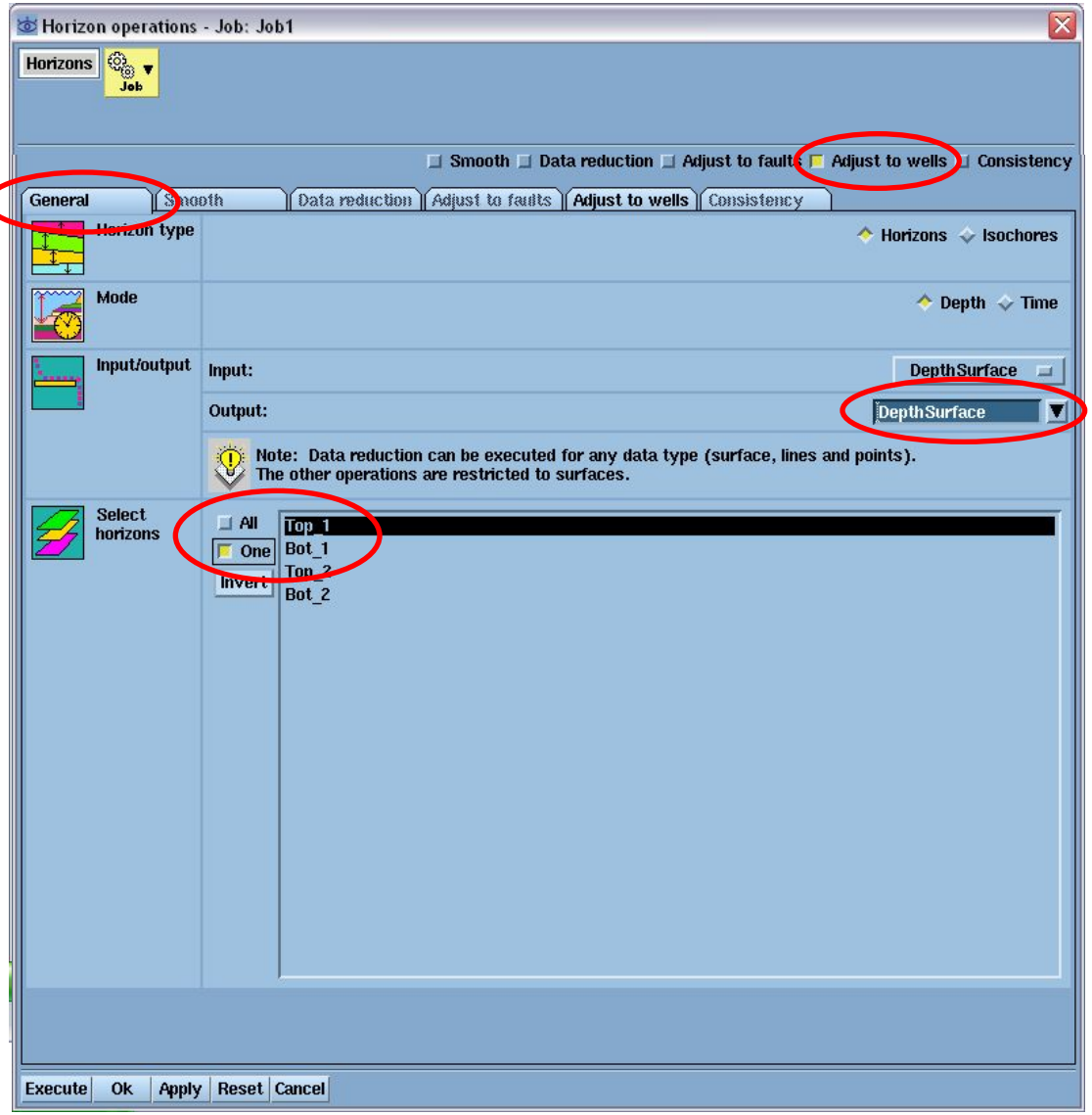
Визуализировав поверхность в окне 2D-визуализации, мы получим структурную карту по кровле горизонта **Top_1**. Можно добавить цветную легенду, масштабную линейку, и т.д.

Оценка корректировки по отбивками в панели Horizon operations

Откройте **Horizons => Horizon operations.** Данная панель предназначена для проведения различных операций с горизонтами, такие, как сглаживание, корректировка по разломам, корректировка по скважинам. Сейчас мы оценим разницу между поверхностью горизонта и скважинными отбивками и при необходимости откорректируем нашу поверхность.



Оценка корректировки по отбивками в панели Horizon operations

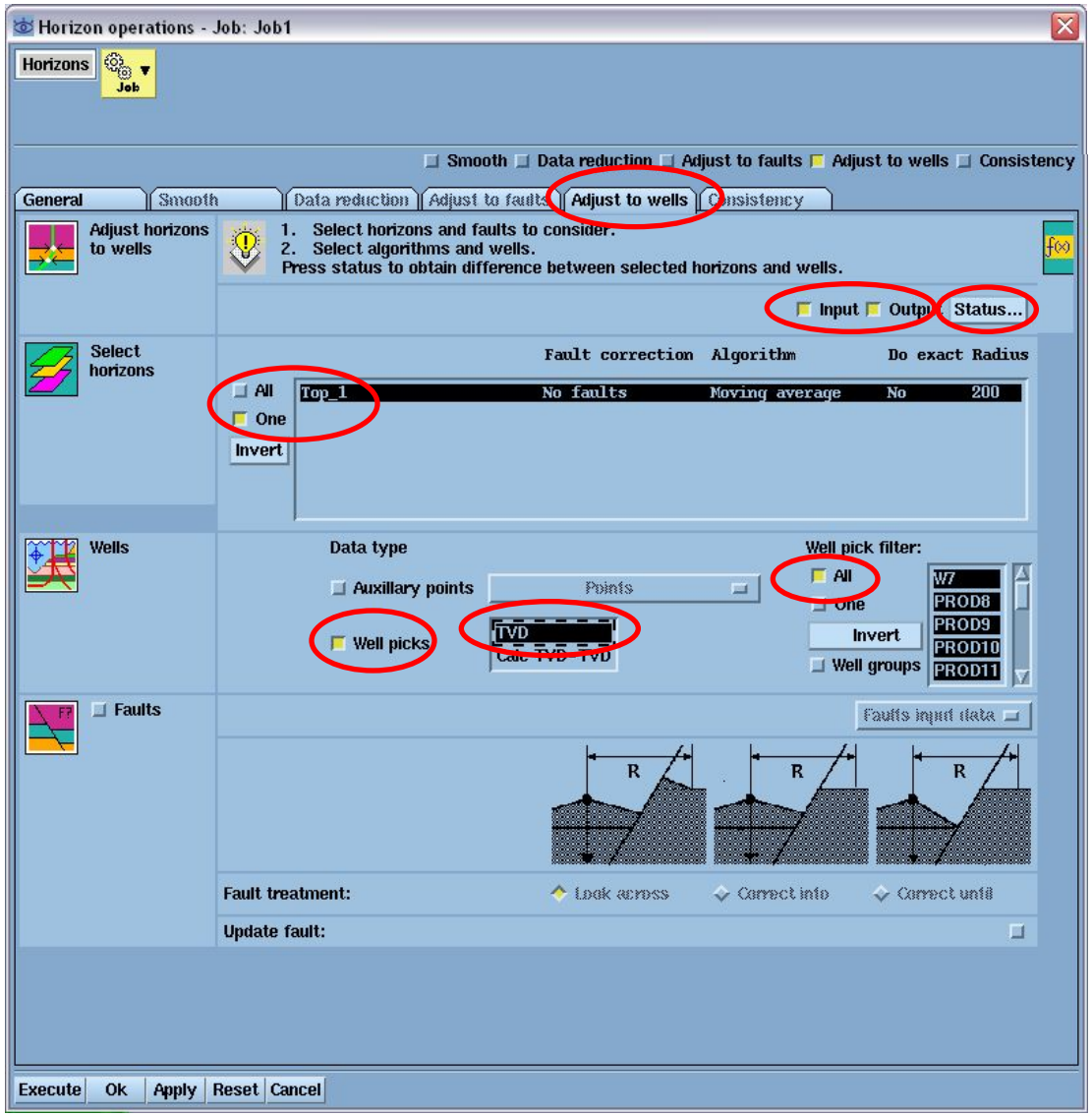


1. Активируйте кнопку **Adjust to wells;**

В закладке **General:**

1. В разделе **Input/Output** укажите входные и выходные данные – **Depth surface;**
2. В разделе **Select Horizon** укажите горизонт, по которому будет проводиться операция **(Top_1);**
3. Перейдите на закладку **Adjust to wells.**

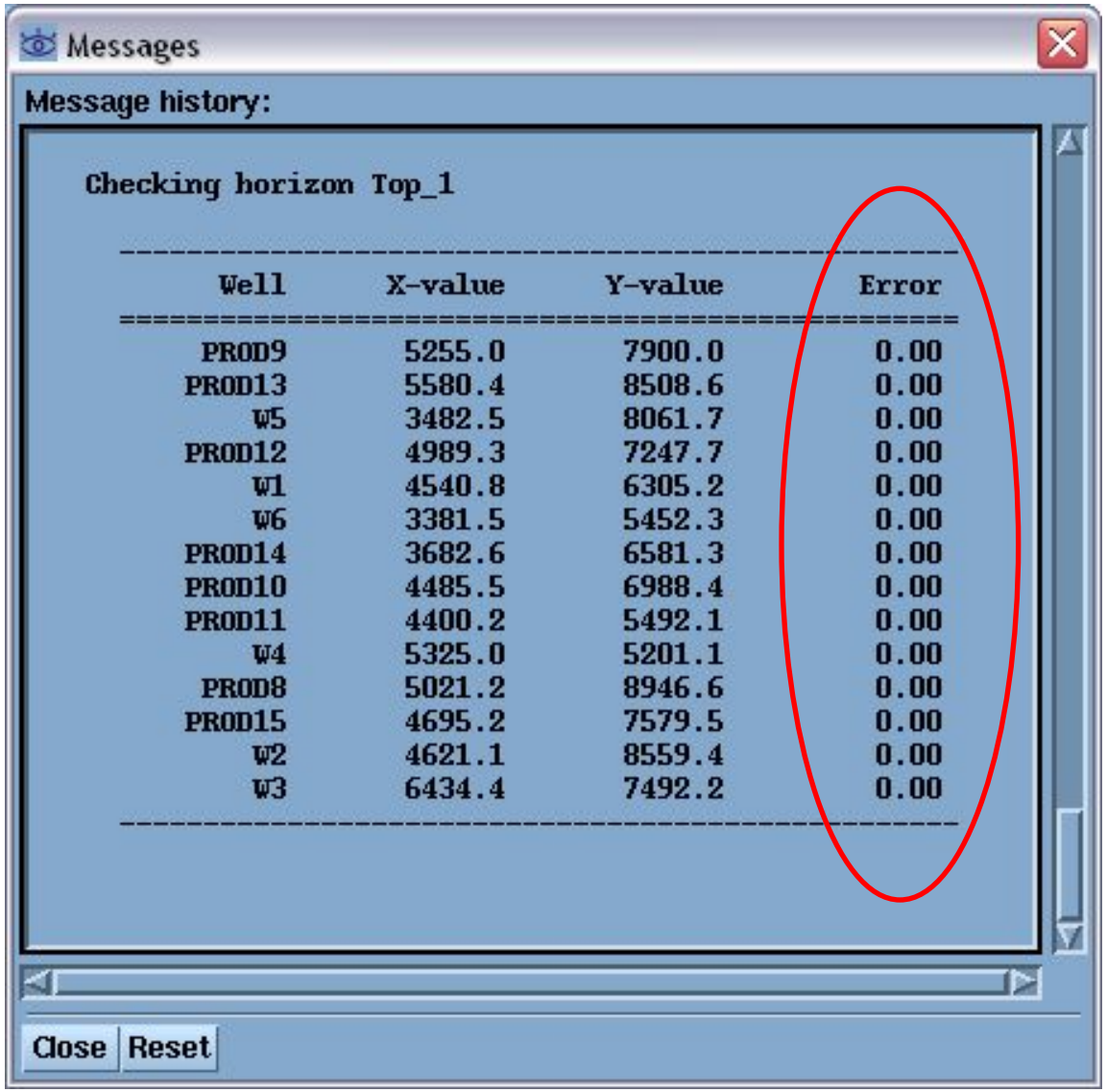
Оценка корректировки по отбивками в панели Horizon operations



В закладке **Adjust to wells:**

1. В разделе **Adjust horizons to wells** активируйте кнопки **Input** и **Output;**
2. В разделе **Select Horizon** укажите горизонт, по которому будет проводиться операция **(Top_1);**
3. В разделе **Wells** активируйте кнопку **Well picks,** затем выберите **TVD** по всем скважинам**.**
4. Нажмите кнопку **Status** в разделе **Adjust horizons to wells**.

Оценка корректировки по отбивками в панели Horizon operations



Well	X-value	Y-value	Error
PROD9	5255.0	7900.0	0.00
PROD13	5580.4	8508.6	0.00
W5	3482.5	8061.7	0.00
PROD12	4989.3	7247.7	0.00
W1	4540.8	6305.2	0.00
W6	3381.5	5452.3	0.00
PROD14	3682.6	6581.3	0.00
PROD10	4485.5	6988.4	0.00
PROD11	4400.2	5492.1	0.00
W4	5325.0	5201.1	0.00
PROD8	5021.2	8946.6	0.00
PROD15	4695.2	7579.5	0.00
W2	4621.1	8559.4	0.00
W3	6434.4	7492.2	0.00

После нажатия кнопки **Status** появится панель, содержащая информацию об ошибке между отбивками по скважинам и построенной нами структурной поверхности. Так как при построении мы уже скорректировали поверхность, то ошибка составляет 0 метров.

Если ошибка все-таки не нулевая, то вернитесь в панель **Horizon operations** и нажмите **Execute.** При этом произойдет корректировка поверхности.

Способы построения структурной поверхности горизонта Bot_2

roxar software solutions

После построения структурной поверхности интерпретированного горизонта **Top_1** нужно построить поверхность нижнего горизонта **Bot_2,** по которому у нас имеются только точки пластопересечений и полигоны разломов.

Осуществить это построение можно двумя способами:

1 способ – с использованием поверхности горизонта **Top_1** в качестве тренда.

2 способ – путем прибавления к горизонту **Top_1** суммарной изохоры, состоящей из изохор **H_1, H_clay** и **H_2.** Этот способ более точный, чем первый, но не позволяет сохранить последовательность действий в виде графа моделирования из-за того, что часть операций нельзя автоматизировать.

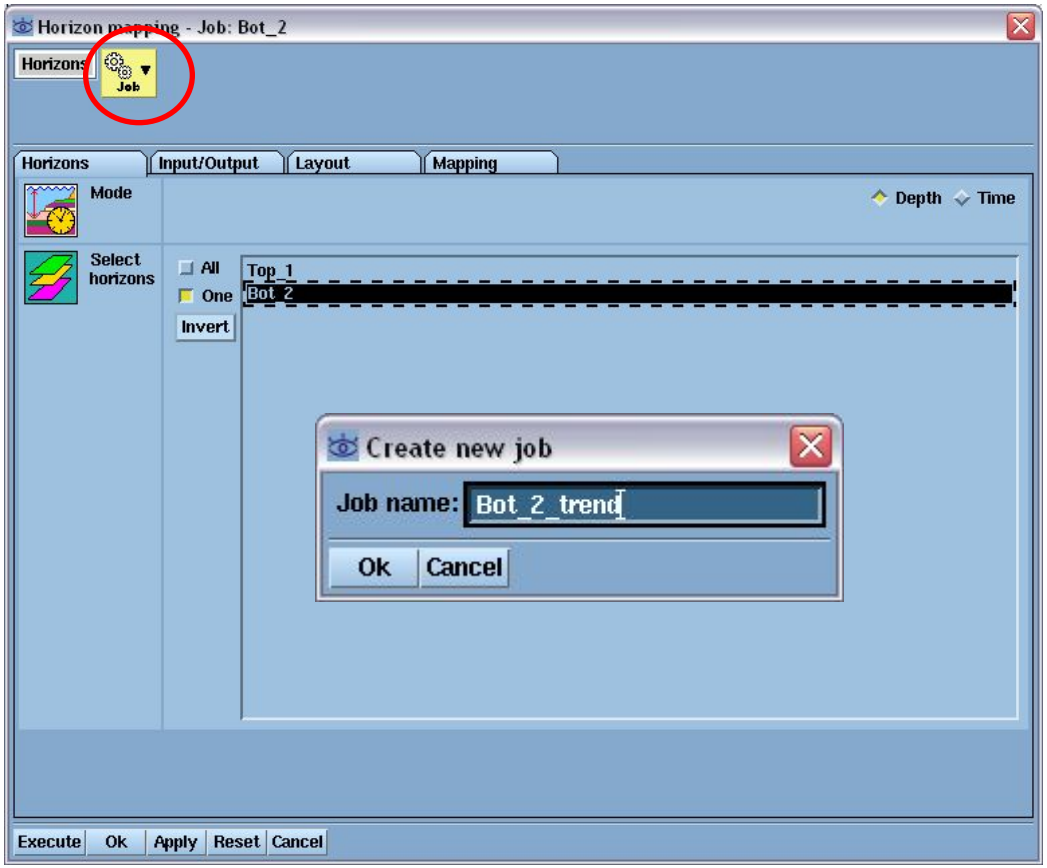
Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

Вариант 1. Использование тренда.

Поскольку поверхности горизонтов **Top_1** и **Bot_2** практически параллельны, то в качестве тренда мы используем построенную ранее поверхность горизонта **Top_1,** после чего проведем коррекцию по скважинам.

Вновь откройте панель **Horizon mapping. (Horizons => Mapping => Horizon mapping).** Создайте новую задачу и назовите ее **Bot_2_trend**. Не забывайте создавать новую задачу перед каждом новым построением, поскольку все настройки задаваемые Вами, сохраняются в текущей задаче.

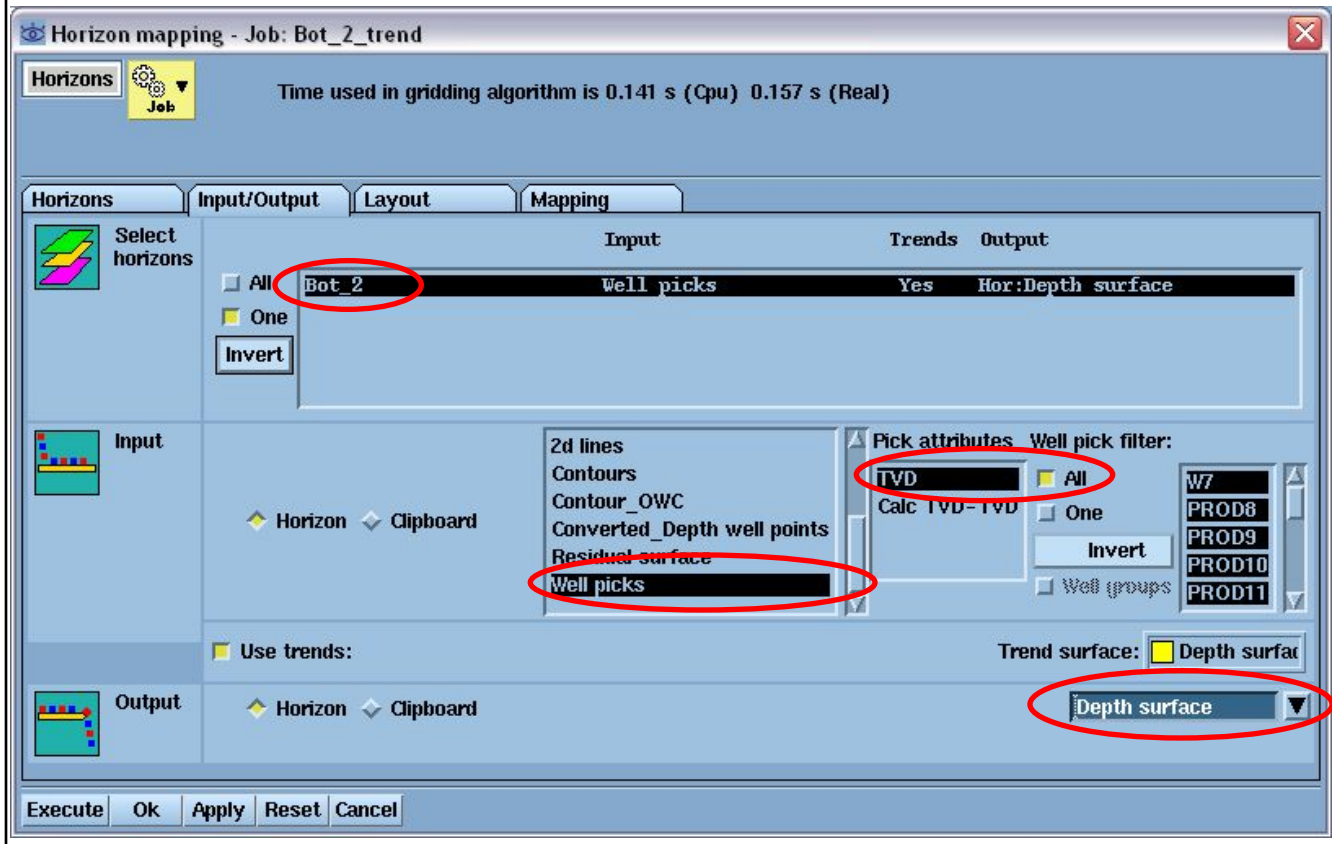
В закладке **Horizons** активируйте кнопку **One** и выберите горизонт **Bot_2.** Перейдите на закладку **Input/Output**.



Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

Вариант 1. Использование тренда.

В закладке **Input/Output** укажите исходные данные для построения поверхности горизонта **Bot_2** (в нашем случае это отбивки по скважинам – **Well picks,** атрибут - **TVD**); Включите опцию **Use trends**. В ставший активным drop-site **Trend surface** поместите пиктограмму **Depth Surface** из контейнера горизонта **Top_1.** Не забудьте указать в разделе **Output**, куда будет помещена поверхность и как она будет называться.

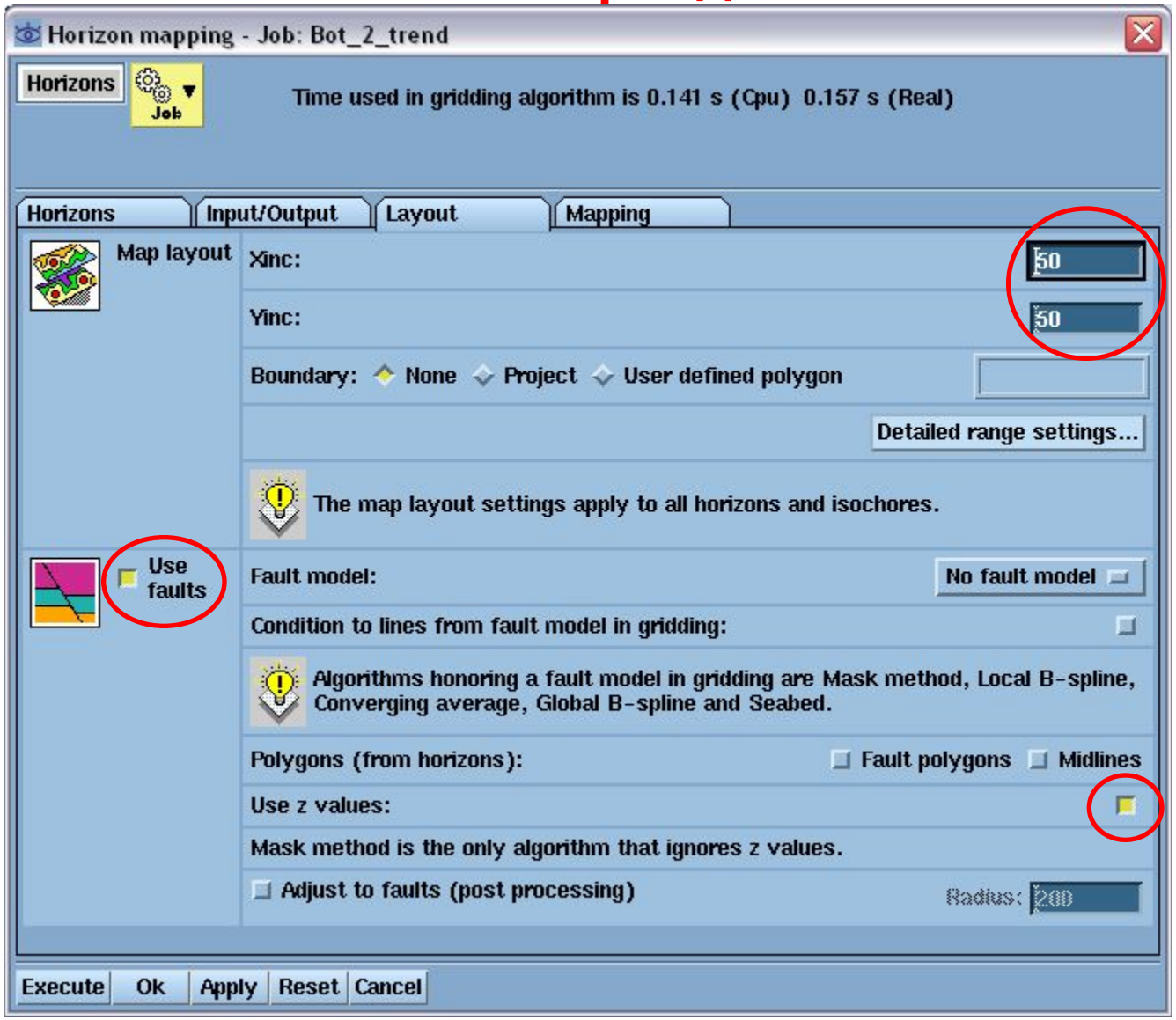


Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

roxar software solutions

Вариант 1. Использование тренда.

В закладке **Layout** укажите инкремент по включите опции **Use faults**, **Use z values.**

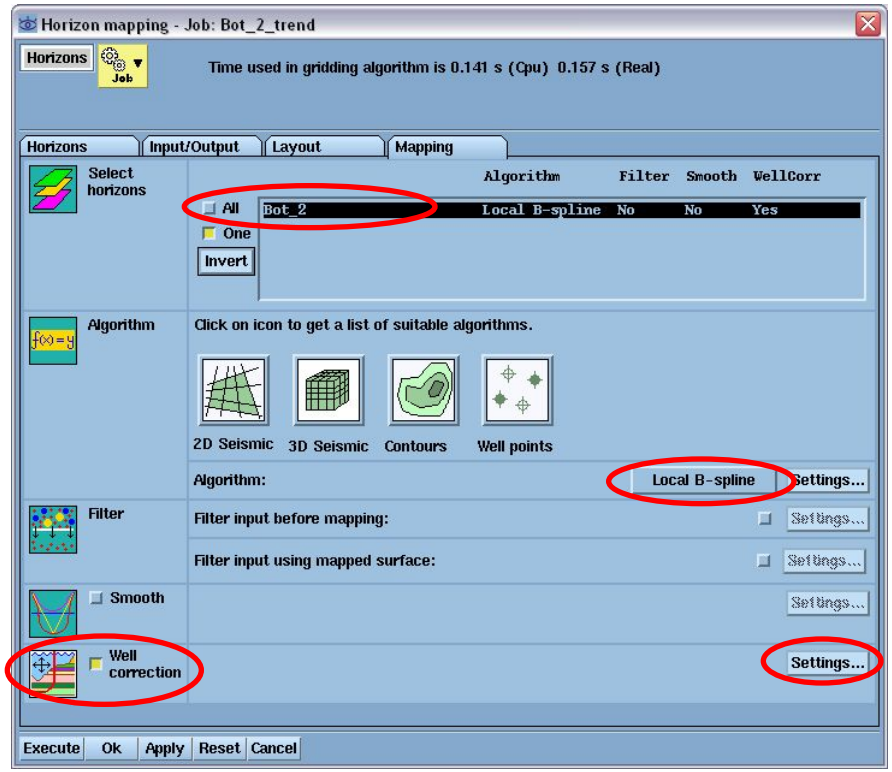


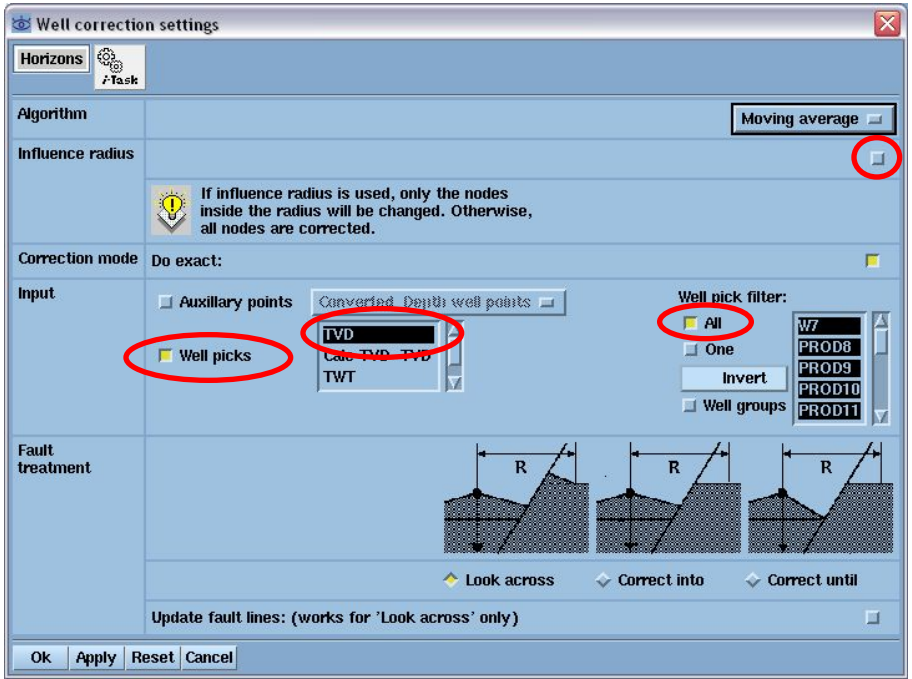
Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

roxar software solutions

Вариант 1. Использование тренда.

В закладке **Mapping** в разделе **Select horizon** укажите горизонт**,** в панели **Well correction settings** отключите **influence radius** и укажите отбивки скважин как входные данные в разделе **Input**.





После задания всех настроек нажмите кнопку **Execute**, после чего построится структурная поверхность **Bot_2,** и сохранится как **Depth Surface** в списке нижнего горизонта.

Проверьте согласованность построенной поверхности и скважинных точек и при необходимости скорректируйте ее.

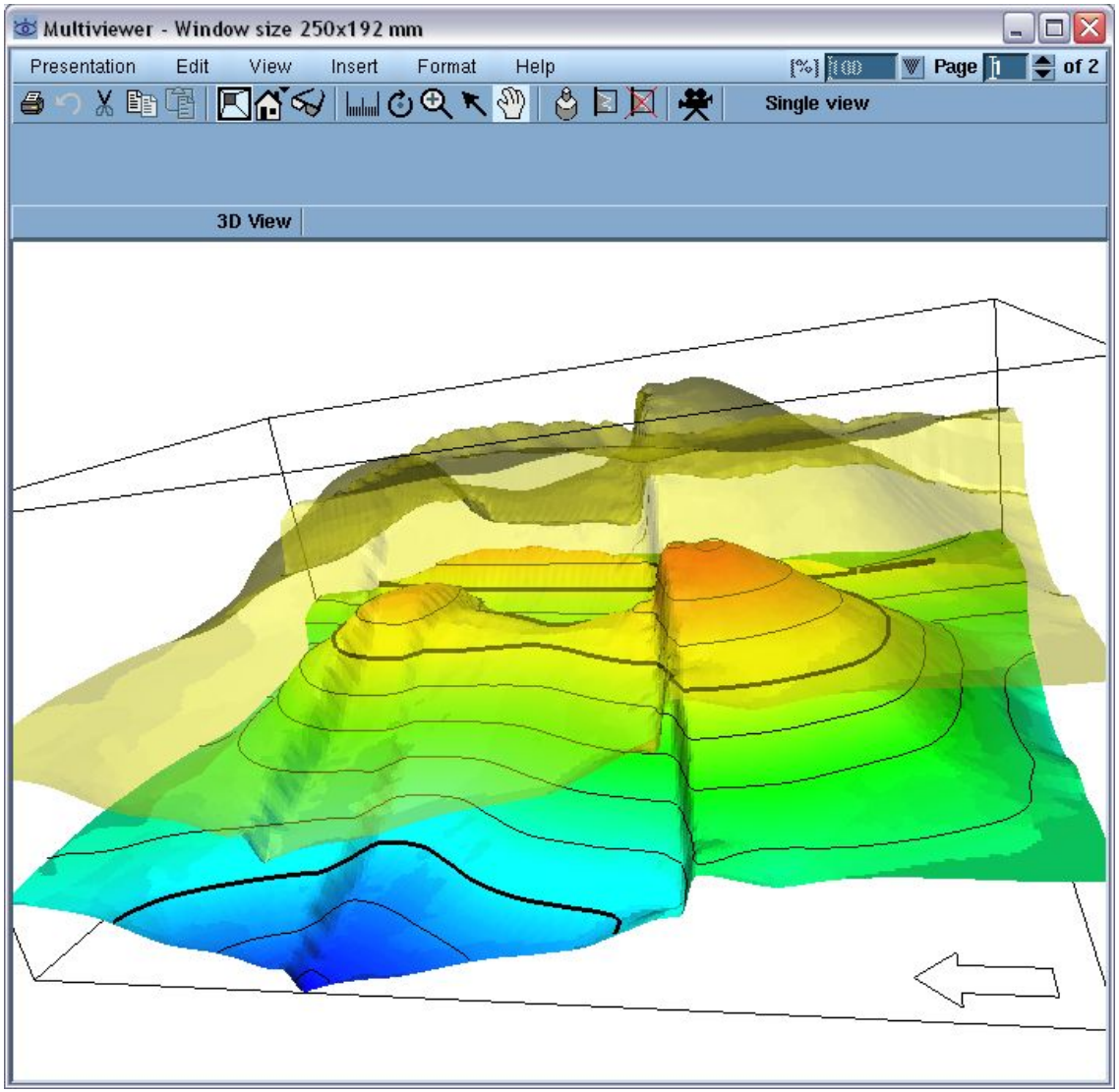
Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

roxar software solutions

Вариант 1. Использование тренда.

Скопируйте созданную поверхность **Depth Surface** в контейнер **Clipboard** для того, чтобы позже сравнить с поверхностью, построенной вторым способом.

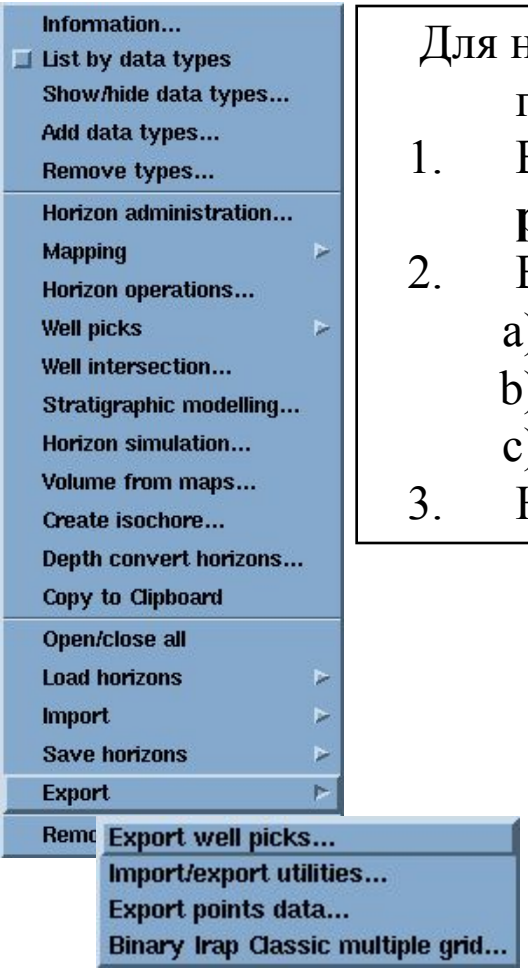
Сохраните проект.



Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

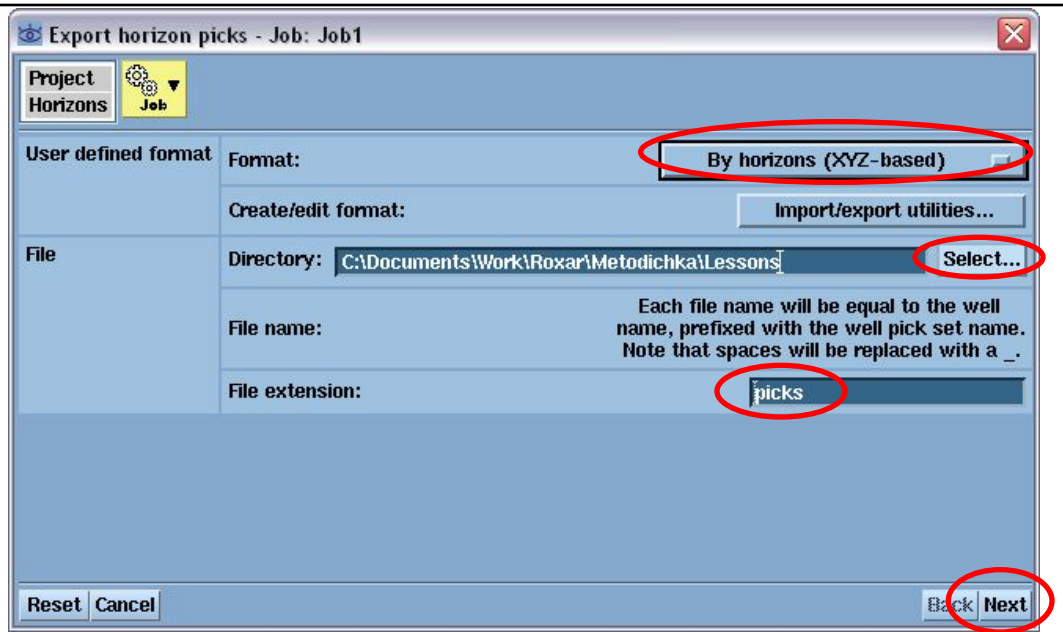
roxar software solutions

Вариант 2. Прибавление изохоры.



Для начала нам нужно получить набор точек со значениями глубины горизонта **Bot_2** по отбивкам скважин. Для этого:

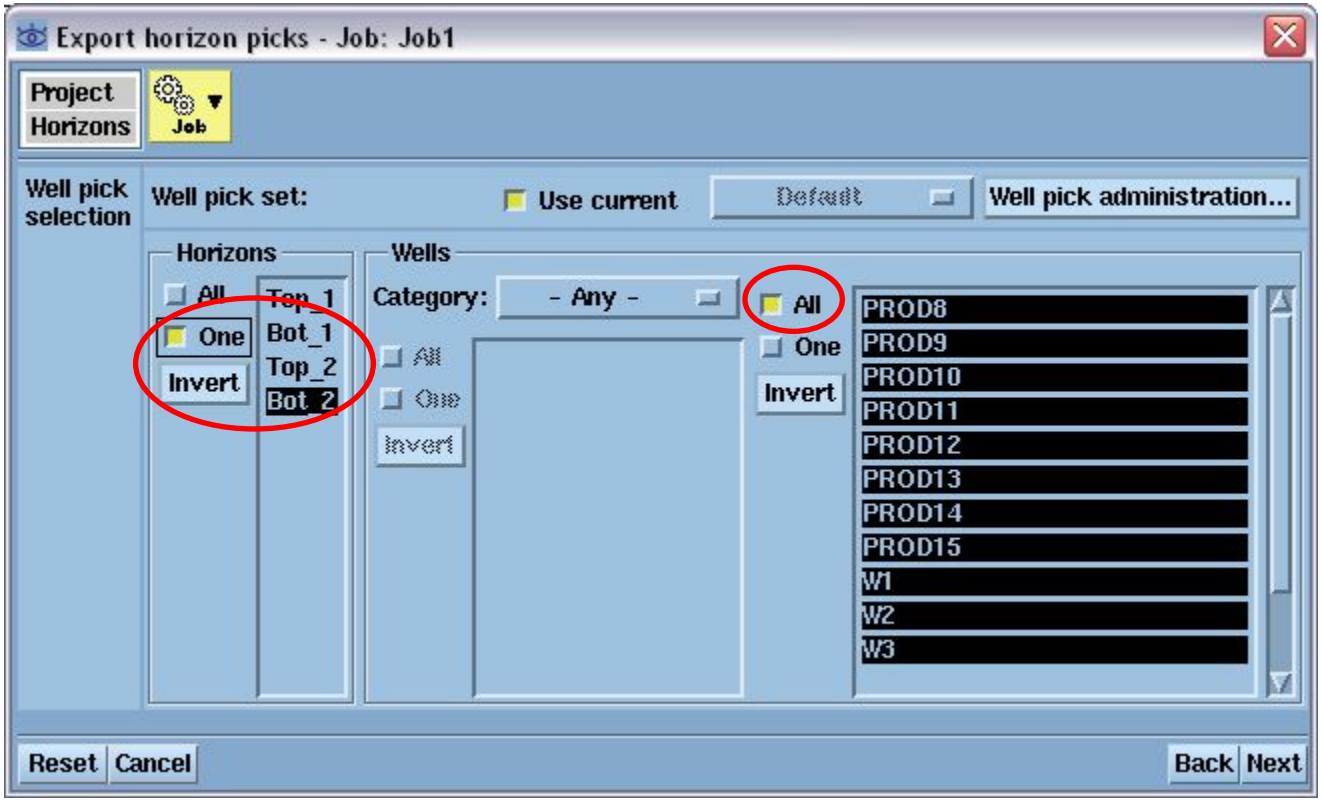
1. В меню контейнера **Horizons** выберите **Export => Export well picks...**
2. В появившейся панели **Export horizon picks** укажите:
   a) формат: **By horizons (XYZ-based)**
   b) папку, в которой сохранится файл с отбивками
   c) расширение файла с отбивками
3. Нажмите **Next.**



Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

Вариант 2. Прибавление изохоры.

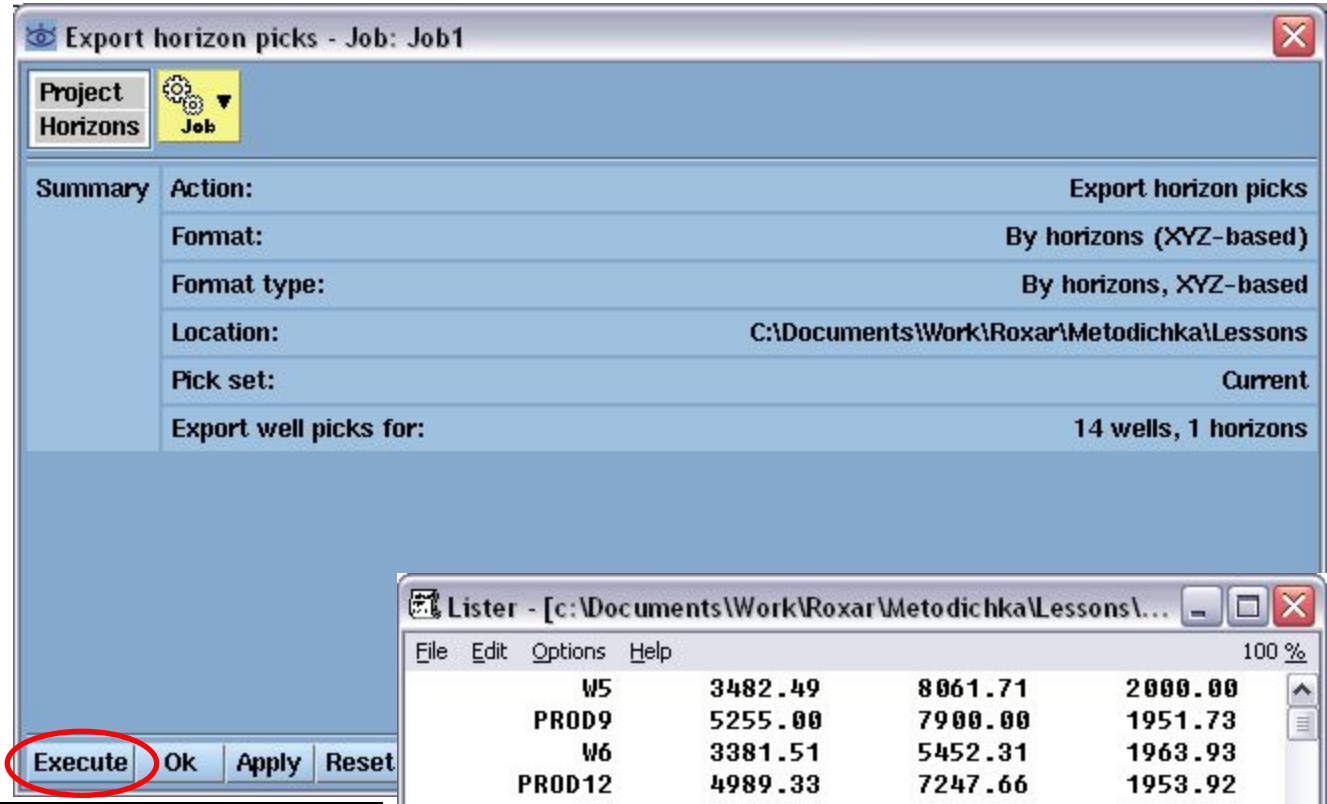
4. В этой панели укажите горизонт **Bot_2** и выберите все скважины в списке справа.



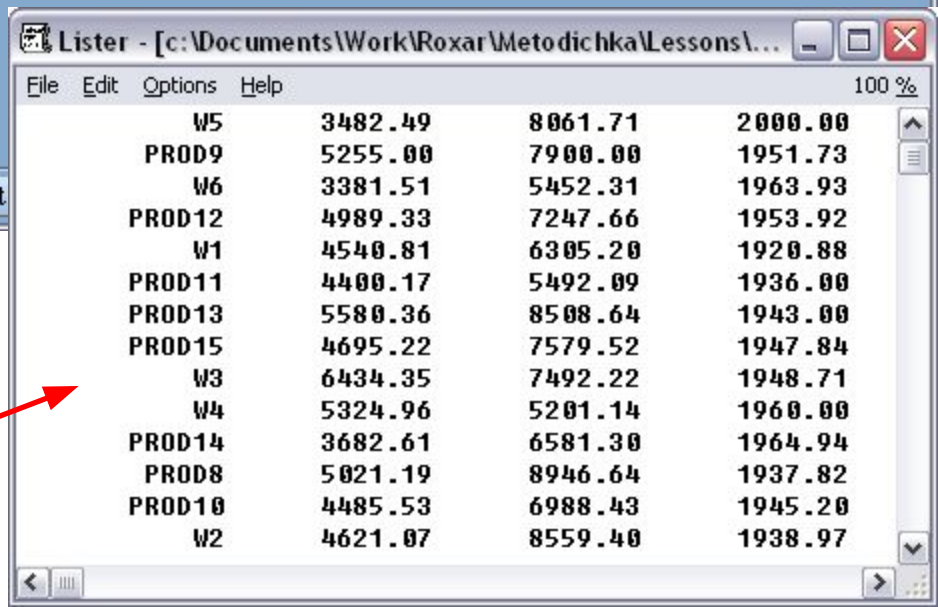
Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

Вариант 2. Прибавление изохоры.

5. В последней панели проверьте правильность всех заданных настроек и нажмите **Execute.** После этого отбивки горизонта **Bot_2** экспортируются как отдельный файл в указанную Вами папку.



Содержимое файла с отбивками изображено на рисунке.
1-й столбец – название скважины;
2-й – координата X;
3-й – координата Y;
4-й – координата Z.

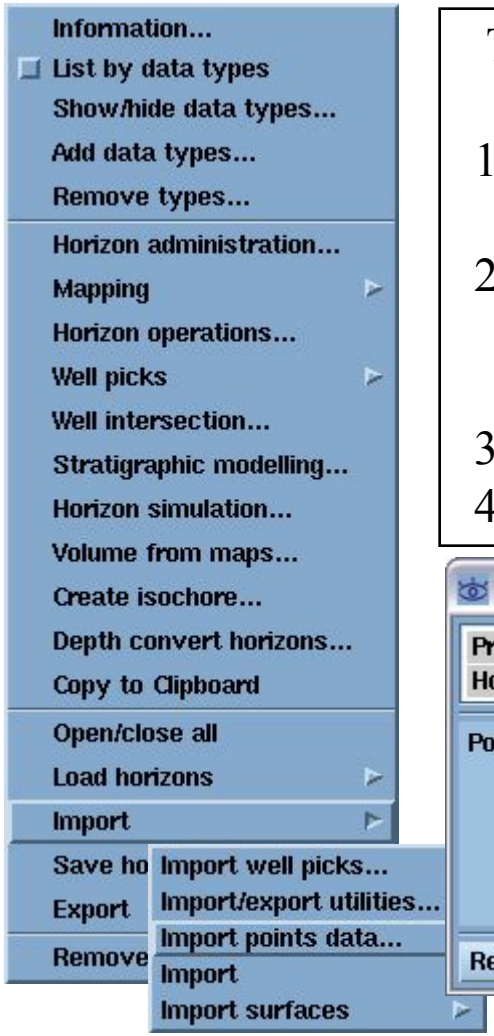


W5	3482.49	8061.71	2000.00
PROD9	5255.00	7900.00	1951.73
W6	3381.51	5452.31	1963.93
PROD12	4989.33	7247.66	1953.92
W1	4540.81	6305.20	1920.88
PROD11	4400.17	5492.09	1936.00
PROD13	5580.36	8508.64	1943.00
PROD15	4695.22	7579.52	1947.84
W3	6434.35	7492.22	1948.71
W4	5324.96	5201.14	1960.00
PROD14	3682.61	6581.30	1964.94
PROD8	5021.19	8946.64	1937.82
PROD10	4485.53	6988.43	1945.20
W2	4621.07	8559.40	1938.97

Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

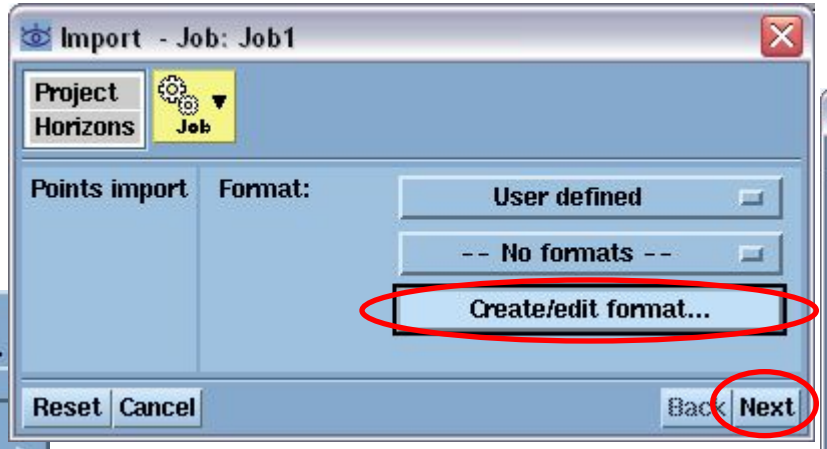
roxar software solutions

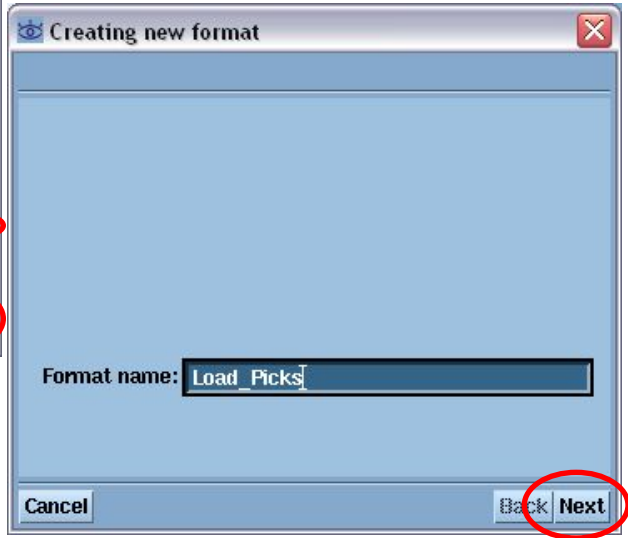
Вариант 2. Прибавление изохоры.



Теперь нам нужно загрузить экспортированные отбивки в объект **Points** горизонта **Bot_2.** Для этого:

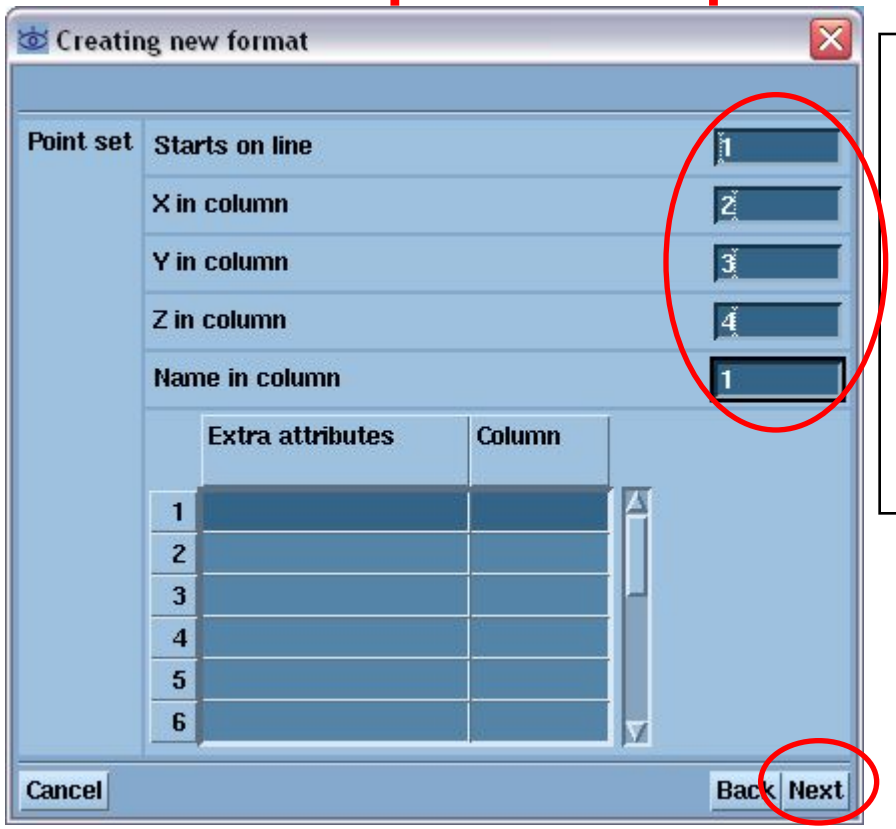
1. В меню контейнера **Horizons** выберите **Import => Import points data...**
2. Далее создадим формат для загрузки файла с отбивками. В панели **Import** нажмите кнопку **Create/Edit format...**
3. Назовите новый формат **Load_Picks.**
4. Нажмите **Next.**



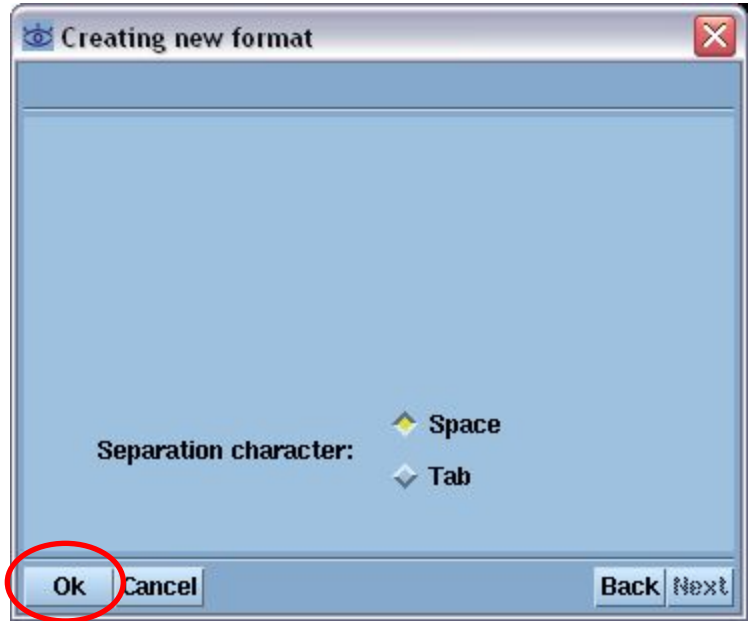


Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

Вариант 2. Прибавление изохоры.



5. Здесь впишите в ячейки числа, показанные на рисунке. Они означают, что файл будет читаться с 1-й линии, координата X находится во второй колонке, координата Y – в третьей, Z-отметка – в четвертой, а название скважины – в первой.
6. Нажмите **Next.**

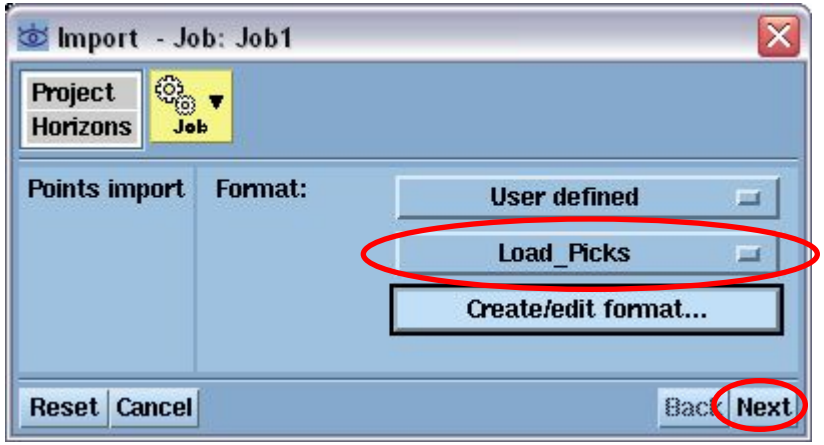


7. Укажите разделитель колонок – пробел или символ табуляции. В нашем случае – пробел (**Space**).
8. Нажмите **OK.**
9. Закройте панель **Import/Export utilities.**

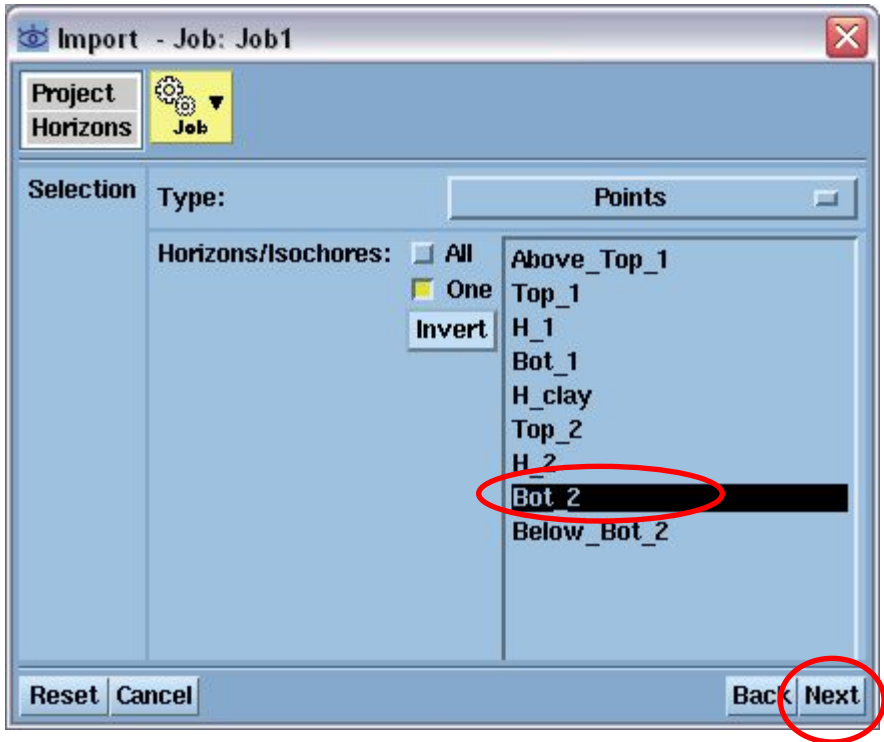
Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

roxar software solutions

Вариант 2. Прибавление изохоры.



11. Вернувшись в панель **Import**, укажите созданный нами формат **Load_Picks**, и нажмите **Next.**

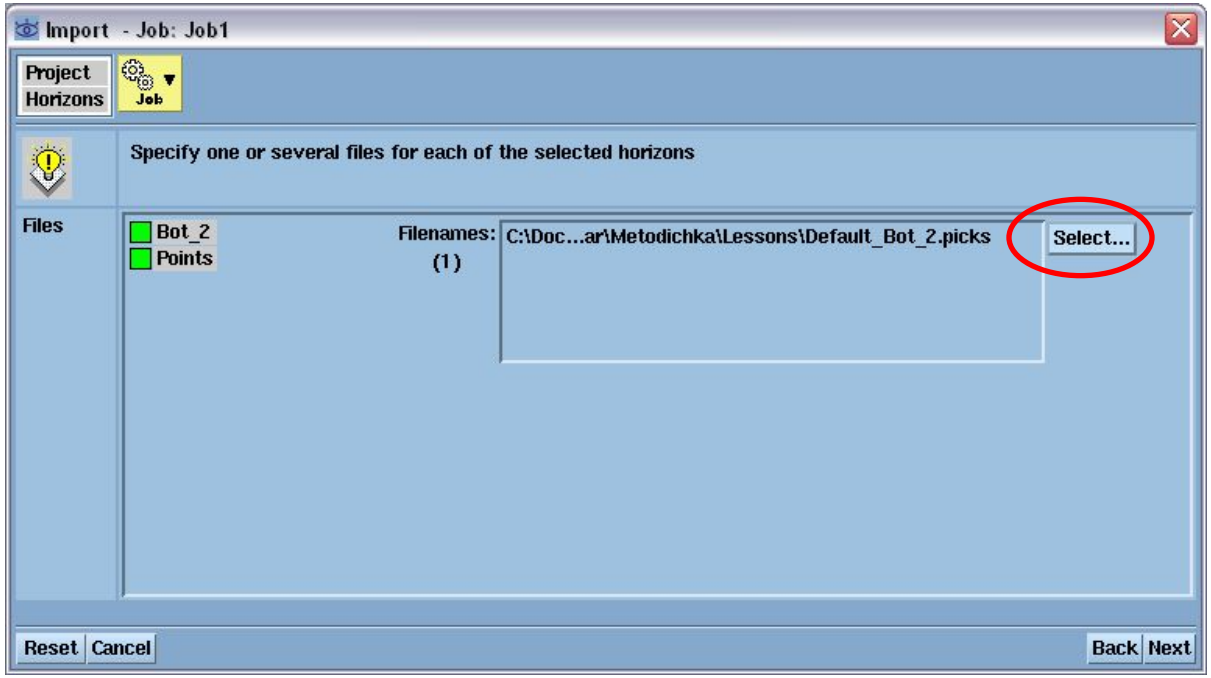


12. Укажите тип объекта – **Points**
13. Укажите горизонт – **Bot_2**
14. Нажмите **Next.**

Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

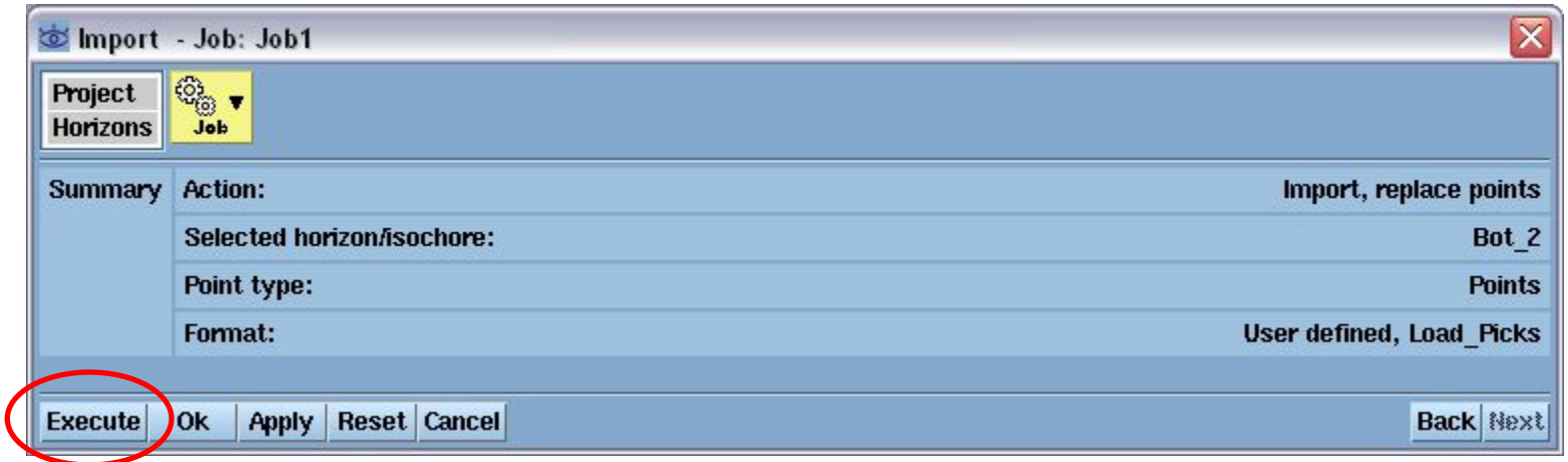
roxar software solutions

Вариант 2. Прибавление изохоры.



15. Нажмите **Select** и укажите файл с отбивками.
16. Нажмите **Next.**

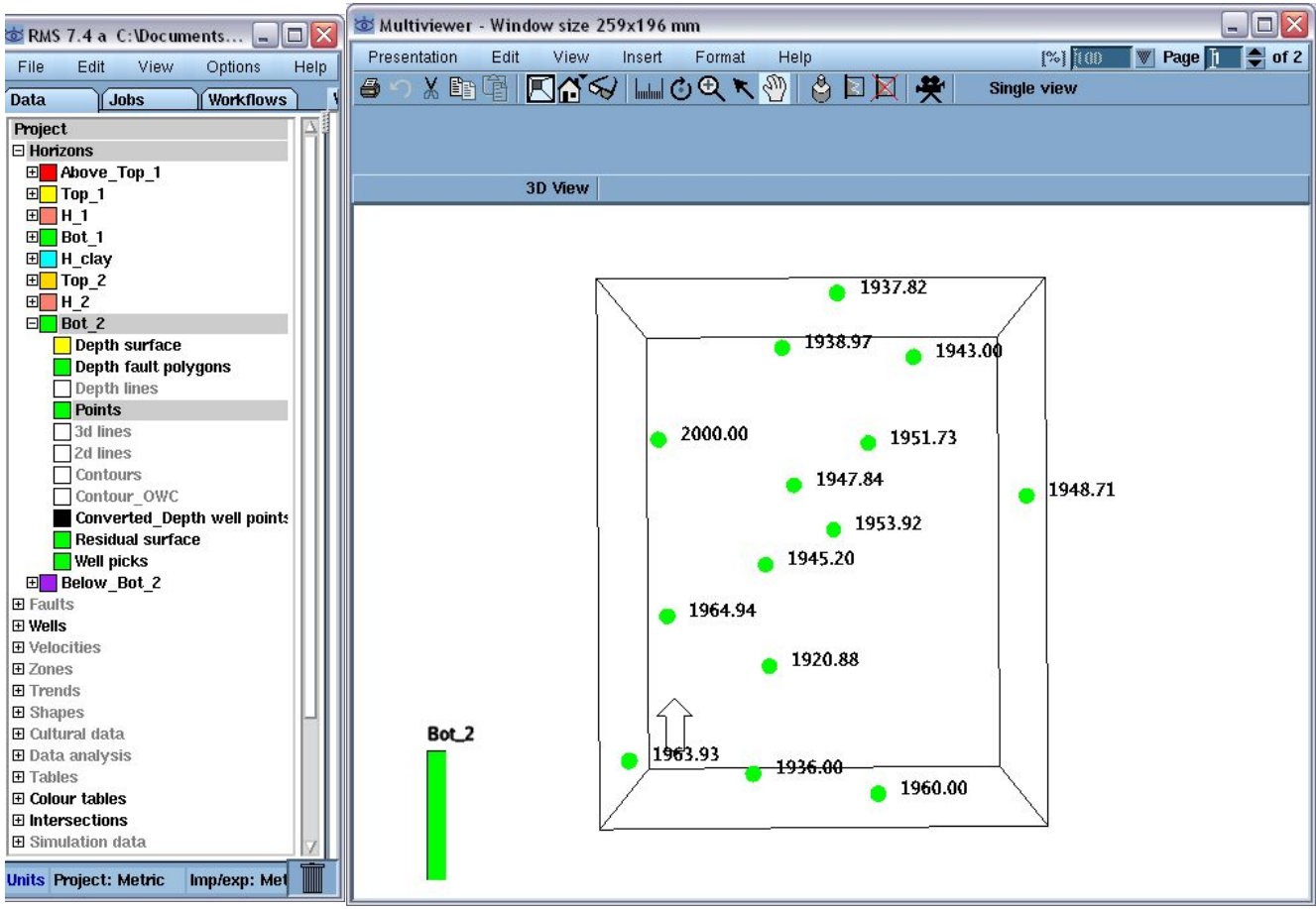
17. Убедитесь, что все настройки заданы верно, и нажмите **Execute**.



Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

Вариант 2. Прибавление изохоры.

В результате этих манипуляций мы получили набор точек по горизонту **Bot_2** со значениями глубины**.** Этот набор точек пригодится нам для получения суммарной толщины между горизонтами **Top_1** и **Bot_2.**



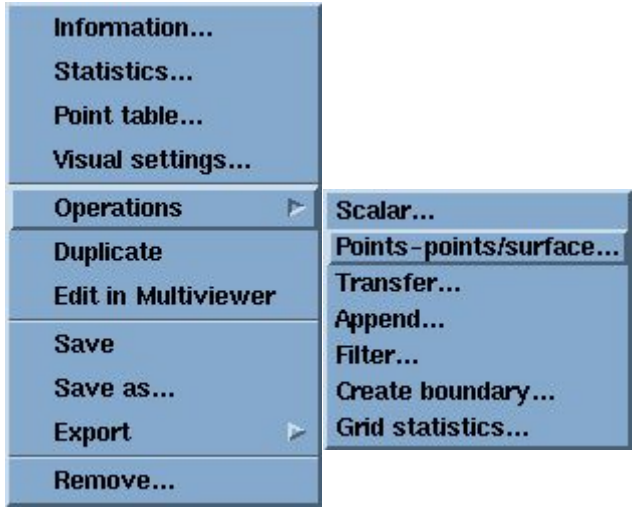
Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

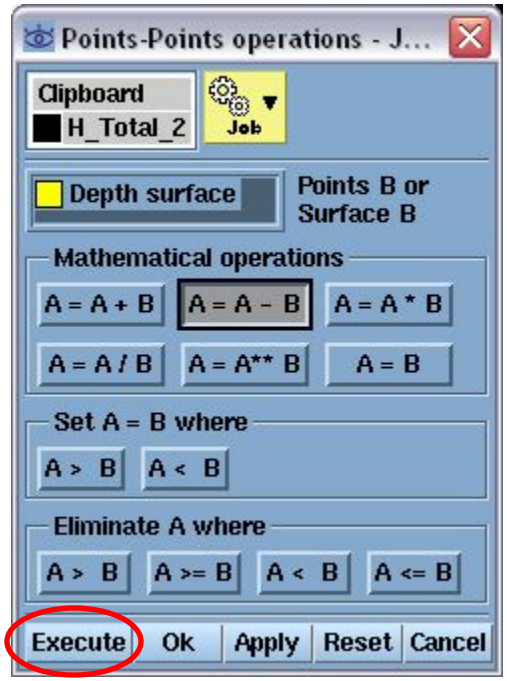
roxar software solutions

Вариант 2. Прибавление изохоры. Шаг 1

Для построения поверхности суммарной изохоры двух пластов и глинистой перемычки необходимо иметь набор точек со значениями толщин этой изохоры. Они могут быть получены следующим образом:

1. Скопируйте полученный нами набор точек (**Points**) горизонта **Bot_2** в контейнер **Clipboard**. Поменяйте их название (например на **H_total**).
2. В контейнере **Clipboard** в меню пиктограммы точек **H_total** выберите опцию **Operations -> Point - Points/Surface**.
3. Поместите в drop-site в появившейся панели **Points-Points operations** пиктограмму структурной поверхности горизонта **Top_1**, после чего нажмите кнопку **“A = A – B”,** затем **Execute**, и закройте эту панель. В результате выполнения операции «вычитания из значений точек значений поверхности в координатах этих точек», значения в точках будут представлять собой значения суммарных толщин.



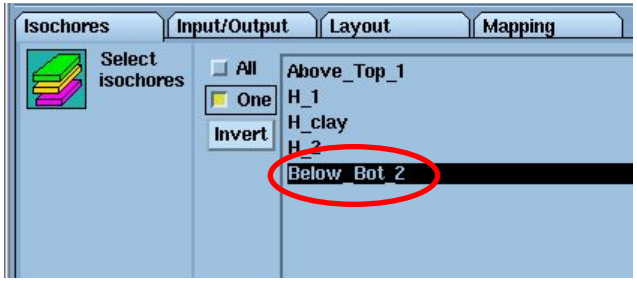


Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

roxar software solutions

Шаг 2

Поместите пиктограмму точек со значениями суммарных толщин в пиктограмму **Points** изохоры **Below** (или **B**), находящейся в контейнере **Horizons**.



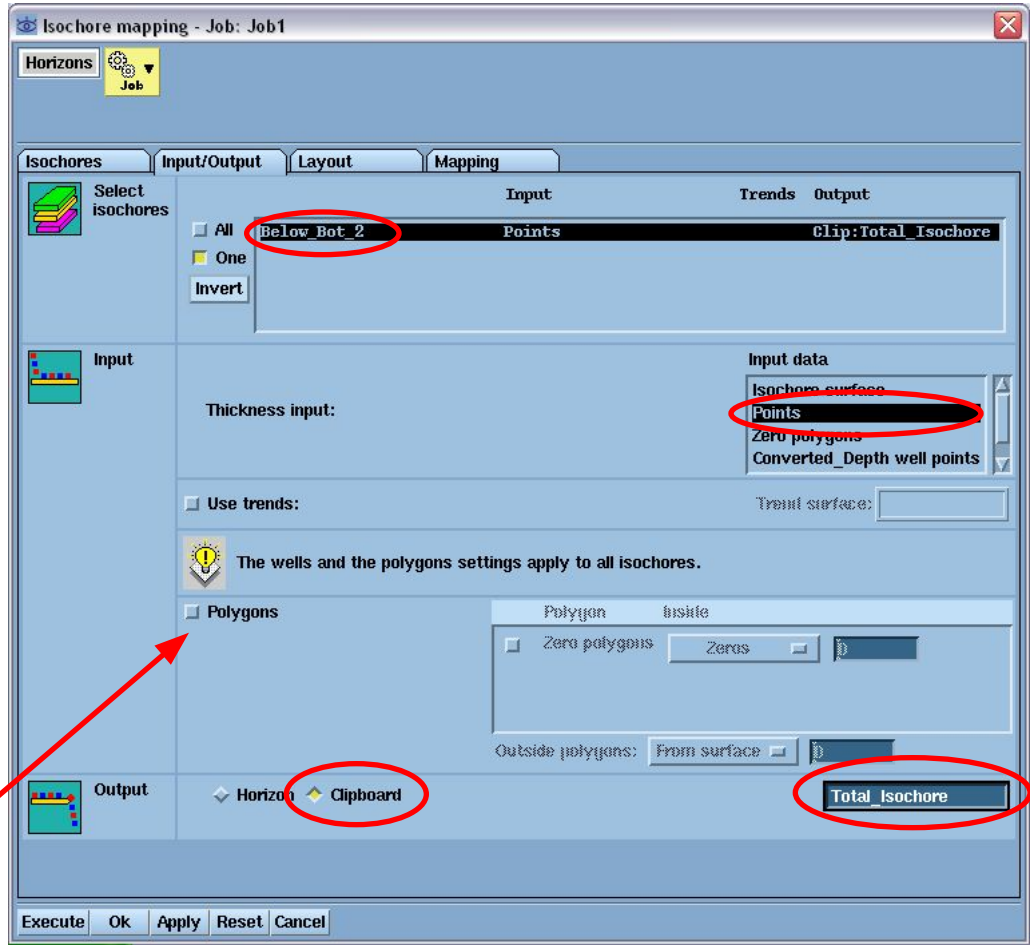
Шаг 3

В меню контейнера Horizons выберите опцию **Mapping**, а затем **Isochore mapping**. Выберите из списка **Select isochores** закладки изохору **Below (B)**.

Шаг 4

Перейдите в закладку **Input/Output.** Выберите из списка **Select isochores** изохору **Below**. В разделе **Input** выберите **Points** из списка **Input data** – то есть те данные, по которым будет строиться изохора. В разделе **Output** выберите место, куда будет помещена созданная изохора (контейнер **Clipboard**), а также ее название.

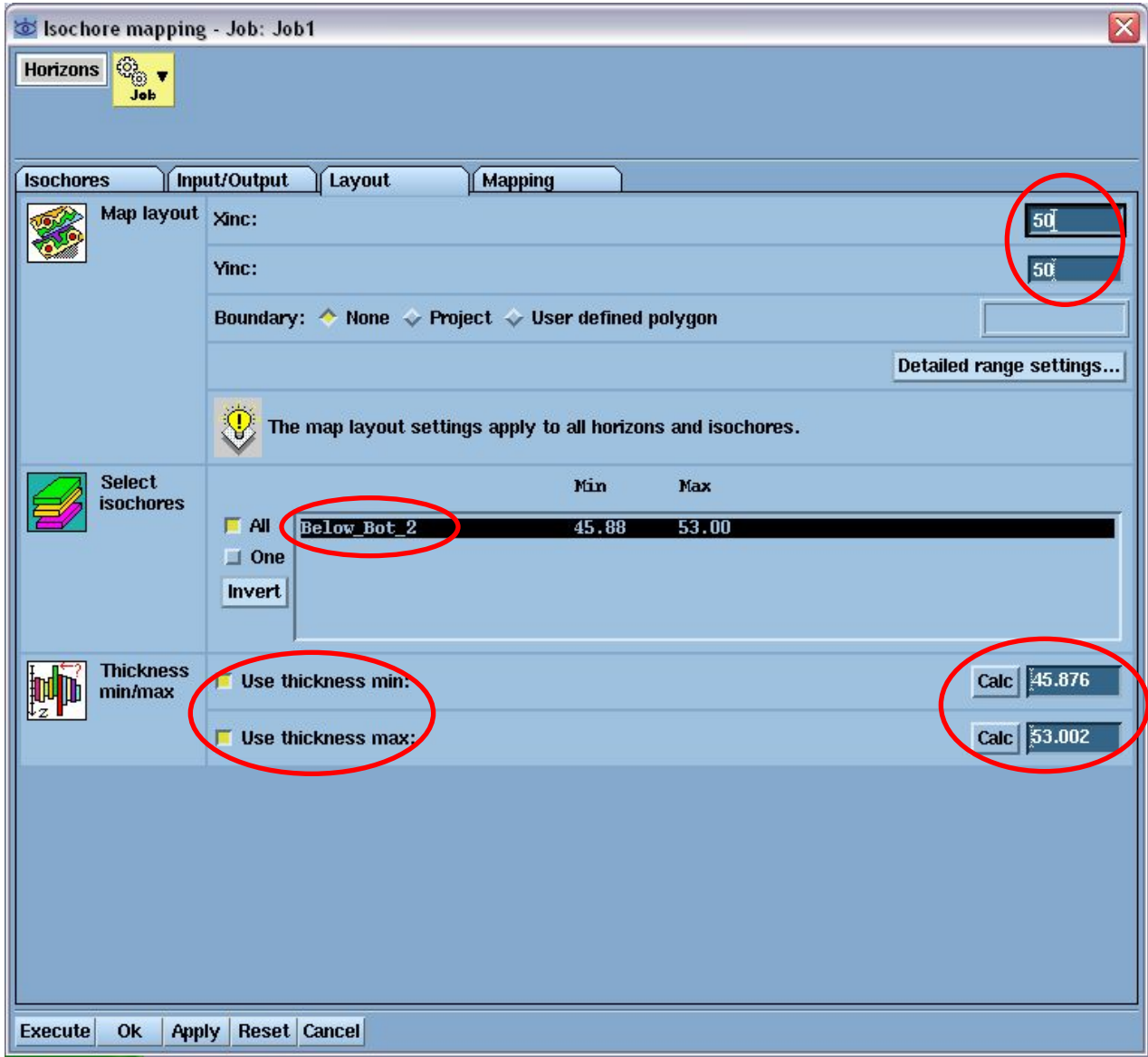
Включив опцию Polygons, можно задавать значения внутри выбранных полигонов, и за их пределами. При этом в контейнере выбранной изохоры должны присутствовать полигоны.



Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

Шаг 5

Перейдите в закладку **Layout**. Установите инкремент для X и Y. В разделе **Select isochors** выберите изохору **Below**. В разделе **Thickness min/max** необходимо задать минимальное и максимальное значение будущей изохоры. Вы можете нажать на кнопки **Calc** и программа сама рассчитает эти значения из исходных данных.

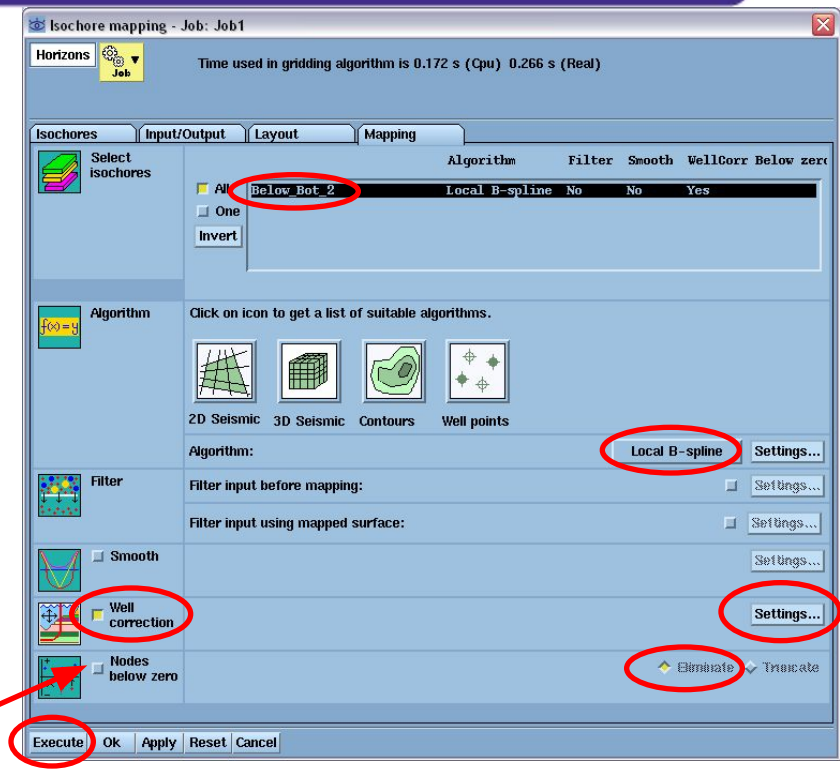


Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

roxar software solutions

Шаг 6

Перейдите в закладку **Mapping**. Выберите из списка **Select isochores** изохору **Below**. В разделе **Algorithm** выберите алгоритм, с помощью которого будет строиться изохора.



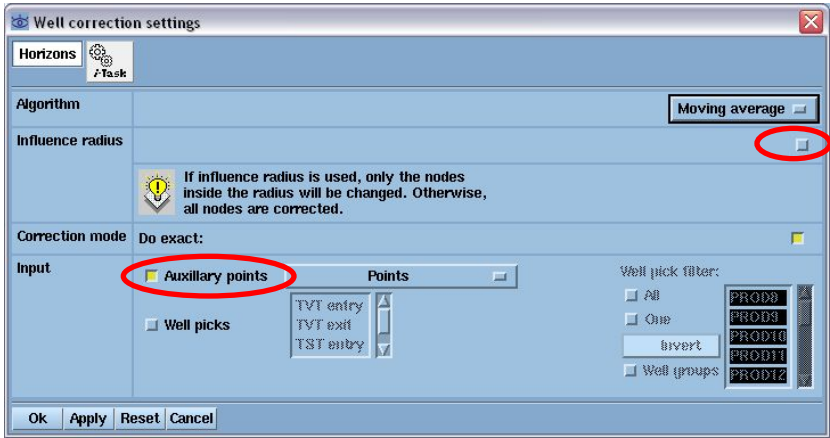
Шаг 7

Ниже включите опцию **Well correction**, нажмите на кнопку **Settings**… и в появившейся панели **Well correction settings** отключите опцию **Influence radius.** Также укажите наш набор точек в качестве входных данных.

*Опция **Nodes below zero** позволяет сделать неопределенными (**Eliminate**) или приравнять к нулю (**Truncate**) значения меньше 0.*

Шаг 8

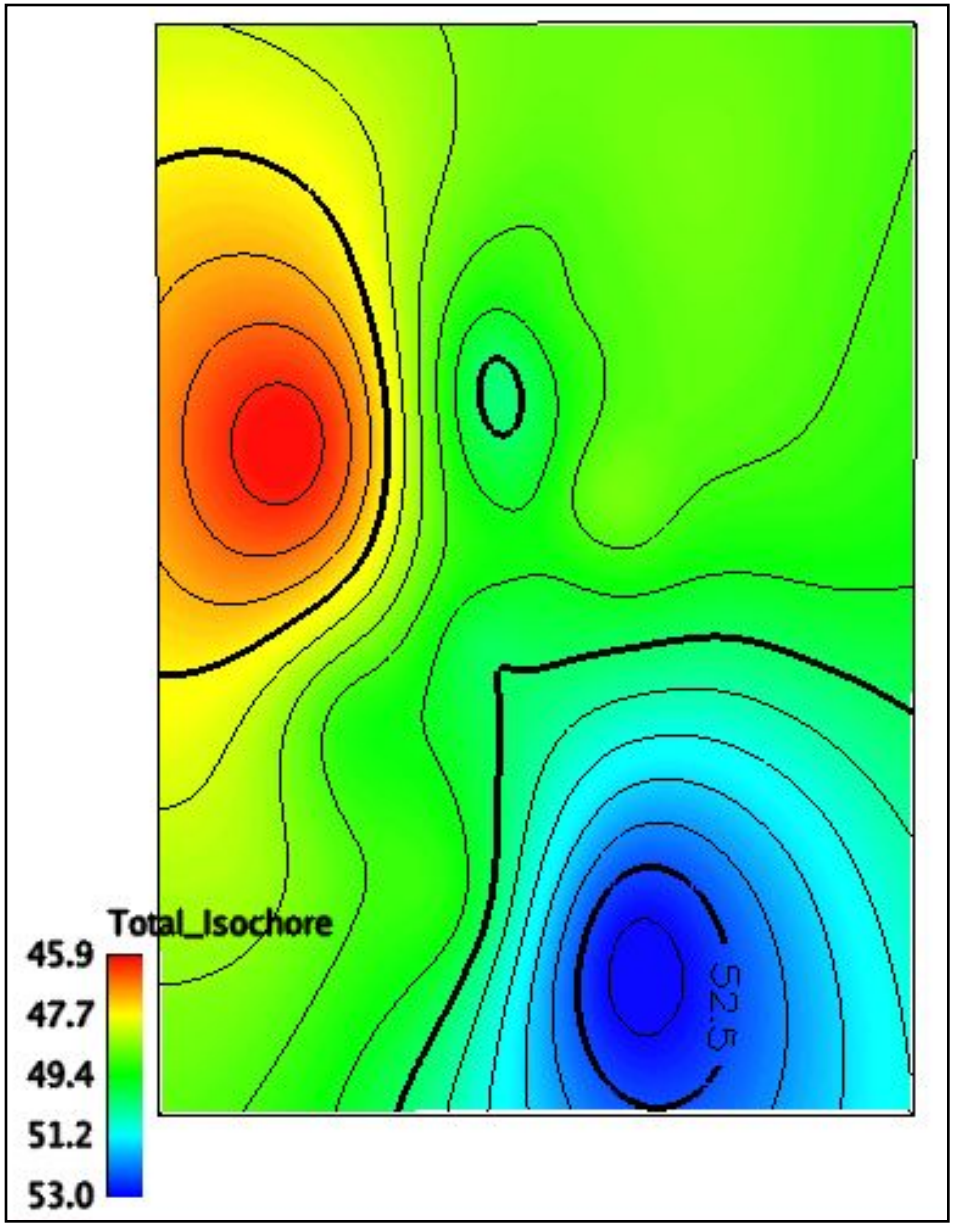
Нажмите кнопку **Execute**. После построения поверхности, пиктограмма **Isochore Surface** в списке данных изохоры **Below** станет цветной и ее можно будет визуализировать. Посмотреть информацию о поверхности можно, выбрав в меню ее пиктограммы опцию **Information…** или **Statistics...** Изменить настройки ее визуализации можно, выбрав в меню ее пиктограммы опцию **Visual Settings**.



Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

Шаг 9

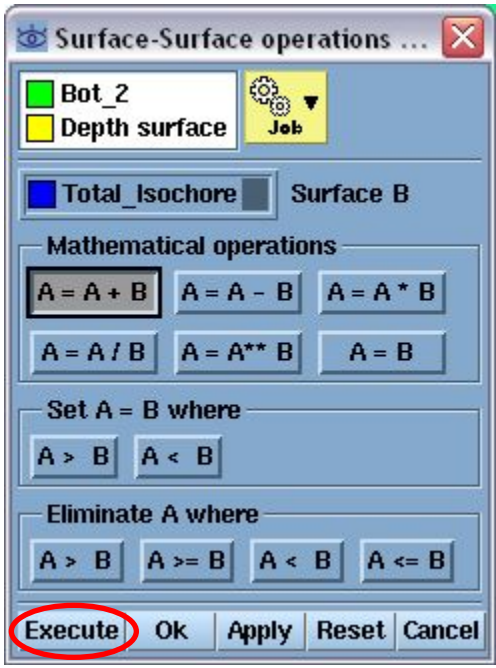
Проверьте согласованность построенной поверхности изохоры и скважинных точек (созданный нами объект **H_Total** в контейнере **Clipboard** – суммарная толщина изохор), и при необходимости скорректируйте ее.

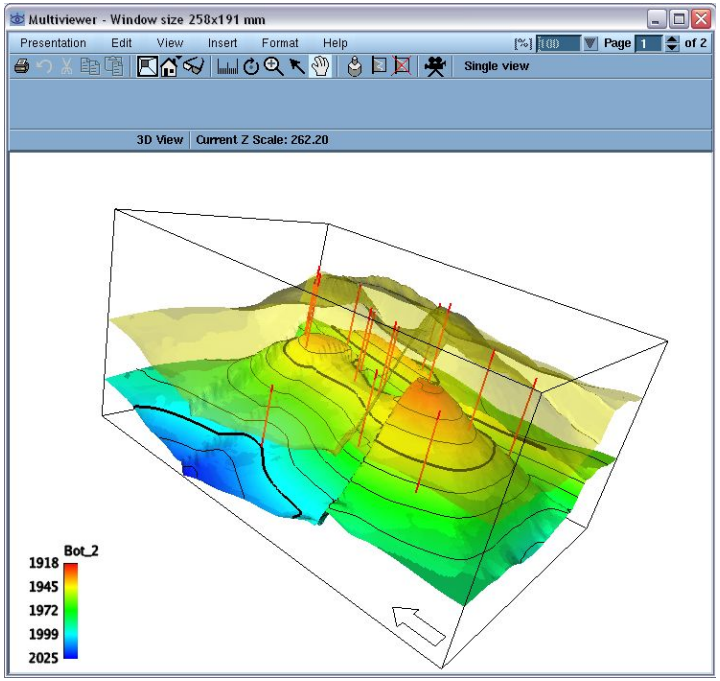


Построение структурной поверхности горизонта Bot_2

Шаг 10

Перенесите пиктограмму структурной поверхности горизонта **Top_1** в пустую пиктограмму **Depth surface** горизонта **Bot_2**. Выберите в меню пиктограммы структурной поверхности горизонта **Bot_2** опцию **Operations => Surface-Surface.** Поместите в drop-site в появившейся панели **Surface-Surface operations** пиктограмму поверхности изохоры **Below**, после чего нажмите кнопку **“A = A + B”**, затем кнопку **Execute** и закройте эту панель.

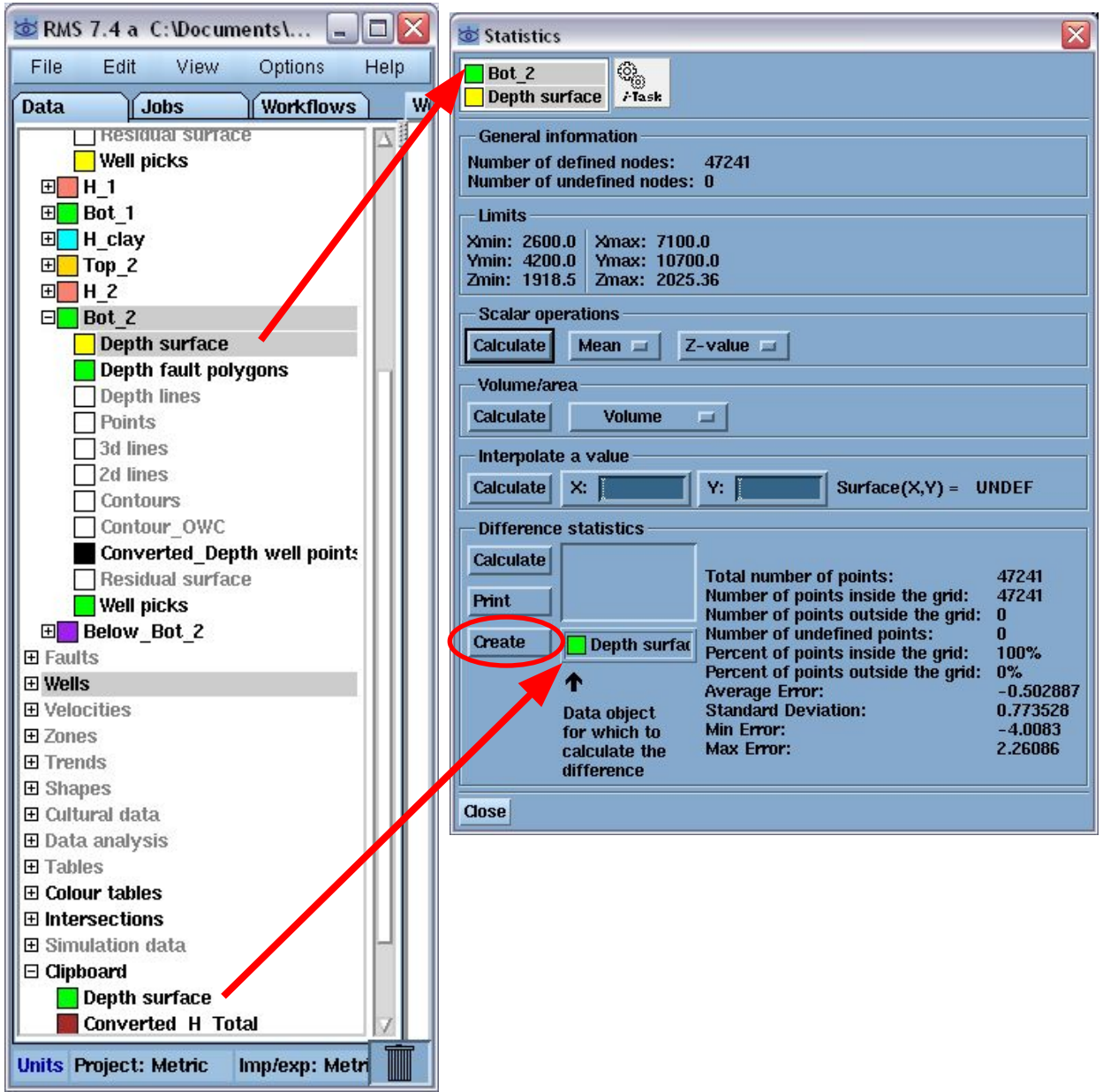




Проверьте согласованность полученной поверхности и скважинных точек и при необходимости скорректируйте ее.

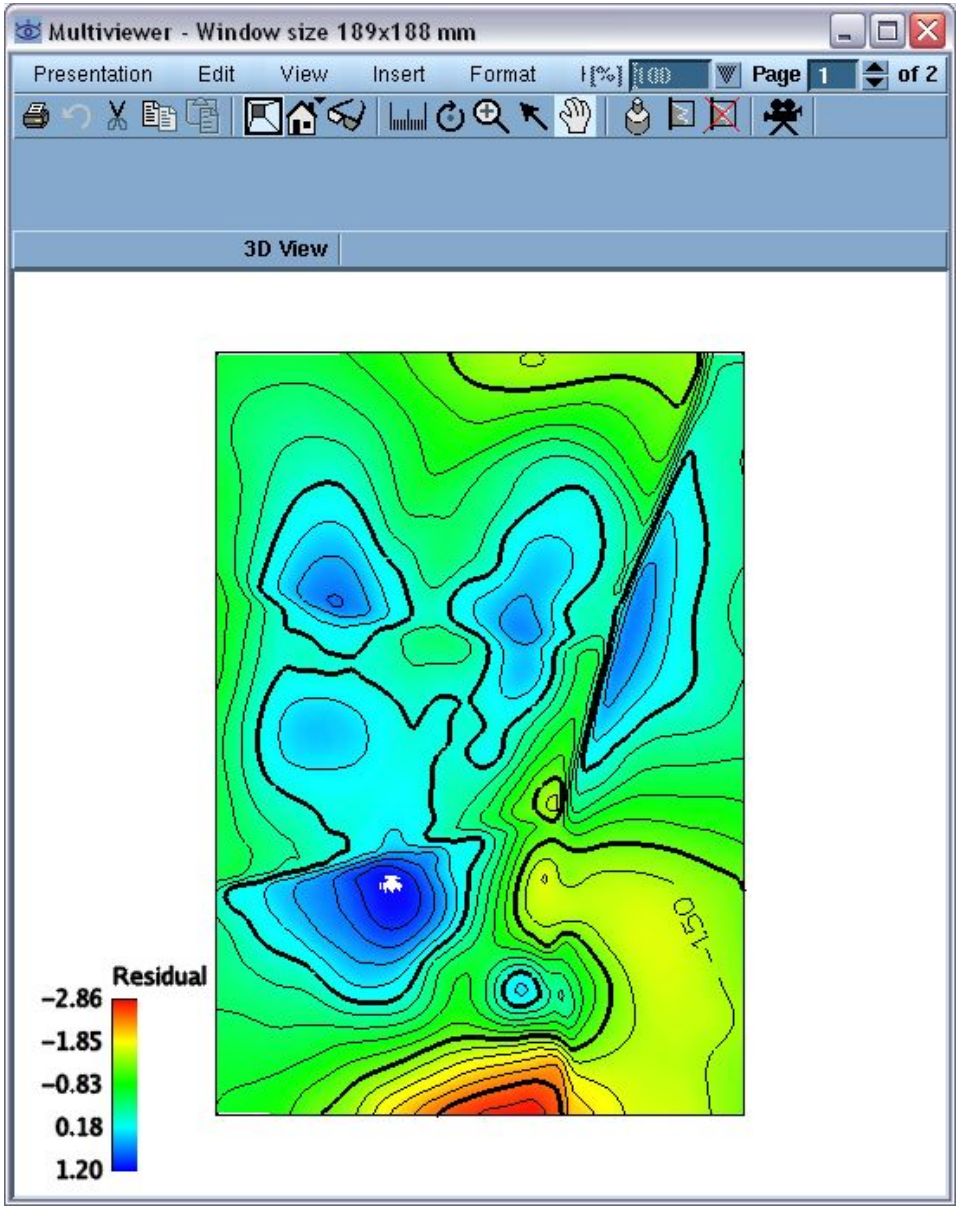
Оценка разницы между двумя поверхностями

roxar software solutions



Для оценки разницы между поверхностями горизонта **Bot_2**, построенными двумя способами выберите опию **Statistics** в меню поверхности **Depth Surface** горизонта **Bot_2**, и в появившейся панели затяните в drop-site поверхность, построенную первым способом (ее мы заранее скопировали в контейнер **Clipboard**) и нажмите кнопку **Create**. В результате в контейнере **Clipboard** создастся поверхность **Residual**, которая представляет собой разницу между двумя исходными поверхностями.

Оценка разницы между двумя поверхностями



Визуализировав полученную поверхность, мы можем оценить разницу использования 1-го и 2-го способов построения нижнего горизонта.

Не забудьте сохранить проект.

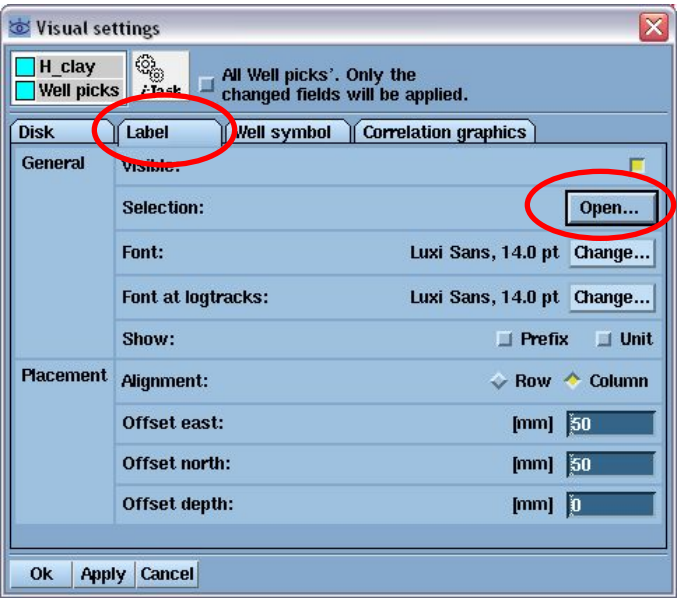
Построение изохоры H_clay - глинистой перемычки с помощью Zero polygons

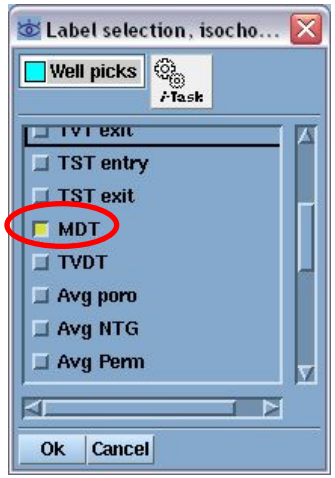
roxar software solutions

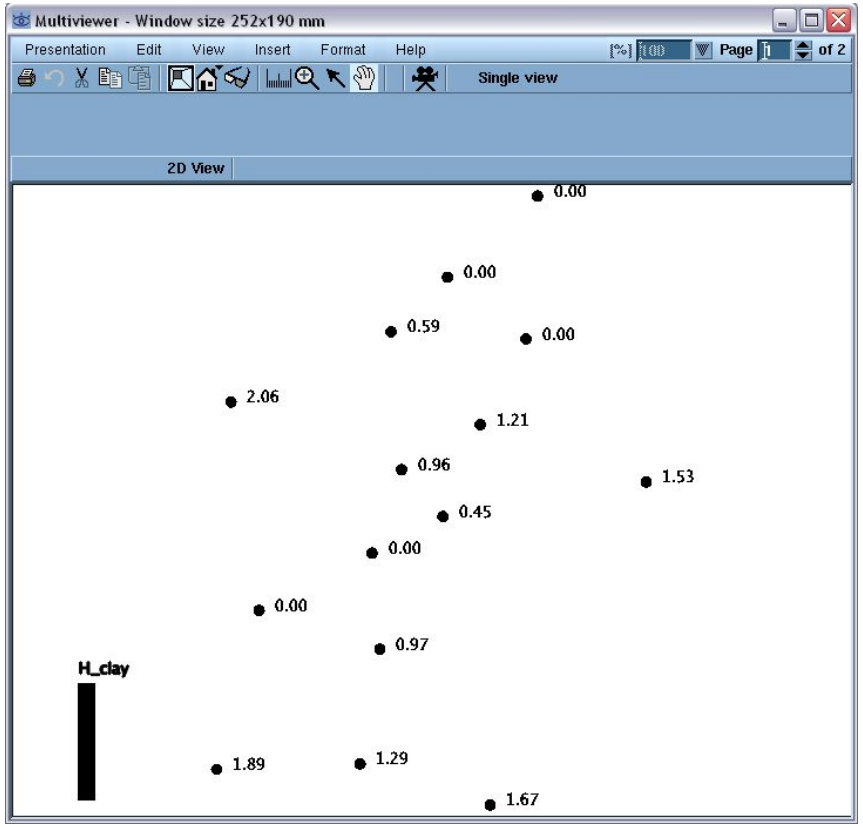
Для моделирования изохоры глинистой перемычки нужно понимать, что ее распространение локально, то есть она присутствует не по всему разрезу месторождения. Сделав простую интерполяцию толщин изохоры по скважинам, мы получим неправильную картину – у нас не будет зон выклинивания. Чтобы избежать этого, используется ранее созданный нами объект типа **Zero Polygons**, в котором мы задаем полигоны, в которых, по нашему мнению, глинистая перемычка отсутствует.

Шаг 1

Создайте окно 2D-моделирования и визуализируйте в нем объект **Well picks** изохоры **H_clay**. В настройках визуализации поставьте в качестве подписей к точкам толщину изохоры (панель **Visual Settings**).







Построение изохоры H_clay - глинистой перемычки с помощью Zero polygons

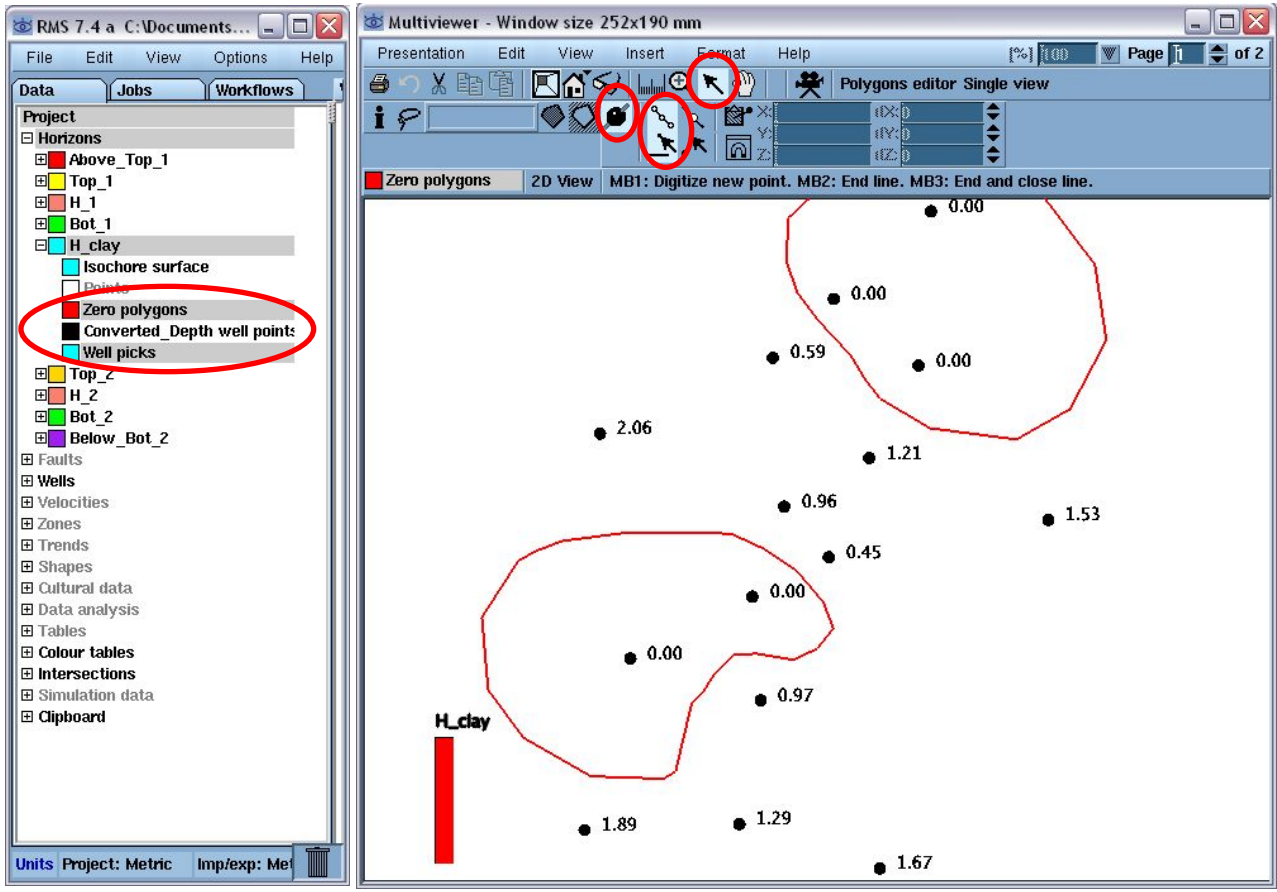
Шаг 2

Затем переведите объект **Zero Polygons** изохоры **H_clay** в режим редактирования (**ПКМ => Edit in Multiviewer**), при визуализированном объекте **Depth well points.** Обратите внимание на то, чтобы в панели **Multiviewer** были включены кнопка **Edit selected object...**

Шаг 3

Активируйте кнопку **Digitize new lines...**

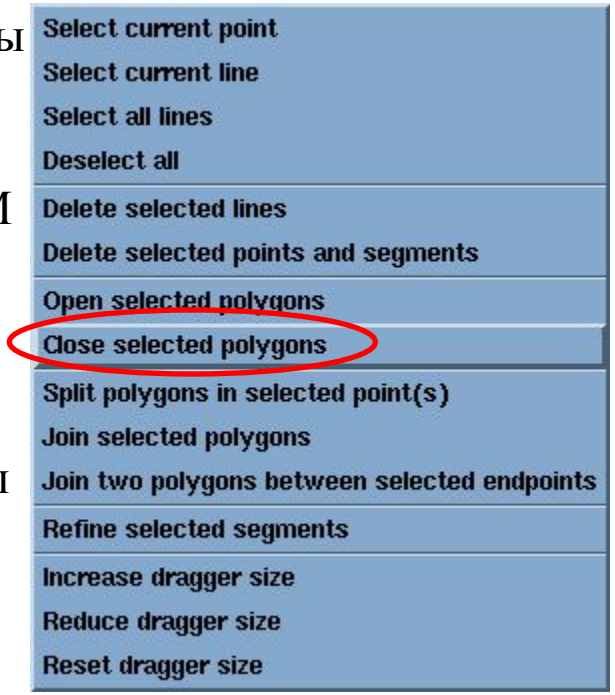
и оцифруйте полигоны, внутри которых, по Вашему мнению, глинистая перемычка отсутствует. Старайтесь провести полигоны в межскважинном пространстве таким образом, чтобы граница проходила посередине расстояния между скважинами с нулевой и ненулевой толщиной.

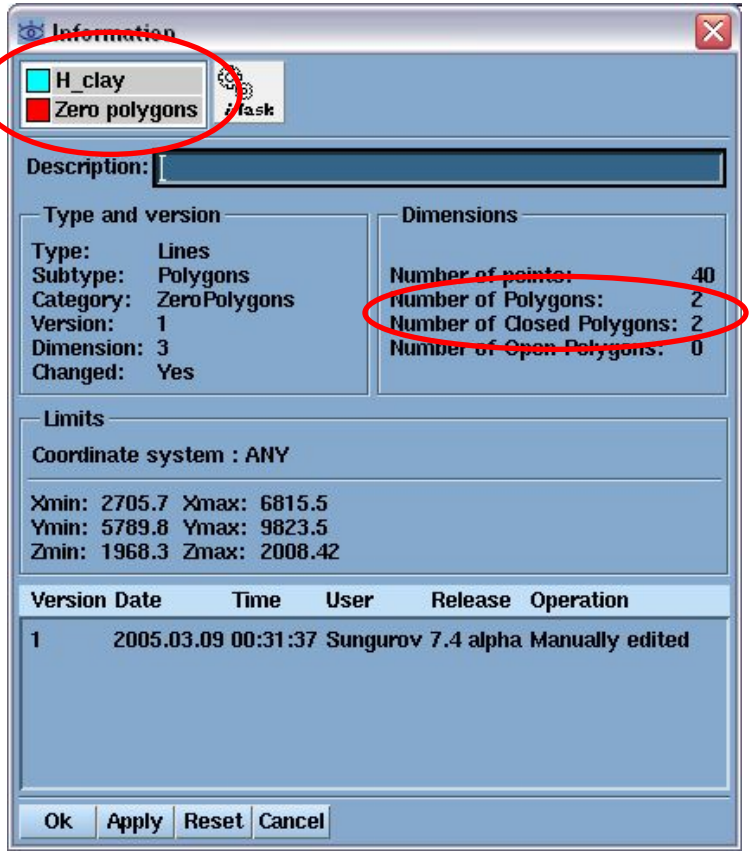


Построение изохоры H_clay - глинистой перемычки с помощью Zero polygons

roxar software solutions

Также следите за тем, чтобы оцифровываемые Вами полигоны были замкнутыми. Если при оцифровке полигон замкнуть не удалось, то сделайте следующее. При отключенной опции **Digitize new lines...** выберите нужный полигон, и, нажав ПКМ в появившемся меню выберите **Close selected polygons.**



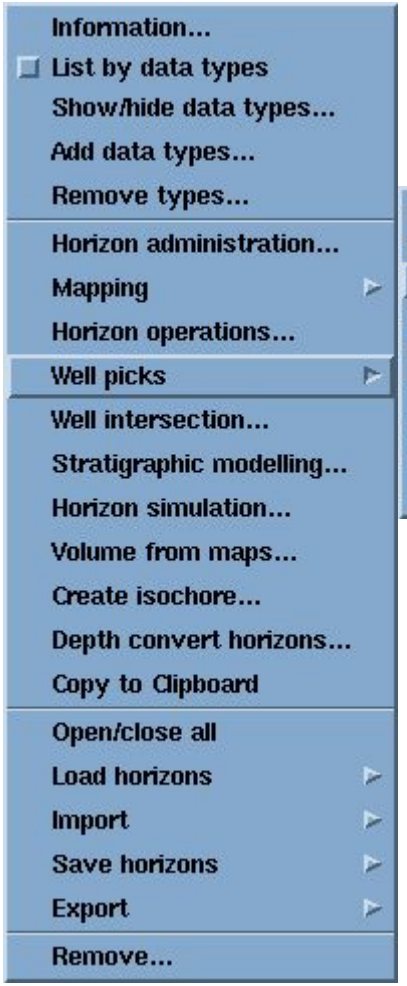


Проверить, все ли оцифрованные полигоны замкнуты, можно в панели **Information**. (ПКМ на объекте **Zero polygons**, затем **Information**).

В результате выполненных действий мы получили объект, заключающий в себе полигоны, внутри которых глинистая перемычка отсутствует. При построении карты изохоры мы учтем его.

Построение изохоры H_clay - глинистой перемычки с помощью Zero polygons

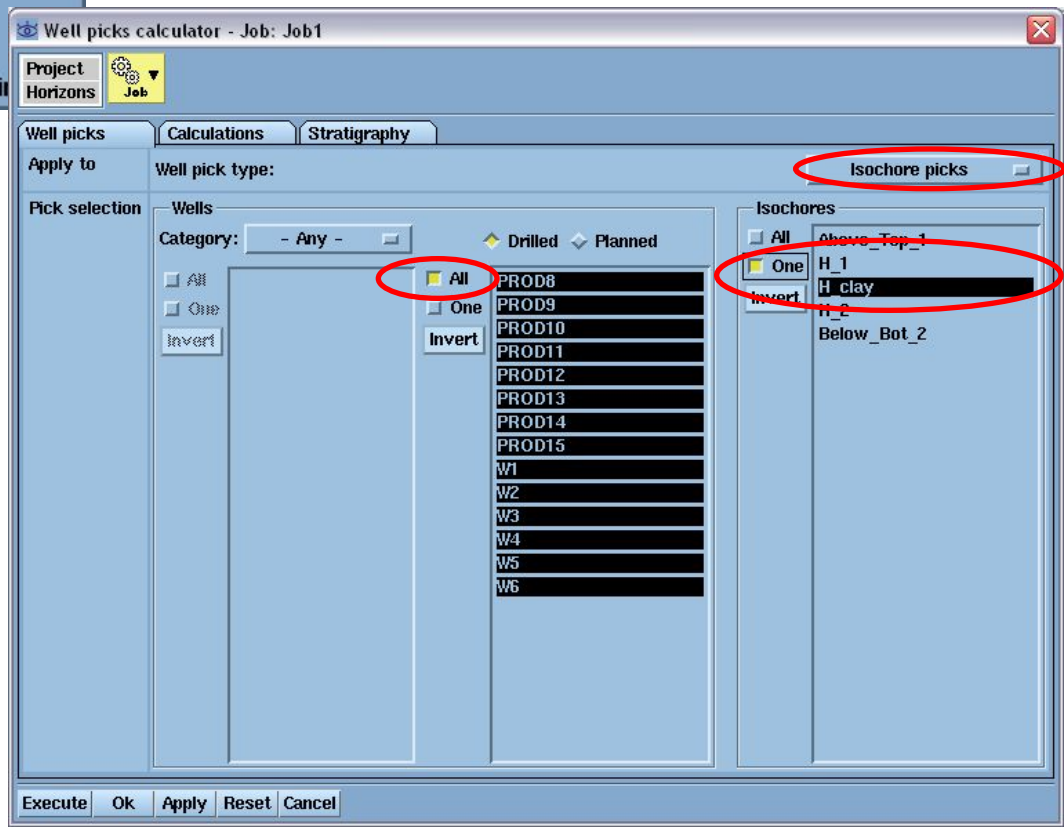
roxar software solutions



Шаг 4 Создадим атрибут толщин в отбивках изохоры **H_clay.** Для этого в меню контейнера **Horizons** выберите **Well picks => Well picks calculator.**

Панель **Well picks calculator** предназначена для расчета различных атрибутов из отбивок по скважинам.

На закладке **Well picks** выберите **Isochore picks;** В разделе **Wells** выберите все скважины. В разделе **Isochores** выберите изохору **H_clay**. Перейдите на закладку **Calculations**.



Построение изохоры H_clay - глинистой перемычки с помощью Zero polygons

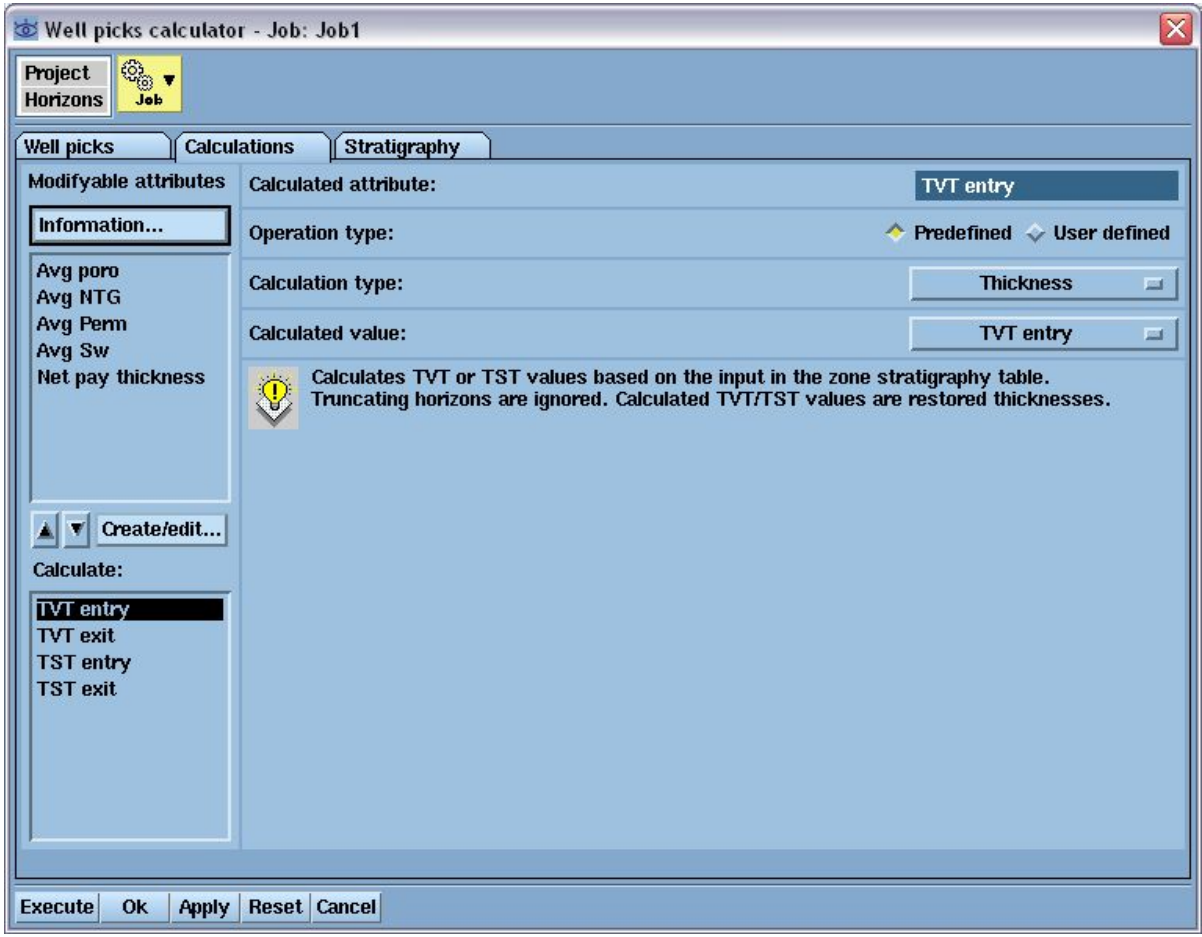
roxar software solutions

На закладке **Calculations** перенесите из области **Modifyable attributes** в область **Calculate** следующие атрибуты:

- **TVT entry**
- **TVT exit**
- **TST entry**
- **TST exit**

Нажмите **Execute.**

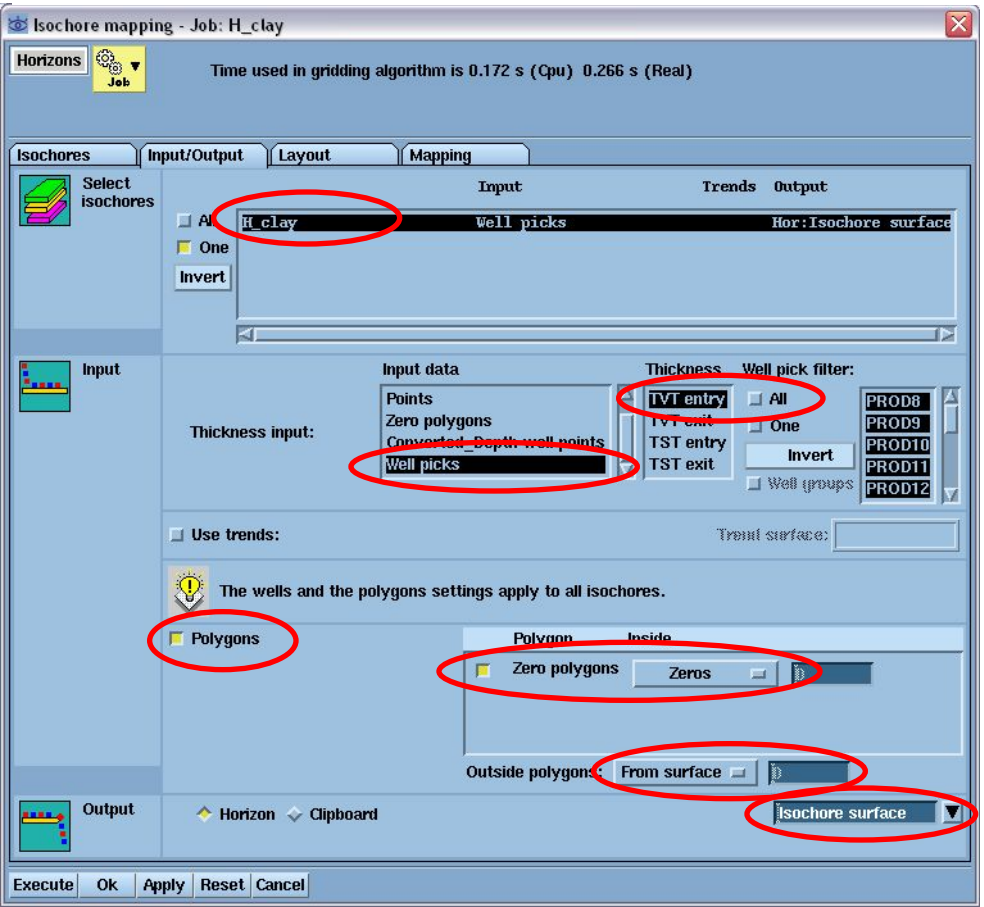
Выполнив эту последовательность действий мы создали атрибут отбивок изохор, содержащий информацию о толщинах глинистой перемычки. Мы используем его при построении карты.

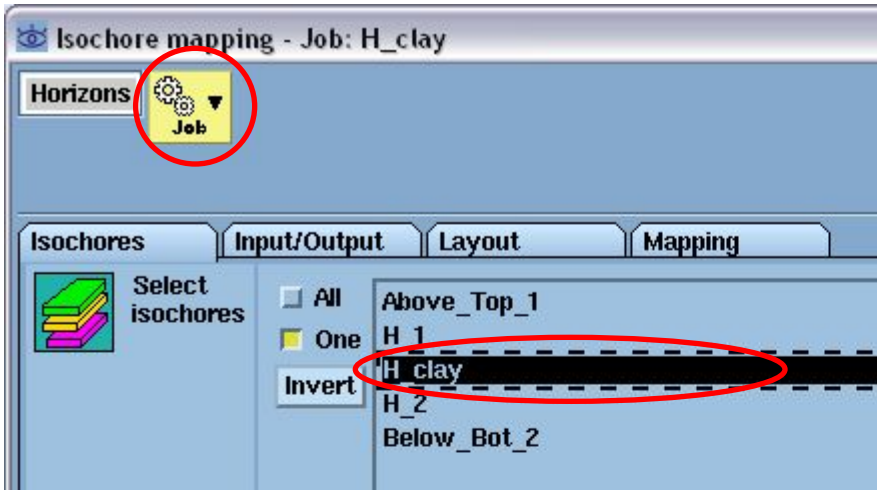


Построение изохоры H_clay - глинистой перемычки с помощью Zero polygons

Шаг 5

Собственно картопостроение изохоры. Выберите **Horizons => Mapping => Isochore mapping.** Создайте новую задачу (**Job => New => H_clay**). В закладке **Isochores** выберите моделируемую изохору **H_clay**.





Шаг 6

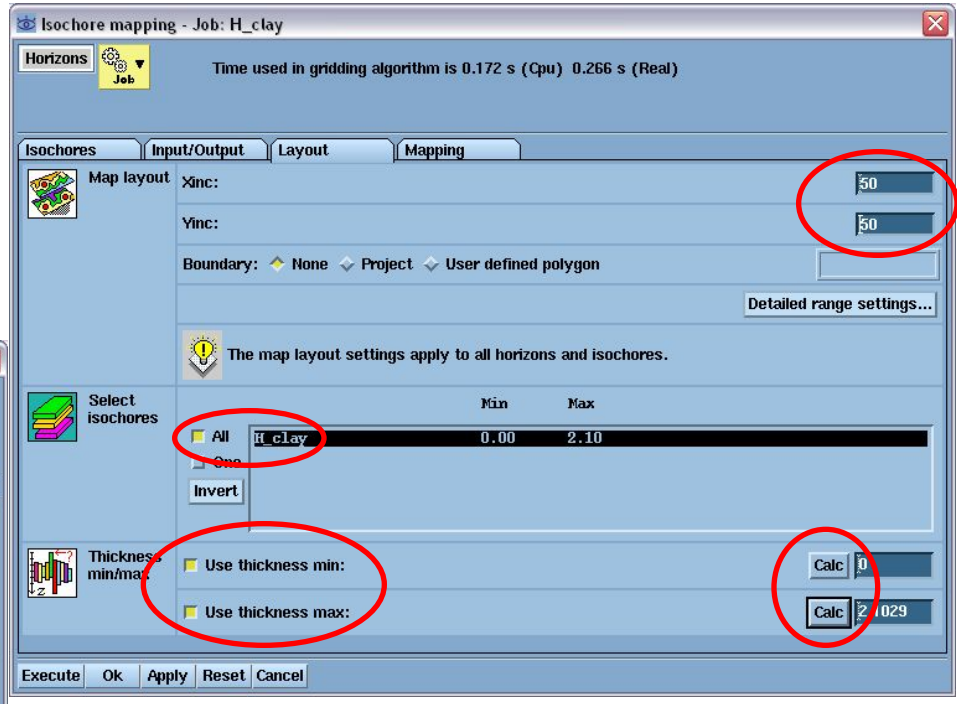
В закладке **Input/Output** укажите изохору, в качестве входных данных – **Depth well points**. Активируйте опцию **Polygons,** затем **Zero polygons,** в списке **Inside – Zeros**, в списке **Outside – From surface**. В качестве выходных данных укажите объект **Isochore surface**.

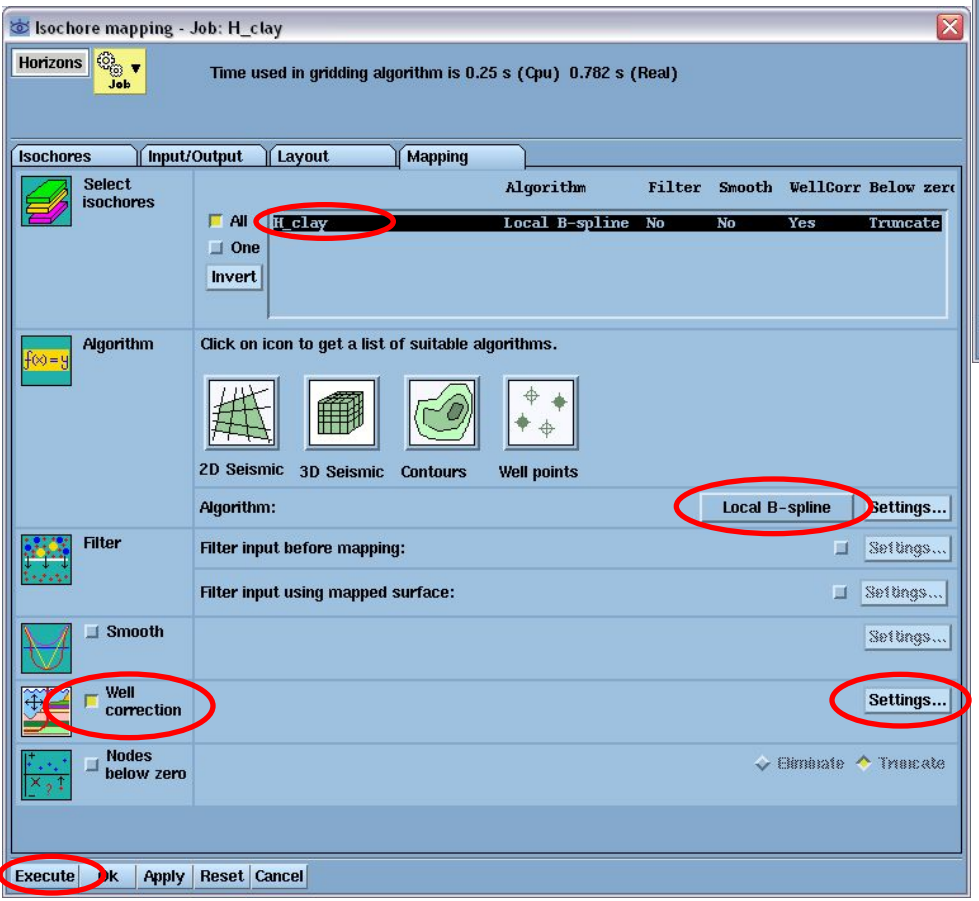
Построение изохоры H_clay - глинистой перемычки с помощью Zero polygons

roxar software solutions

Шаг 7

В закладке **Layout** укажите инкремент ячеек, и моделируемую изохору. Включите ограничение по минимальной/максимальной толщине (**Thickness min/max**).





Шаг 8

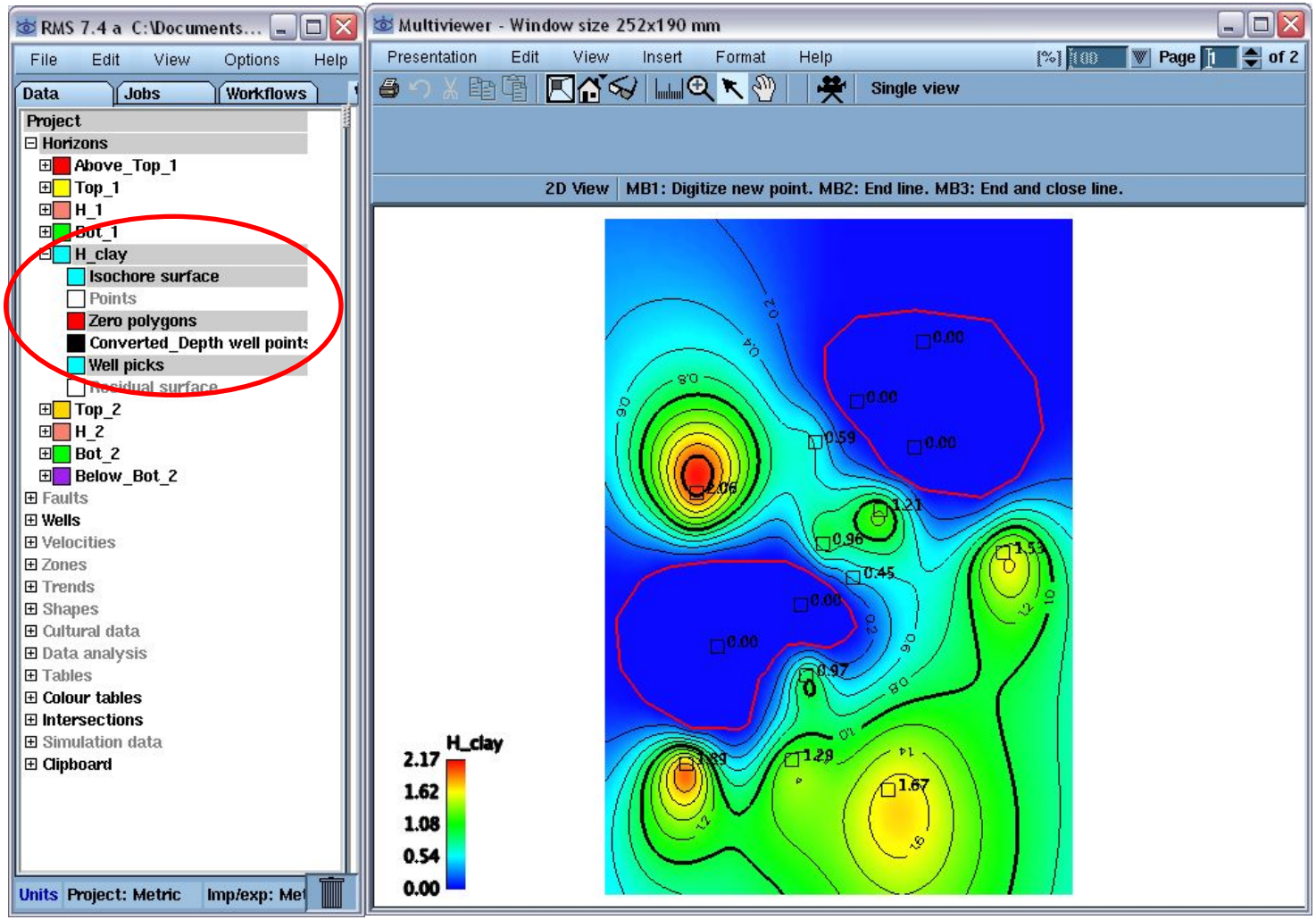
В закладке **Mapping** укажите изохору, алгоритм, включите **Well correction**, в ее настройках включите **Influence radius=200**.
Нажмите кнопку **Execute.**

Построение изохоры H_clay - глинистой перемычки с помощью Zero polygons

roxar software solutions

Шаг 9

После нажатия кнопки **Execute** сгенерируется карта толщин глинистой перемычки. Просмотрите ее в области 2D-визуализации, задав настройки в панели **Visual settings**. Посмотрите погрешность по скважинам, и при необходимости откорректируйте изохору описанным ранее методом.

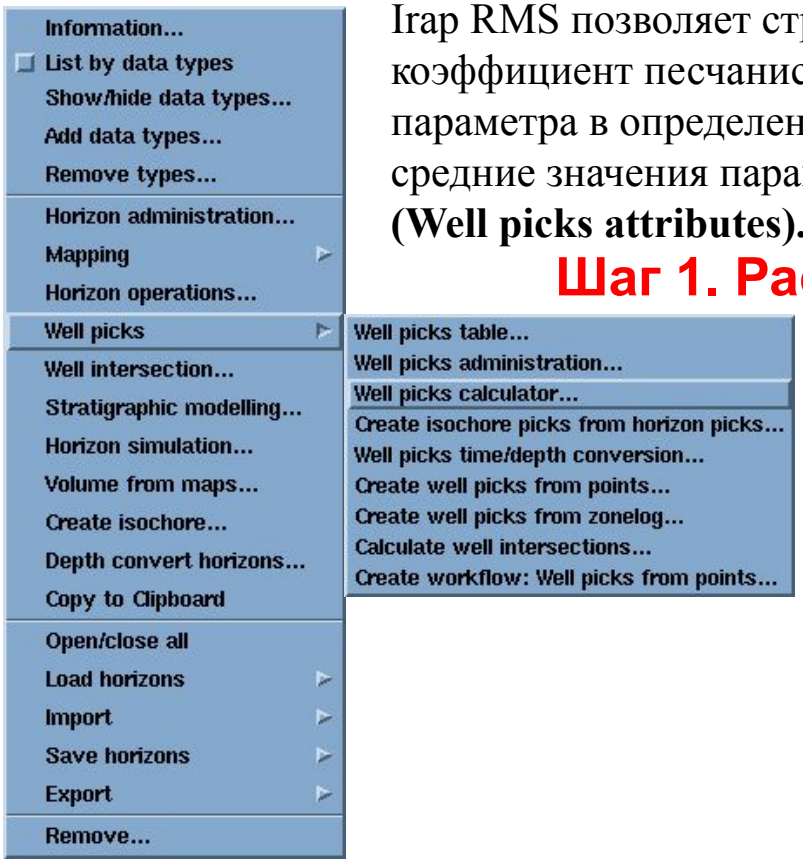


Не забудьте сохранить проект.

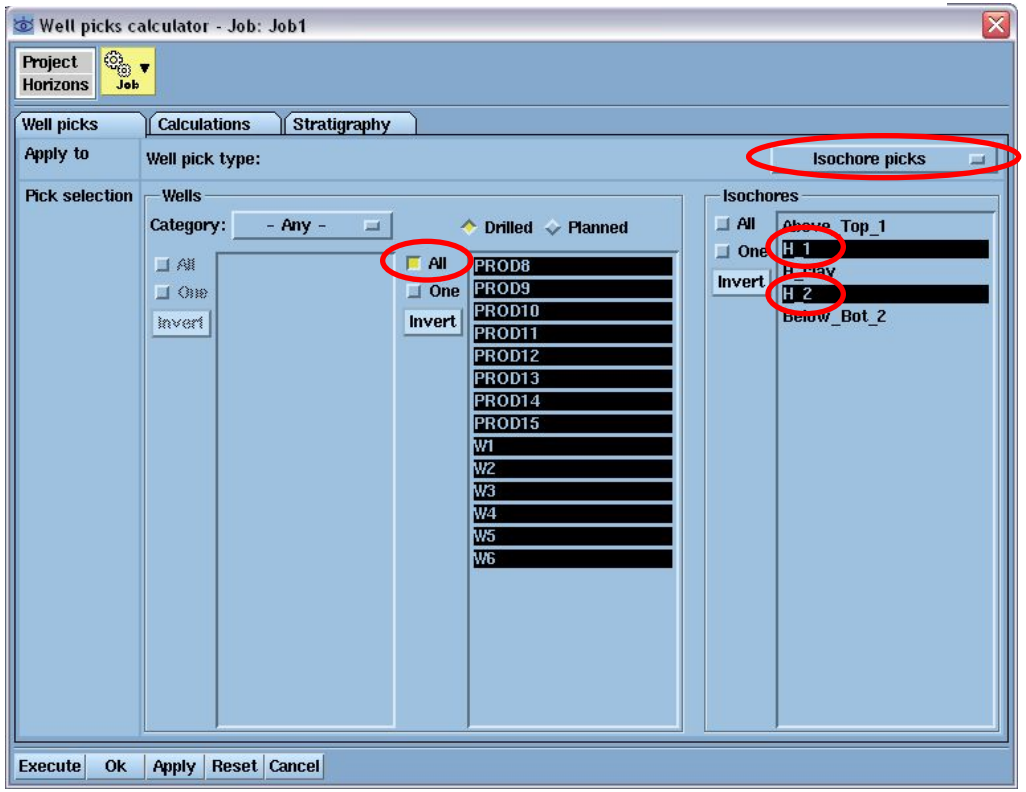
Построение карт параметров

Irap RMS позволяет строить карты параметров (пористость, проницаемость, коэффициент песчанистости, и т.д.) для пластов. Информация о среднем значении параметра в определенной точке пласта берется из скважинных кривых. Эти средние значения параметров рассчитывают как атрибуты отбивок по скважинам **(Well picks attributes).**

Шаг 1. Расчет средних значений параметров



В меню контейнера **Horizons** выберите **Well picks => Well picks calculator...**



В появившейся панели в закладке **Well picks** выберите:

Well pick type: **Isochore picks;**

Wells: **all;**

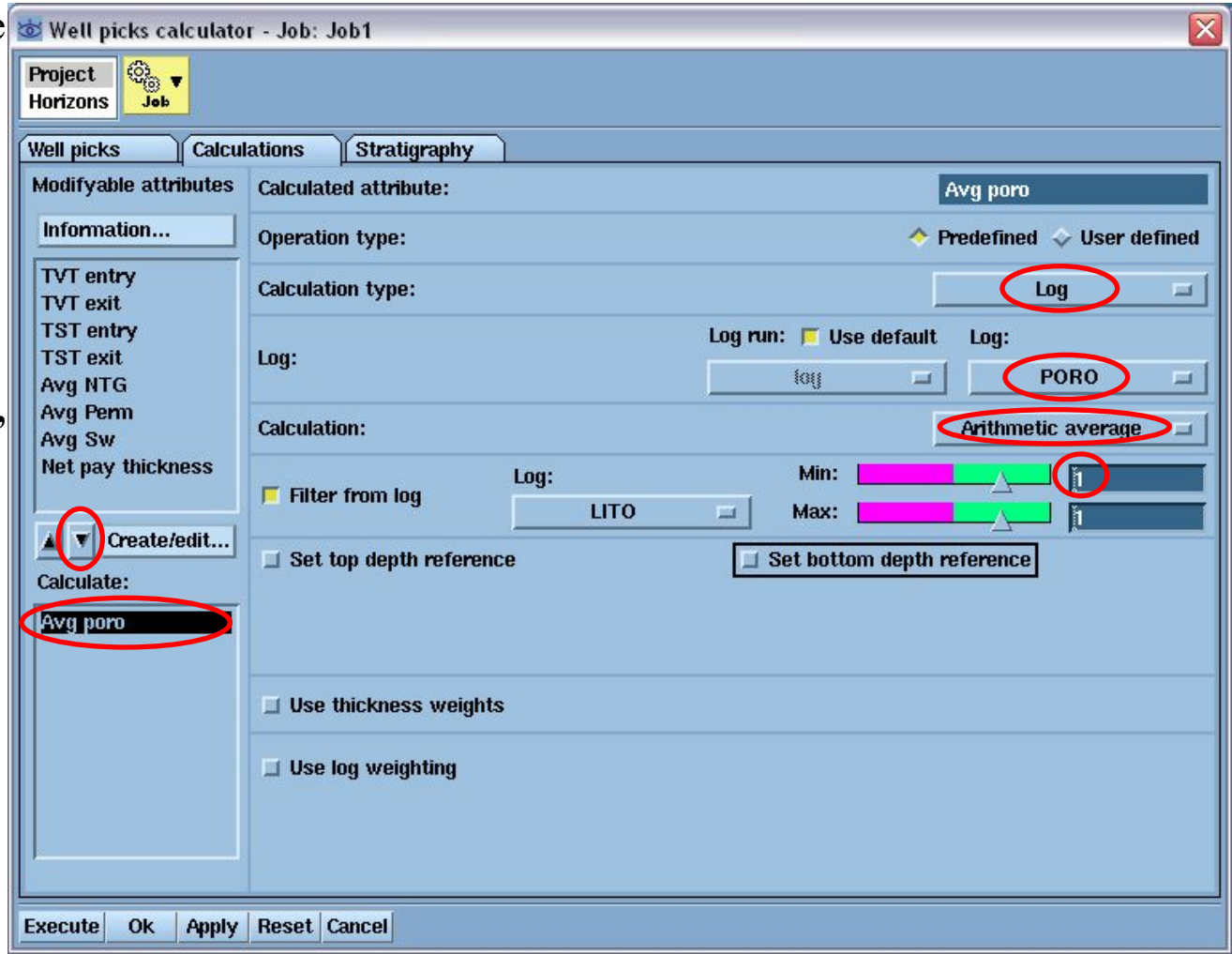
Isochores: **H_1, H_2;**

Перейдите в закладку **Calculations.**

Построение карт параметров

На закладке **Calculations** выполните следующие действия:

1. Перенесите атрибут **Avg poro** (средняя пористость) из области **Modifyable attributes** в область **Calculate.**
2. В области **Calculation type** выберите **Log** (рассчитать по скважинной кривой)
3. В области **Log** выберите кривую **PORO.**
4. В области **Calculation** выберите **Arithmetic average** (среднее арифметическое).
5. Активируйте опцию **Filter from log** и выберите кривую **LITO,** укажите минимум и максимум = 1. Это необходимо для того, чтобы рассчитать среднюю пористость только в коллекторах.
6. Нажмите **Execute.**



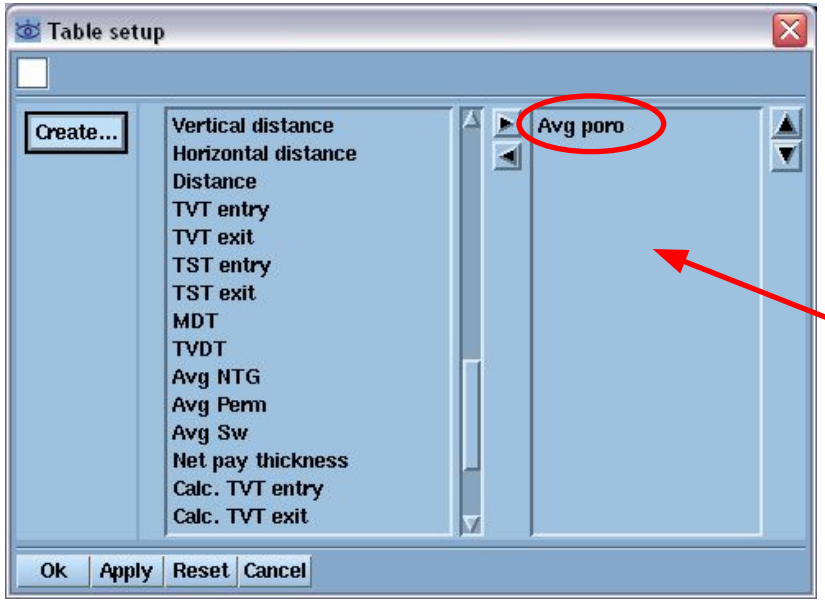
Построение карт параметров

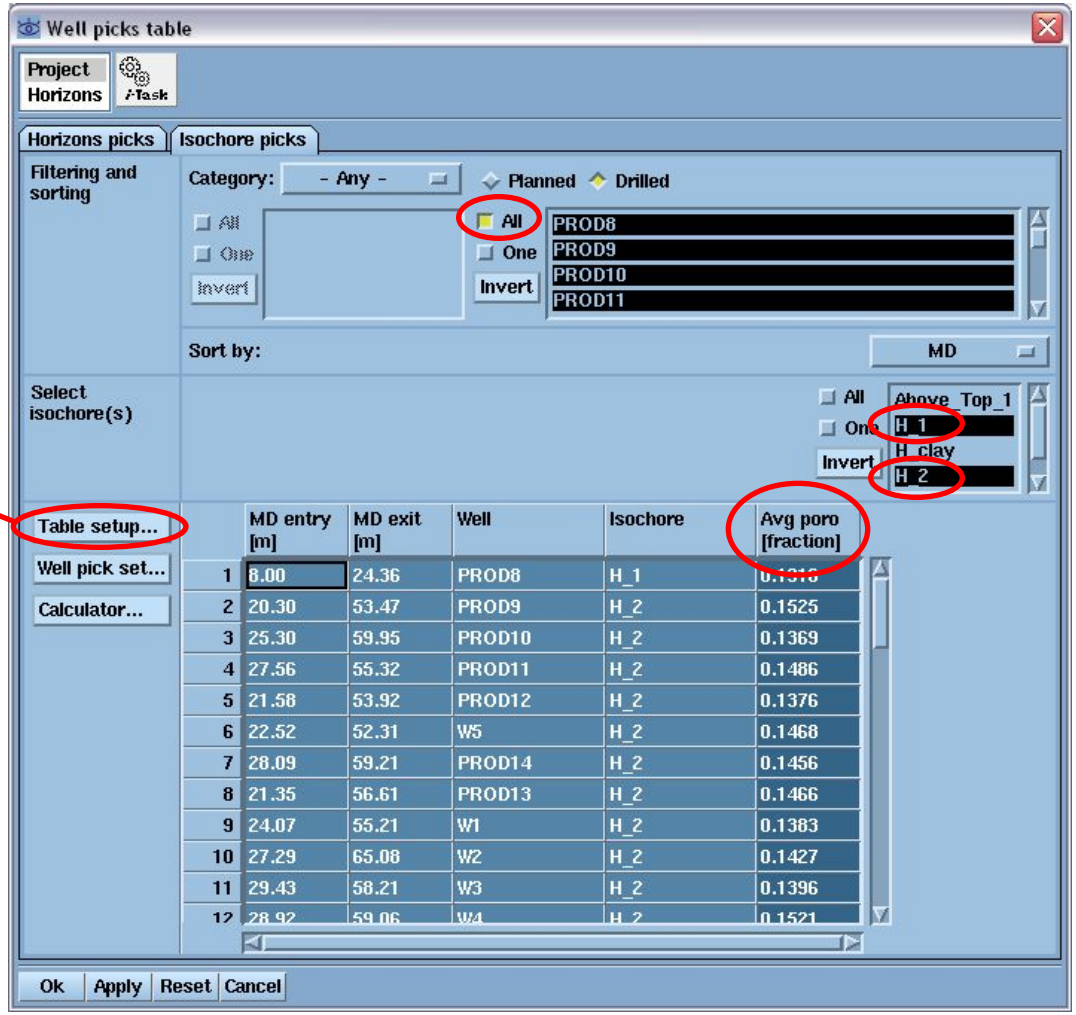
roxar software solutions

Шаг 2. Просмотр созданных атрибутов

Для просмотра созданных атрибутов в контейнере **Horizons** выберите **Well picks => Well picks table...** В появившейся панели перейдите на закладку **Isochore picks.** В списке скважин выберите все скважины, а в списке изохор – **H_1** и **H_2.**

Нажмите **Table setup** и настройте столбцы таблицы (оставьте в правом столбце только атрибут **Avg poro**).





В таблице Вы можете просмотреть значения средней пористости по каждой скважине для каждой из двух выбранных нами изохор.

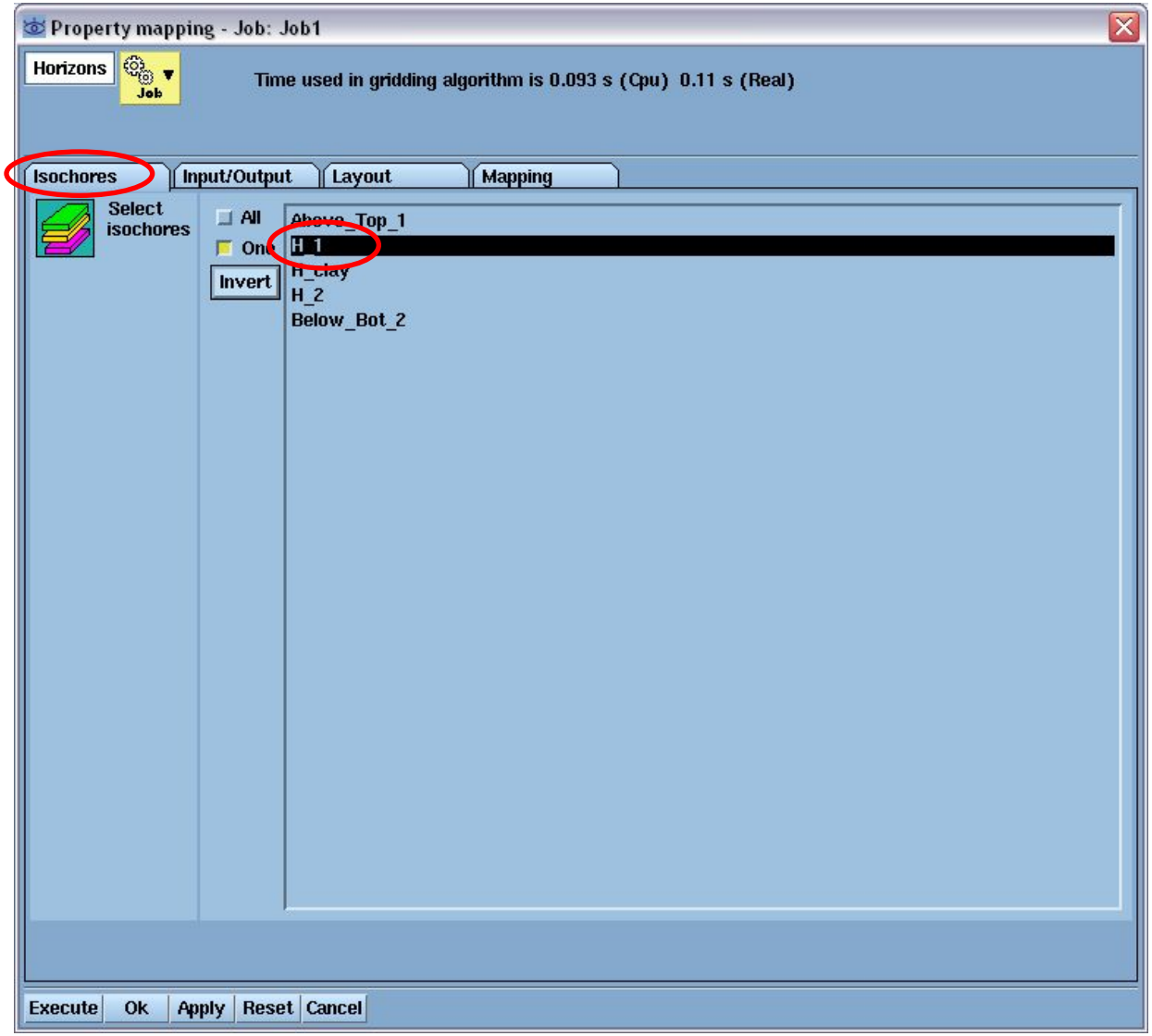
Построение карт параметров

Шаг 3. Построение карты средней пористости

В меню контейнера **Horizons** выберите **Mapping => Property mapping.** Появившаяся панель похожа на панель **Isochore mapping.**

В закладке **Isochores** выберите изохору **H_1.**

Перейдите на закладку **Input/Output.**



Построение карт параметров

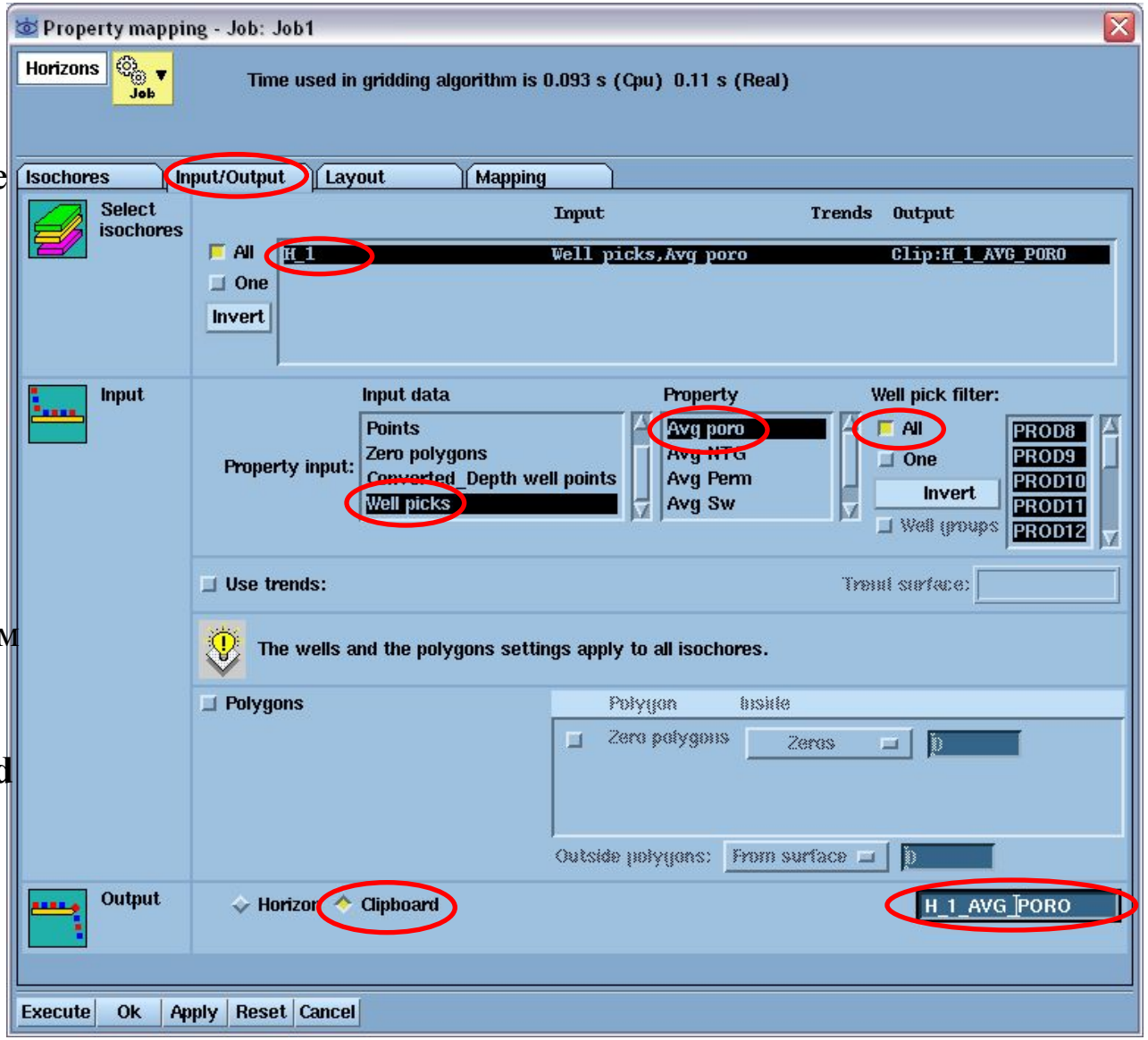
roxar software solutions

В закладке **Input/Output** в области **Select horizons** выберите изохору **H_1.**

В области **Input** в качестве исходных данных выберите **Well picks**, атрибут **Avg poro**, а также все скважины.

В области **Output** активируйте опцию **Clipboard** и задайте название **H_1_AVG_PORO.** Этим действием мы указали, что построенную карту необходимо поместить в контейнер **Clipboard** и назвать **H_1_AVG_PORO.**

Перейдите на закладку **Layout.**



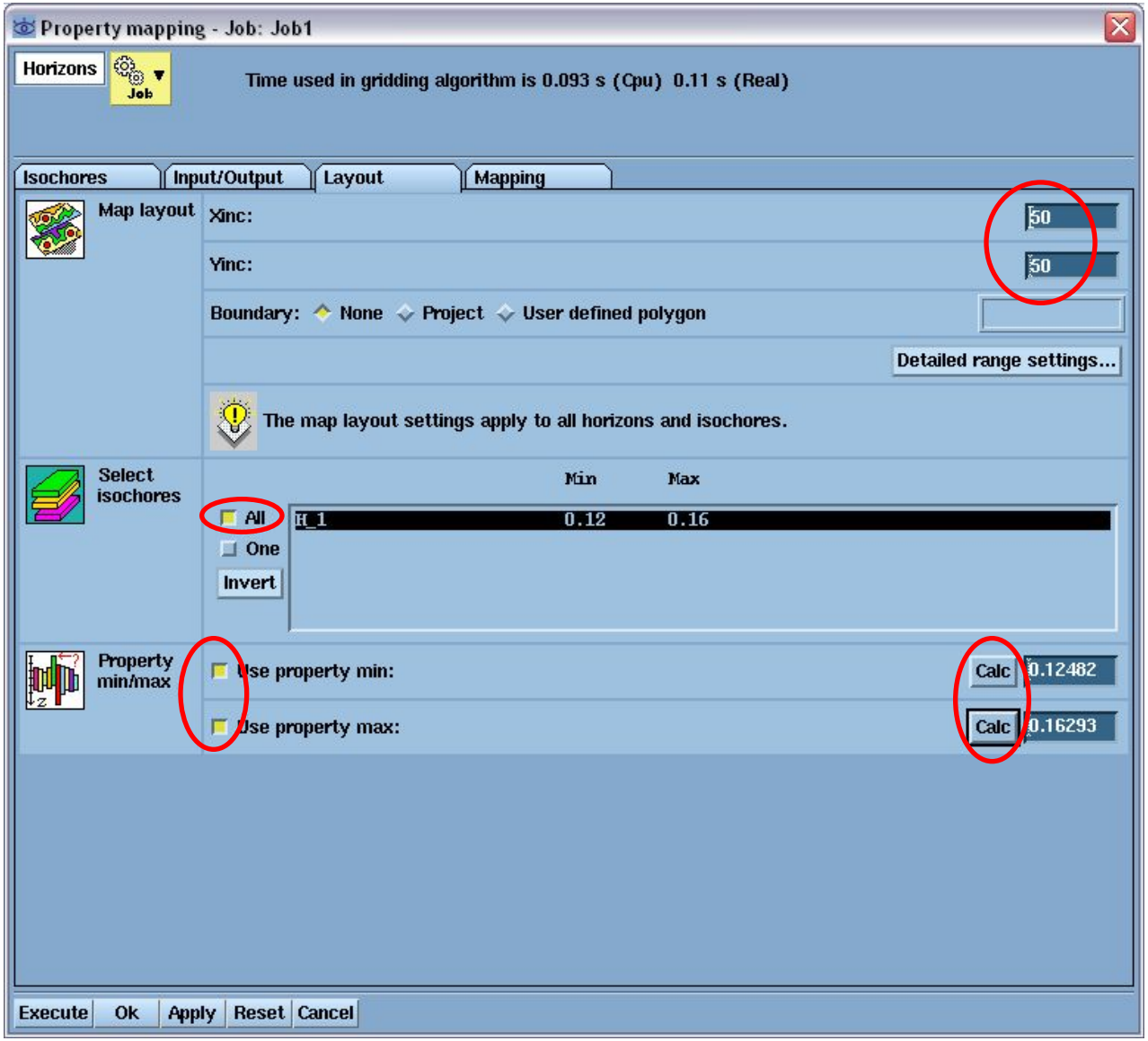
Построение карт параметров

В закладке **Layout** в области **Map layout** оставьте инкремент по **X** и **Y** равным 50 метрам.

В области **Select isochores** вновь выберите изохору **H_1.**

В области **Property min/max** активируйте обе опции и нажмите кнопки **Calc.** Программа автоматически рассчитает из атрибута минимальное/максимальное значение параметра.

Перейдите на закладку **Mapping.**



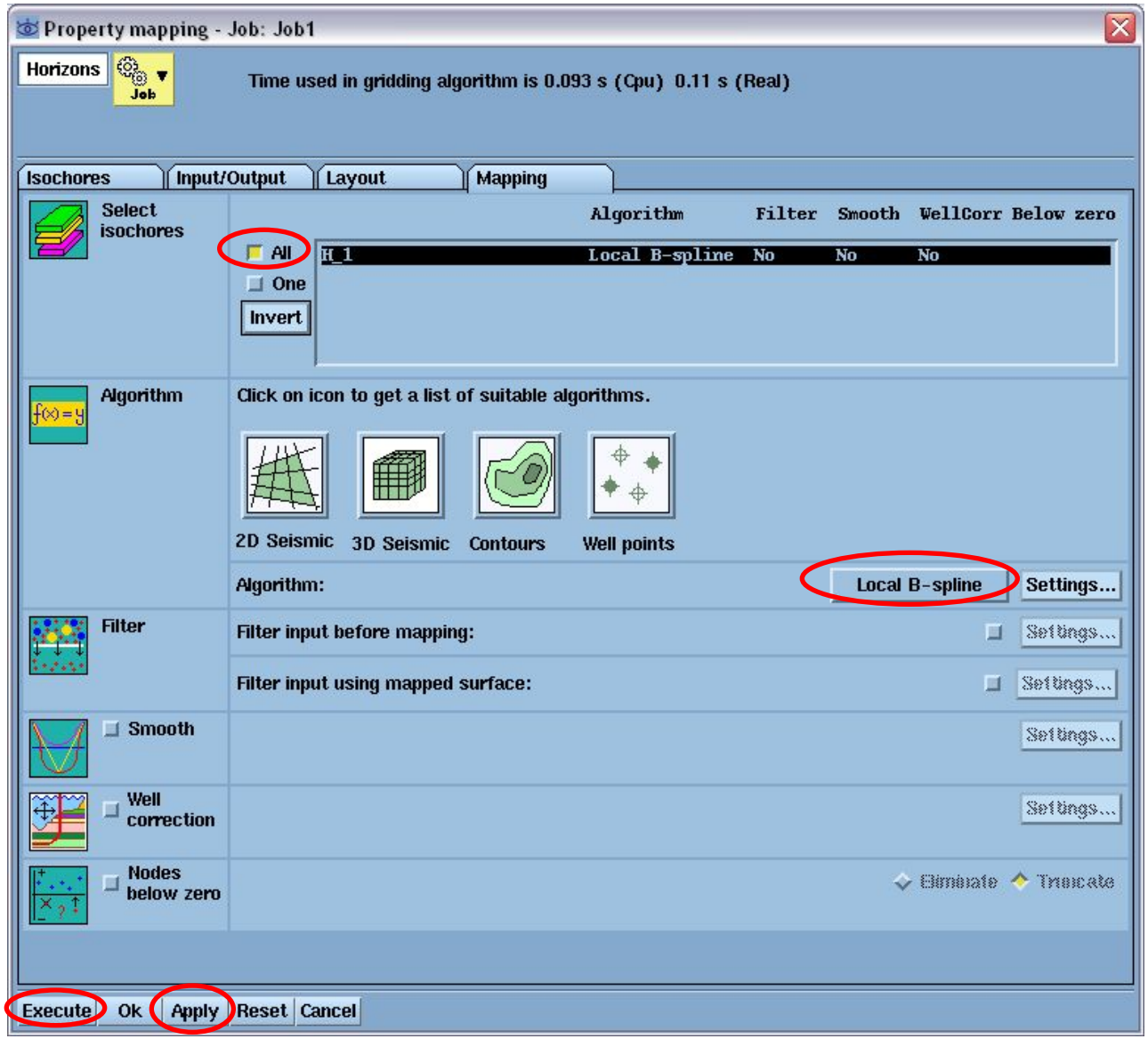
Построение карт параметров

roxar software solutions

В закладке **Mapping** выберите изохору, и укажите алгоритм **Local B-spline.** Остальные опции оставьте неактивными.

Нажмите **Apply** и **Execute.**

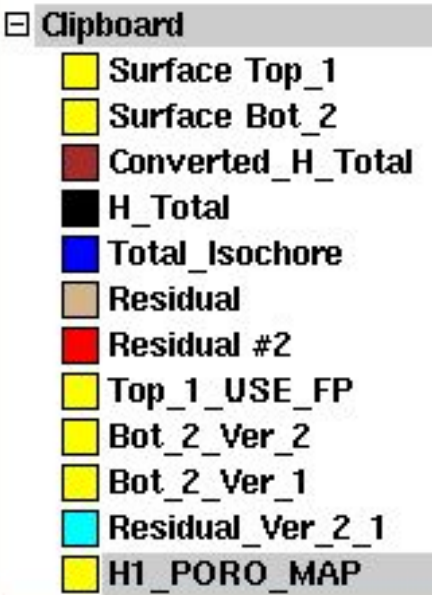
Построенная карта средней пористости по изохоре **H_1** находится в контейнере **Clipboard.**



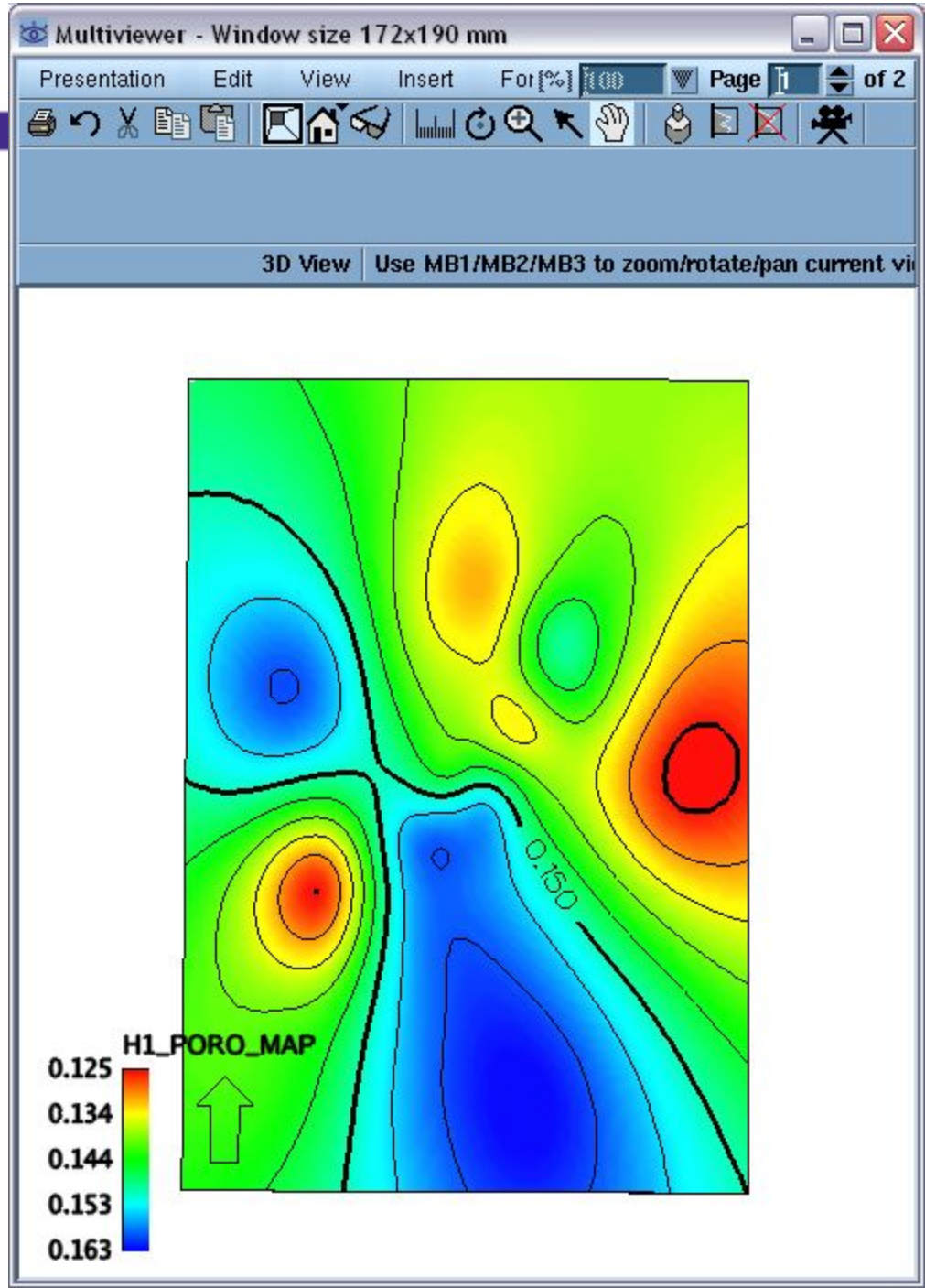
Построение карт параметров

Шаг 4. Визуализация карты

Визуализируйте полученную карту. Настройте внешний вид с помощью панели **Visual settings.**



В качестве тренировки аналогичным образом можно построить карту средней пористости по изохоре **H_2,** указав ее в закладке **Isochores** панели **Property mapping,** не забыв поменять название конечной карты в закладке **Input/Output.**



roxar software solutions

Спасибо всем, кто справился!