



T I M A L
C O N S U L T I N G
G R O U P

Плагин Gkz volumetrics

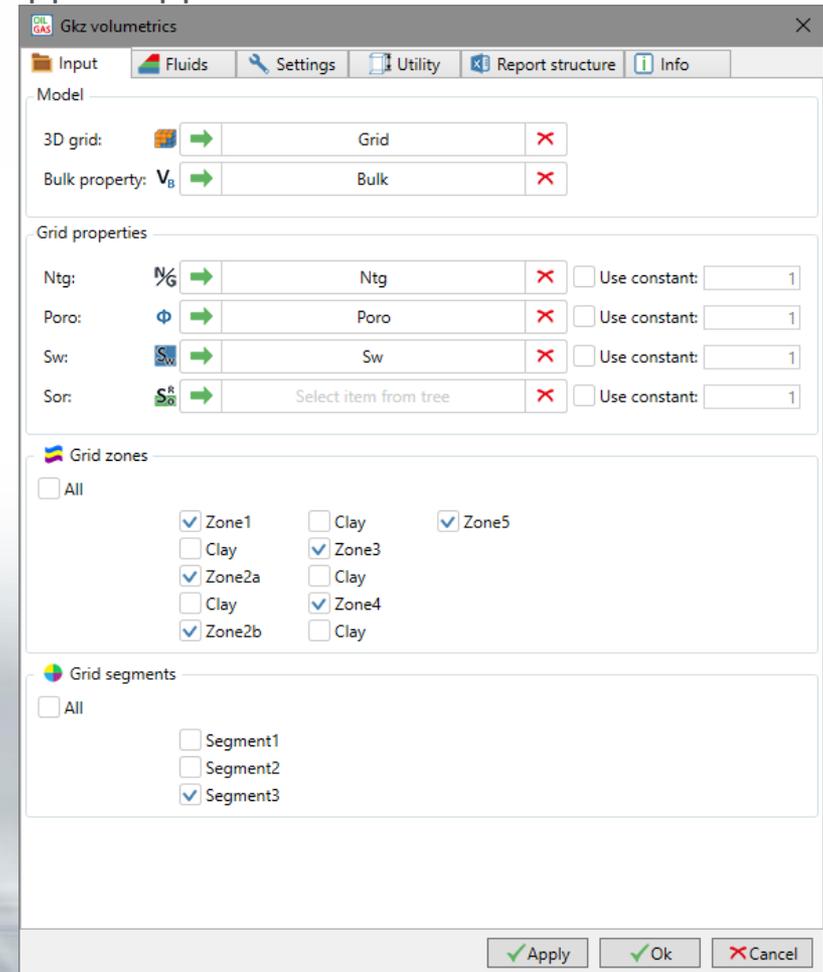
Плагин Gkz volumetrics предназначен для подсчета запасов в пределах указанного блока по шаблону ГКЗ Республики Казахстан и построения всех необходимых данных.

Плагин позволяет:

- выполнить подсчет запасов в пределах указанного блока по следующим параметрам: площадь, общий объем породы, эффективный объем, поровый объем и поровонасыщенный объем пород, объем свободного газа и нефти, объем растворенного газа, масса свободной нефти;
- построение свойства категорий сетки для детализации подсчетов запасов по заданным категориям в пределах указанных блоков;
- построение границ полигонов для каждой зоны: ЧНЗ, ВНЗ, ГНЗ и т.д. в пределах каждого блока.
- построение дополнительных свойств, на основе которых строится подсчет запасов.

На вкладке Input задаются основные входные данные:

- 3d грид;
- Свойство Bulk;
- Свойства Ntg, Poro, Sw, Sor;
- Зоны грида;
- Сегменты грида.



The screenshot shows the 'Gkz volumetrics' application window with the 'Input' tab selected. The interface is organized into several sections:

- Model:** Contains two rows for selecting model components. The first row is '3D grid:' with a grid icon, a green arrow, a text field containing 'Grid', and a red 'X' button. The second row is 'Bulk property: V_b ' with a green arrow, a text field containing 'Bulk', and a red 'X' button.
- Grid properties:** Contains four rows for selecting grid properties. Each row has a property icon, a green arrow, a text field, a red 'X' button, and a 'Use constant:' checkbox with a value of '1'. The rows are: 'Ntg:' with a N_g icon; 'Poro:' with a Φ icon; 'Sw:' with a S_w icon; and 'Sor:' with a S_o^r icon and a dropdown menu showing 'Select item from tree'.
- Grid zones:** Contains a list of checkboxes for selecting grid zones. The 'All' checkbox is unchecked. The following checkboxes are checked: 'Zone1', 'Zone2a', 'Zone2b', 'Zone3', 'Zone4', and 'Zone5'. There are also unchecked checkboxes for 'Clay'.
- Grid segments:** Contains a list of checkboxes for selecting grid segments. The 'All' checkbox is unchecked. The following checkboxes are checked: 'Segment1', 'Segment2', and 'Segment3'.

At the bottom right of the window, there are three buttons: 'Apply' (with a green checkmark), 'Ok' (with a green checkmark), and 'Cancel' (with a red 'X').

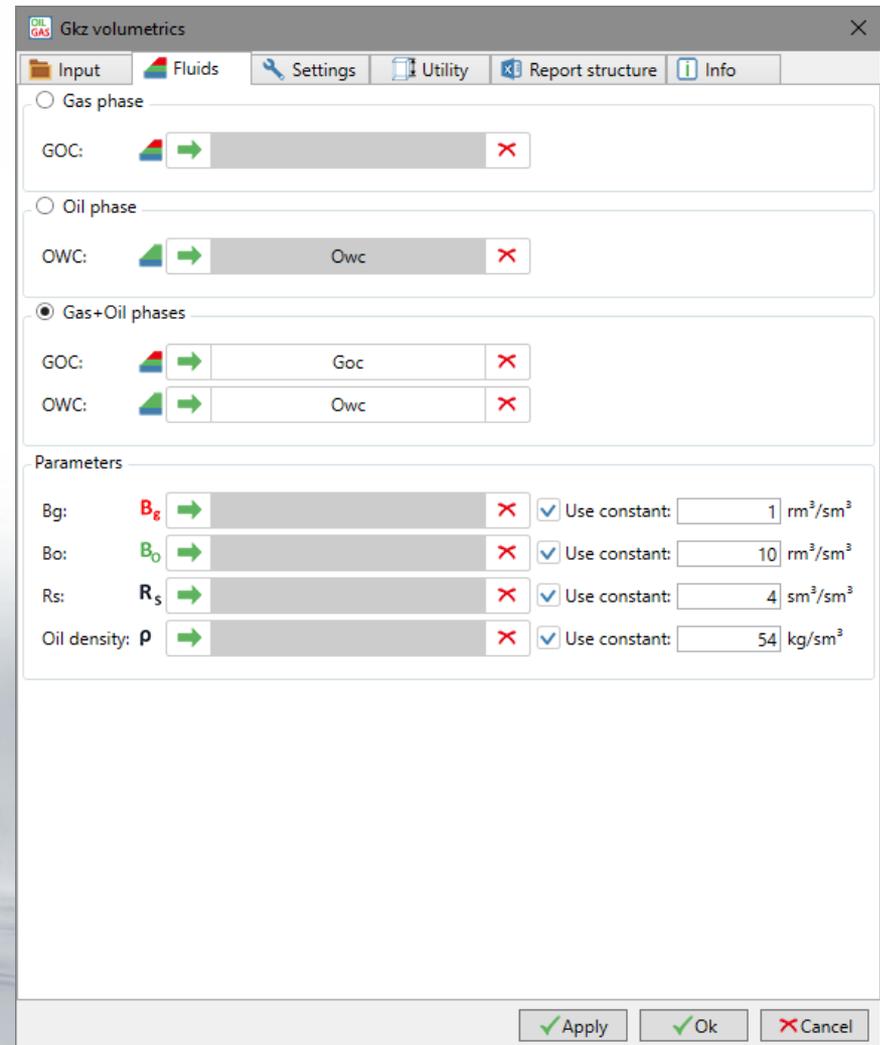
Свойство Bulk – свойство объемов ячеек грида (увеличивает производительность плагина)

На вкладке Fluids определяются фазы и контакты:

- Gas phase (Gas water contact);
- Oil phase (Oil water contact);
- Gas+Oil phases (Gas oil contact, Oil water contact).

Параметры флюидов:

- B_g ;
- B_o ;
- R_s ;
- Oil density.



The screenshot shows the 'Gkz volumetrics' software interface with the 'Fluids' tab selected. The interface is divided into several sections:

- Gas phase:** A radio button is selected. The GOC (Gas-Oil Contact) is set to a value represented by a green arrow pointing right, with a red 'X' button to its right.
- Oil phase:** A radio button is unselected. The OWC (Oil-Water Contact) is set to a value represented by a green arrow pointing right, with the text 'Owc' and a red 'X' button to its right.
- Gas+Oil phases:** A radio button is selected. The GOC is set to a value represented by a green arrow pointing right, with the text 'Goc' and a red 'X' button to its right. The OWC is set to a value represented by a green arrow pointing right, with the text 'Owc' and a red 'X' button to its right.
- Parameters:** A section containing four rows of parameters, each with a green arrow pointing right and a red 'X' button to its right, followed by a checked 'Use constant' checkbox and a numerical value in a text box:
 - B_g : Use constant: 1 rm^3/sm^3
 - B_o : Use constant: 10 rm^3/sm^3
 - R_s : Use constant: 4 sm^3/sm^3
 - Oil density: ρ : Use constant: 54 kg/sm^3

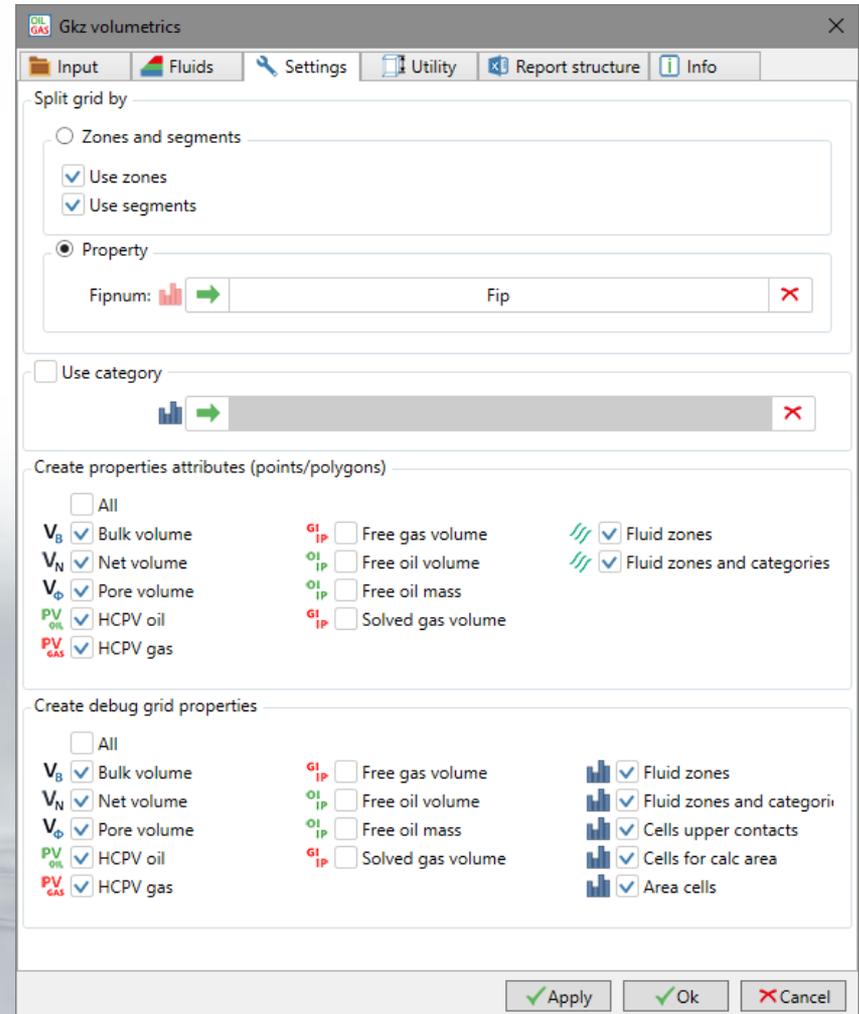
At the bottom right of the window, there are three buttons: 'Apply', 'Ok', and 'Cancel'.

Интерфейс. Вкладка Settings (1)

На вкладке Settings указываются настройки отчета, построение дополнительных свойств и наборов точек.

Метод разделения грида:

- по зонам (Use zones);
- по сегментам (Use segments);
- по свойству Firnum;
- по свойству категорий (Category).



Gkz volumetrics

Input | Fluids | **Settings** | Utility | Report structure | Info

Split grid by

Zones and segments

- Use zones
- Use segments

Property

Firnum:

Use category

Create properties attributes (points/polygons)

All

- Bulk volume
- Net volume
- Pore volume
- HCPV oil
- HCPV gas
- Free gas volume
- Free oil volume
- Free oil mass
- Solved gas volume
- Fluid zones
- Fluid zones and categories

Create debug grid properties

All

- Bulk volume
- Net volume
- Pore volume
- HCPV oil
- HCPV gas
- Free gas volume
- Free oil volume
- Free oil mass
- Solved gas volume
- Fluid zones
- Fluid zones and categories
- Cells upper contacts
- Cells for calc area
- Area cells

Построение выходных наборов точек и полигонов:

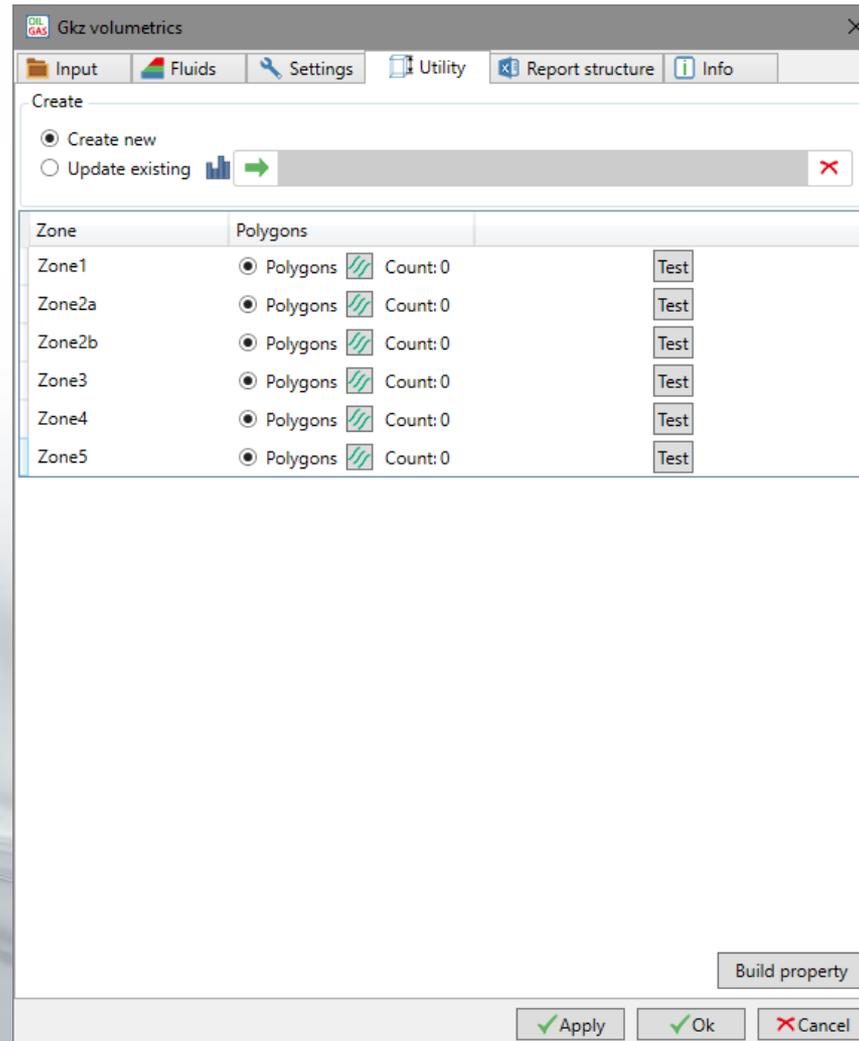
- **Bulk volume** – набор точек объемов ячеек грида;
- **Net volume** – набор точек эффективного объема ячеек грида;
- **Pore volume** – набор точек порового объема ячеек грида;
- **HCPV oil** – набор точек порового насыщенного объема нефти ячеек грида;
- **HCPV gas** – набор точек порового насыщенного объема газа ячеек грида;
- **Free gas volume** – набор точек свободного объема газа ячеек грида;
- **Free oil volume** – набор точек свободного объема нефти ячеек грида;
- **Free oil mass** – набор точек свободной массы нефти ячеек грида;
- **Solved gas volume** – набор точек растворенного объема газа ячеек грида;
- **Fluid zones** – границы полигонов для каждой зоны: ЧНЗ, ВНЗ, ГНЗ и т.д. в пределах каждой зоне грида;
- **Fluid zones and categories** – границы полигонов для каждой зоны: ЧНЗ, ВНЗ, ГНЗ и т.д. в пределах каждой зоне грида с разделением по категориям.

Построение выходных наборов точек и полигонов:

- **Bulk volume** – свойство объема ячеек грида;
- **Net volume** – свойство эффективного объема ячеек грида;
- **Pore volume** – свойство порового объема ячеек грида;
- **HCPV oil** – свойство порового насыщенного объема нефти ячеек грида;
- **HCPV gas** – свойство порового насыщенного объема газа ячеек грида;
- **Free gas volume** – свойство свободного объема газа ячеек грида;
- **Free oil volume** – свойство свободного объема нефти ячеек грида;
- **Free oil mass** – свойство свободной массы нефти ячеек грида;
- **Solved gas volume** – свойство растворенного объема газа ячеек грида;
- **Fluid zones** – дискретное свойство флюидных зон: ЧНЗ, ВНЗ, ГНЗ и т.д. грида;
- **Fluid zones and categories** – дискретное свойство флюидных зон: ЧНЗ, ВНЗ, ГНЗ и т.д. с разделением по категориям грида.
- **Cells upper contacts** – дискретное свойство ячеек газовой и нефтяной области грида;
- **Cells for calc area** – дискретное свойство, где указаны какие ячейки используются при расчете площадей;
- **Area cells** – свойство значения площади ячейки по зонам грида.

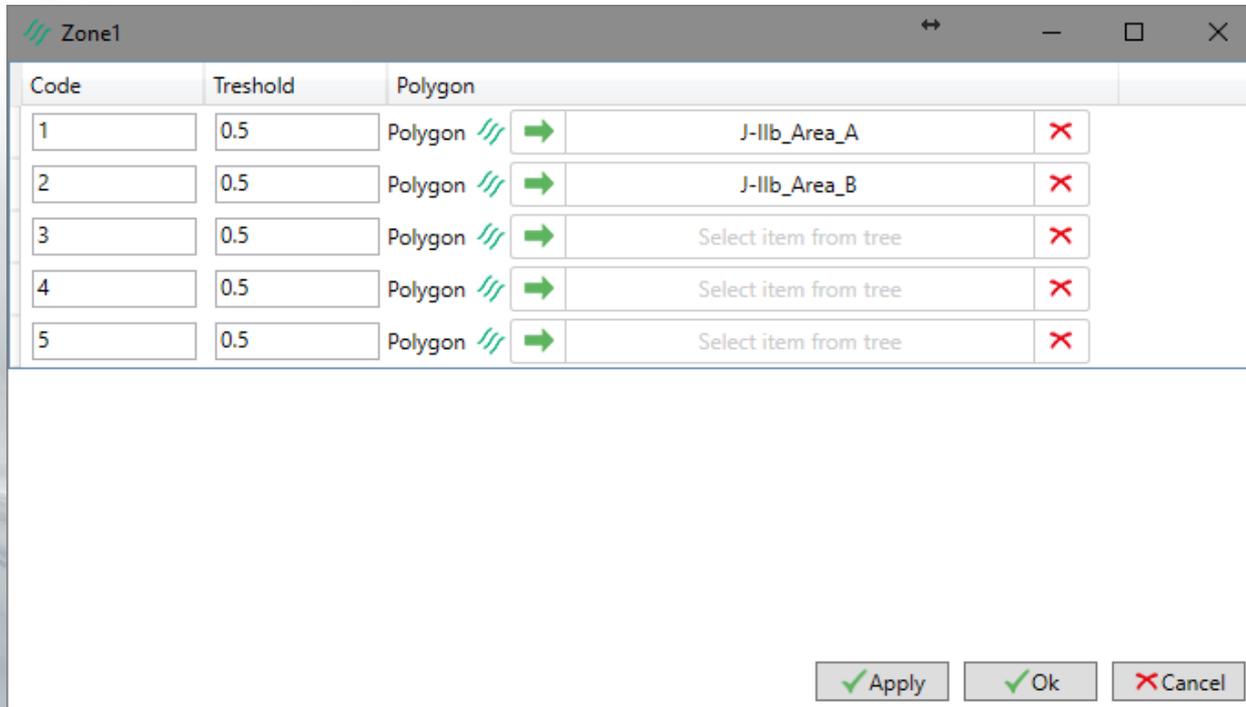
Интерфейс. Вкладка Utility (1)

На вкладке Utility создается свойство категорий по указанным полигонам:



Для каждой зоны указываются:

- **Code** – код категории в выходном свойстве.
- **Threshold** – минимальное пороговое доленое значение, при превышении которого ячейка считается принадлежащей полигону. Программа принимает значение от 0 до 1.
- **Polygon** – замкнутый полигон.



Code	Threshold	Polygon	
1	0.5	Polygon 	J-Ilb_Area_A 
2	0.5	Polygon 	J-Ilb_Area_B 
3	0.5	Polygon 	Select item from tree 
4	0.5	Polygon 	Select item from tree 
5	0.5	Polygon 	Select item from tree 

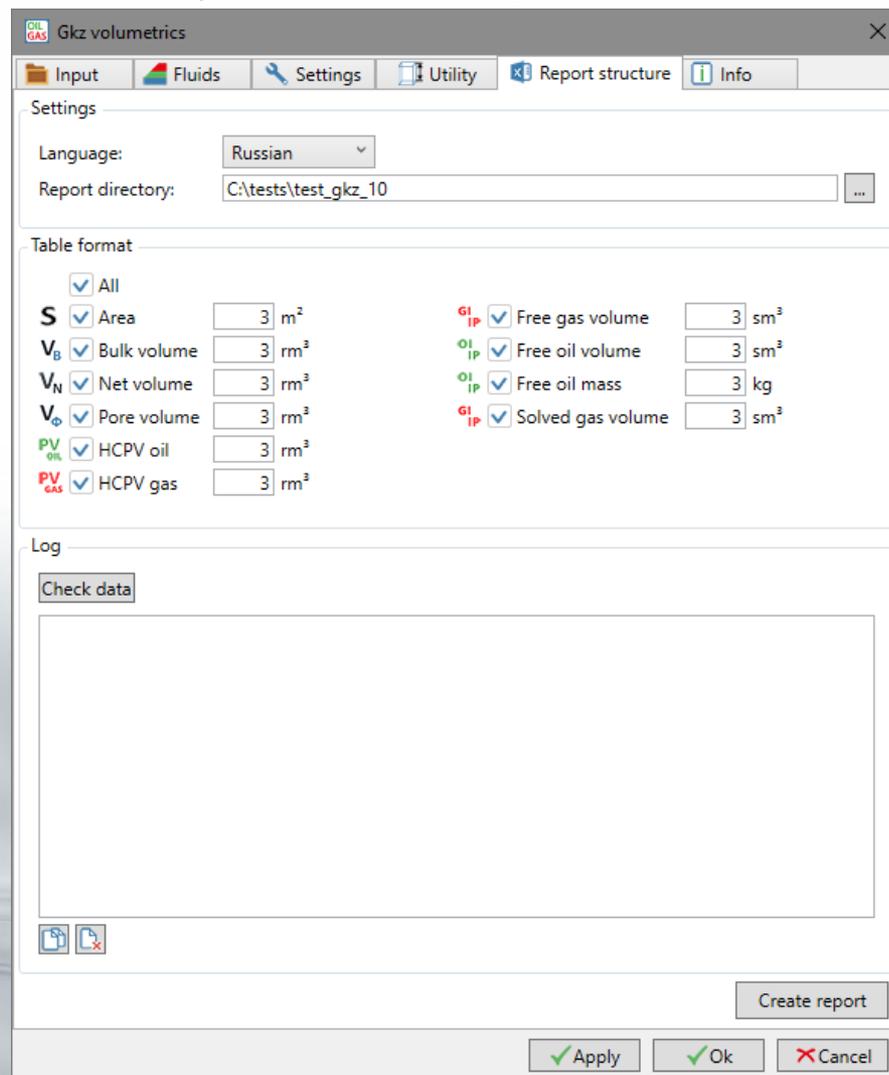
 Apply  Ok  Cancel

Интерфейс. Вкладка Report structure

Вкладке Report structure предназначена для указания настроек отчета:

- Area
- Bulk volume
- Net volume
- Pore volume
- HCPV oil
- HCPV gas
- Free gas volume
- Free oil volume
- Free oil mass
- Solved gas volume

Log – поле для вывода статистики по построению отчетности.



Gkz volumetrics

Input | Fluids | Settings | Utility | **Report structure** | Info

Settings

Language: Russian

Report directory: C:\tests\test_gkz_10

Table format

All

S <input checked="" type="checkbox"/> Area	<input type="text" value="3"/> m ²	G_{IP} <input checked="" type="checkbox"/> Free gas volume	<input type="text" value="3"/> sm ³
V_B <input checked="" type="checkbox"/> Bulk volume	<input type="text" value="3"/> m ³	O_{IP} <input checked="" type="checkbox"/> Free oil volume	<input type="text" value="3"/> sm ³
V_N <input checked="" type="checkbox"/> Net volume	<input type="text" value="3"/> m ³	O_{IP} <input checked="" type="checkbox"/> Free oil mass	<input type="text" value="3"/> kg
V_φ <input checked="" type="checkbox"/> Pore volume	<input type="text" value="3"/> m ³	G_{IP} <input checked="" type="checkbox"/> Solved gas volume	<input type="text" value="3"/> sm ³
PV_{oil} <input checked="" type="checkbox"/> HCPV oil	<input type="text" value="3"/> m ³		
PV_{gas} <input checked="" type="checkbox"/> HCPV gas	<input type="text" value="3"/> m ³		

Log

Check data

Create report

Apply Ok Cancel

На вкладке Info отображается информация по:

- инструкции пользователя (помощь);
- лицензии;
- контактная информация.

Плагин позволяет получить:

- Таблицу запасов в MS Excel на русском и английском языках;
- Утилиту для построения свойства категорий;
- Выходные точки для построения карт;
- Границы полигонов для каждой зоны: ЧНЗ, ВРЗ, ГНЗ и т.д. в пределах каждой зоны грида;
- Дополнительные свойства грида для проверки расчета запасов и деления грида по зонам флюидов.

Таблица подсчета запасов.

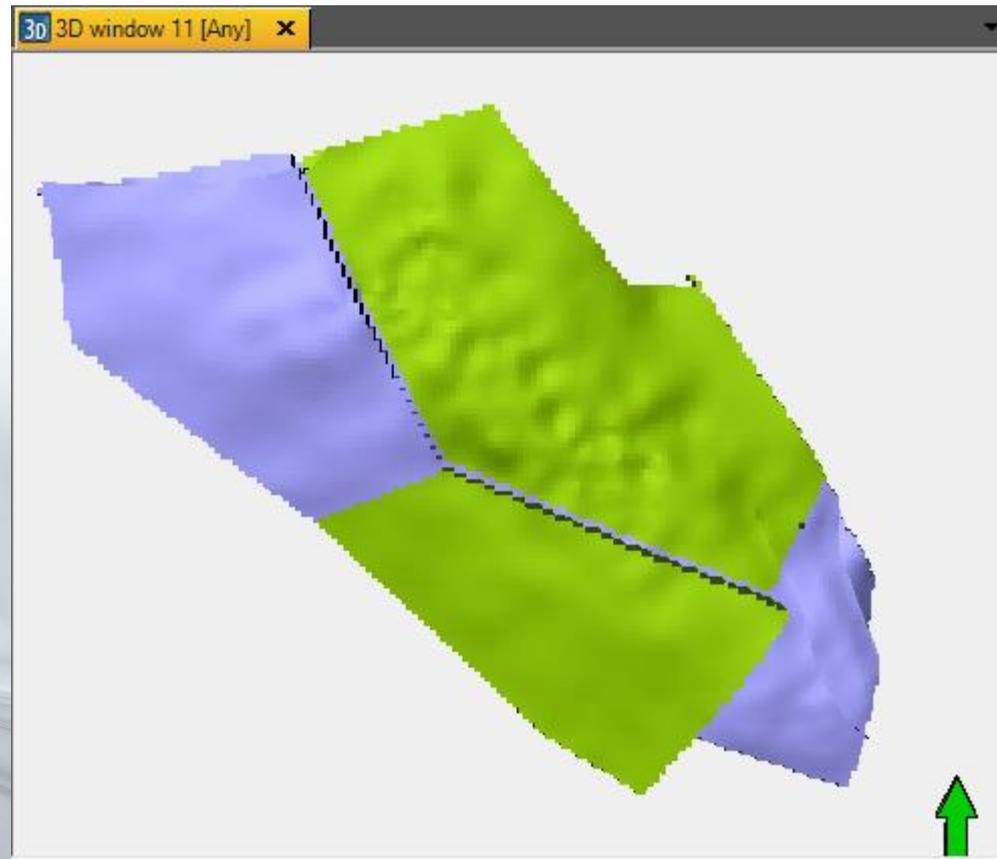
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Зона	Сегмент	Фазовая зона	Фаза	Категория	Площадь, 10 ³ , м2	Общий объем пород, 10 ³ , м3	Эффективный объем пород, 10 ³ , м3	Поровый объем пород, 10 ³ , м3	Поровонасыщенный объем пород для нефтяной части, 10 ³ , м3	Поровонасыщенный объем пород для газовой части, 10 ³ , м3
2	Zone1	Segment3	газ + нефть (ГНЗ)	газ	1	158.447	1651.565	817.468	250.001	0	176.96
3	Zone1	Segment3	газ + нефть (ГНЗ)	газ	2	141.197	1711.169	605.05	197.573	0	144.004
4	Zone1	Segment3	газ + нефть + вода (ГНВЗ)	газ	1	24.512	377.258	48.862	15.044	0	10.031
5	Zone1	Segment3	газ + нефть + вода (ГНВЗ)	газ	2	66.284	819.647	266.312	87.828	0	64.076
6	Zone1	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	1	2624.383	40411.825	5646.525	1587.883	914.737	0
7	Zone1	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	2	5067.35	71048.409	8808.6	2423.699	1352.948	0
8	Zone1	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	3	94.627	278.689	24.615	6.996	3.5	0
9	Zone1	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	1	913.211	23941.535	5600.228	1593.456	1026.013	0
10	Zone1	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	2	319.229	8040.253	1667.231	491.306	322.551	0
11	Zone1	Segment3	газ + нефть (ГНЗ)	нефть	1	158.447	3223.107	2029.203	616.96	416.853	0
12	Zone1	Segment3	газ + нефть (ГНЗ)	нефть	2	141.197	3145.233	1595.71	477.518	318.414	0
13	Zone1	Segment3	газ + нефть + вода (ГНВЗ)	нефть	1	24.512	237.757	31.75	9.083	5.142	0
14	Zone1	Segment3	газ + нефть + вода (ГНВЗ)	нефть	2	66.284	1676.911	886.927	266.243	173.388	0
15	Zone2a	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	1	867.17	8536.234	482.211	119.33	49.84	0
16	Zone2a	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	2	1213.108	9074.527	402.296	103.108	37.699	0
17	Zone2a	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	3	90.372	303.834	8.401	2.3	0.657	0
18	Zone2a	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	1	2370.093	41869.979	3504.168	957.965	555.708	0
19	Zone2a	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	2	1938.283	33364.473	2820.757	768.132	434.45	0
20	Zone2a	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	3	0.547	9.067	0	0	0	0
21	Zone2b	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	1	2668.642	25107.578	13206.407	3873.648	2321.466	0
22	Zone2b	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	2	2597.046	16616.036	10152.306	3168.578	1916.506	0
23	Zone2b	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	1	18.417	389.379	172.751	56.452	39.516	0
24	Zone3	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	1	1075.337	5561.225	2296.397	560.792	307.646	0
25	Zone3	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	2	402.634	837.572	268.41	66.044	29.634	0
26	Zone4	Segment3	газ + нефть + вода (ГНВЗ)	газ	1	468.878	693.034	293.864	81.403	0	40.136
27	Zone4	Segment3	газ + нефть + вода (ГНВЗ)	газ	2	277.155	553.392	252.67	63.876	0	34.792
28	Zone5	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	1	395.26	1284.865	531.087	151.129	64.348	0
29	Zone5	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	1	22.103	255.644	100.711	29.462	16.643	0

Отчетность (Tables) (2)

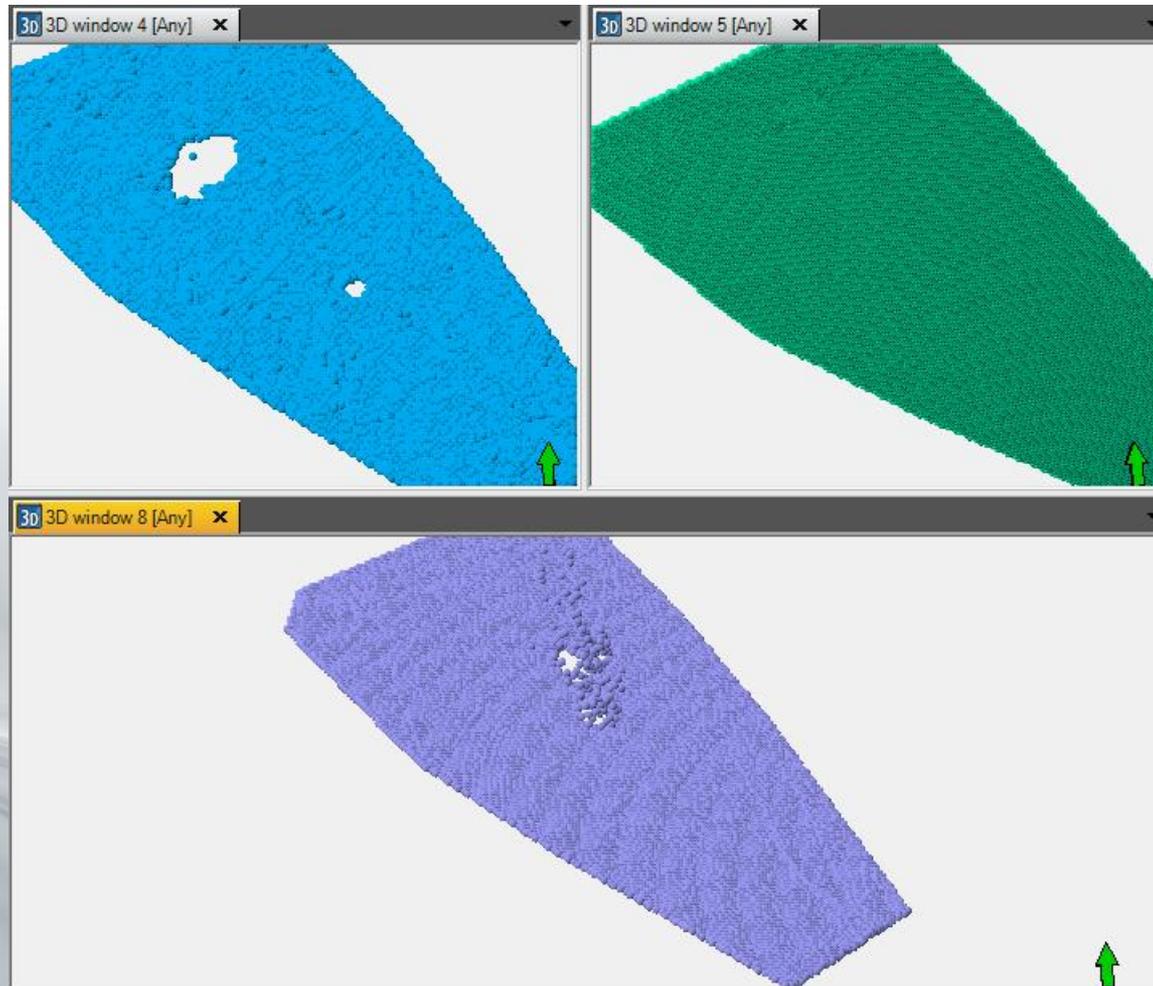
	A	B	C	D	E	L	M	N	O	P	Q
1	Зона	Сегмент	Фазовая зона	Фаза	Категория	Средняя глубина, м	Средняя поровая глубина, м	Объем свободного газа, 10 ³ , см ³	Объем свободной нефти, 10 ³ , см ³	Масса свободной нефти, 10 ³ , kg	Объем растворенного газа, 10 ³ , см ³
2	Zone1	Segment3	газ + нефть (ГНЗ)	газ	1	-788.26	-789.12	176.96	0	0	0
3	Zone1	Segment3	газ + нефть (ГНЗ)	газ	2	-785.82	-787.99	144.004	0	0	0
4	Zone1	Segment3	газ + нефть + вода (ГНВЗ)	газ	1	-801.54	-805.9	10.031	0	0	0
5	Zone1	Segment3	газ + нефть + вода (ГНВЗ)	газ	2	-788.33	-789	64.076	0	0	0
6	Zone1	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	1	-809.72	-809.96	0	91.474	4939.581	365.895
7	Zone1	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	2	-810.17	-810.65	0	135.295	7305.917	541.179
8	Zone1	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	3	-816.43	-815.48	0	0.35	18.902	1.4
9	Zone1	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	1	-799.41	-803.67	0	102.601	5540.469	410.405
10	Zone1	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	2	-802.63	-802.83	0	32.255	1741.777	129.02
11	Zone1	Segment3	газ + нефть (ГНЗ)	нефть	1	-801.92	-800.28	0	41.685	2251.004	166.741
12	Zone1	Segment3	газ + нефть (ГНЗ)	нефть	2	-802.24	-800.81	0	31.841	1719.437	127.366
13	Zone1	Segment3	газ + нефть + вода (ГНВЗ)	нефть	1	-813.74	-812.85	0	0.514	27.767	2.057
14	Zone1	Segment3	газ + нефть + вода (ГНВЗ)	нефть	2	-805.42	-802.73	0	17.339	936.293	69.355
15	Zone2a	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	1	-845.5	-844.92	0	4.984	269.135	19.936
16	Zone2a	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	2	-846.6	-847.01	0	3.77	203.577	15.08
17	Zone2a	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	3	-847.45	-848.66	0	0.066	3.546	0.263
18	Zone2a	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	1	-830.15	-835.36	0	55.571	3000.824	222.283
19	Zone2a	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	2	-833.57	-837.75	0	43.445	2346.029	173.78
20	Zone2a	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	3	-841.92	0	0	0	0	0
21	Zone2b	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	1	-845.13	-842.77	0	232.147	12535.918	928.587
22	Zone2b	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	2	-846.73	-844.75	0	191.651	10349.132	766.602
23	Zone2b	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	1	-838.41	-838.42	0	3.952	213.387	15.806
24	Zone3	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	1	-863.76	-862.68	0	30.765	1661.289	123.058
25	Zone3	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	2	-865.87	-865.29	0	2.963	160.022	11.853
26	Zone4	Segment3	газ + нефть + вода (ГНВЗ)	газ	1	-894.47	-893.66	40.136	0	0	0
27	Zone4	Segment3	газ + нефть + вода (ГНВЗ)	газ	2	-895.58	-894.76	34.792	0	0	0
28	Zone5	Segment3	нефть + вода (ВНЗ)	нефть	1	-1022.5	-1020.45	0	6.435	347.477	25.739
29	Zone5	Segment3	чистая нефть (ЧНЗ)	нефть	1	-1014.77	-1014.65	0	1.664	89.87	6.657

Пример построения свойства категорий:

- 1 категория – синий цвет,
- 2 категория – зеленый цвет.



Пример построения наборов точек для построения карты эффективного объема, порового объема и поровонасыщенного объема пород для нефтяной части.



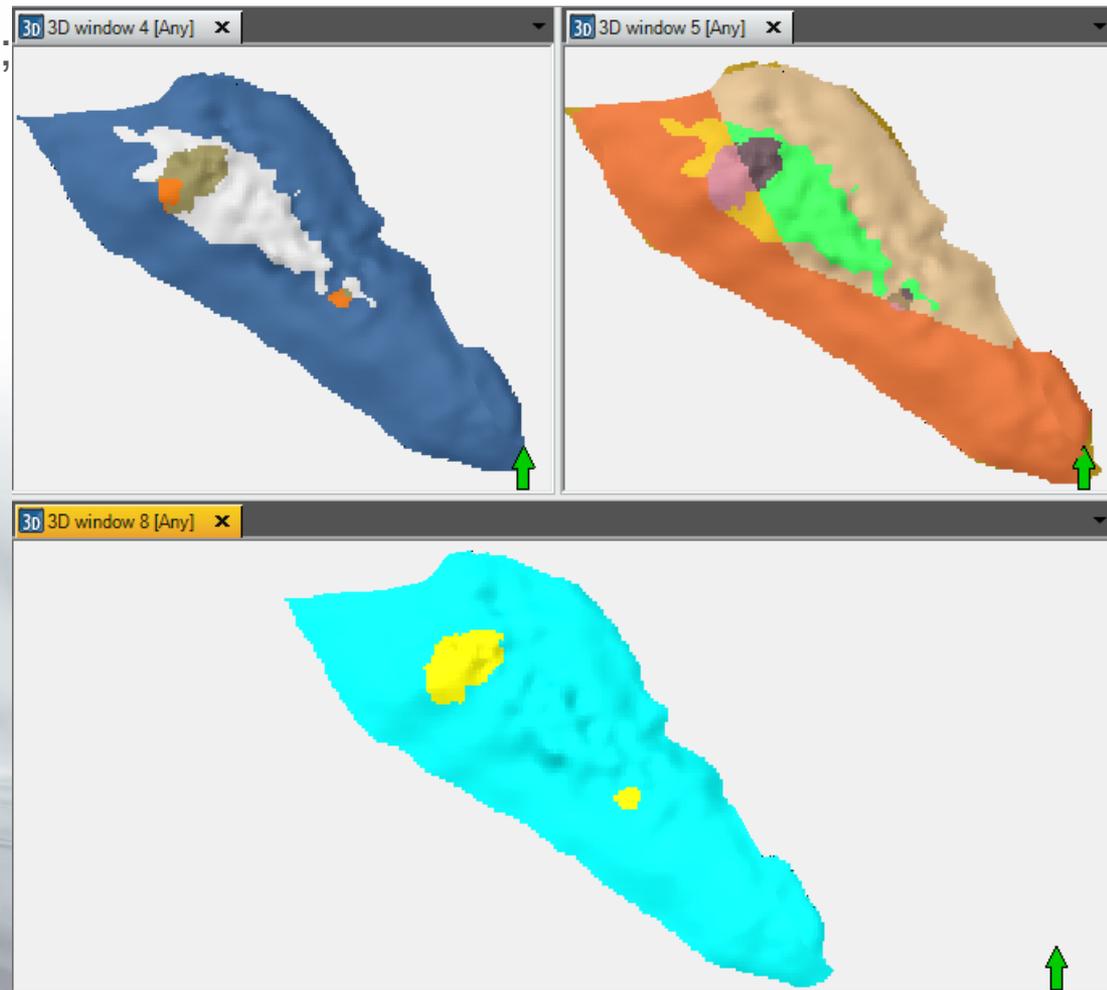
Отчетность (Polygons)

Пример построения полигонов флюидных зон: ГНЗ, ГНВЗ, ЧНЗ, ВНЗ для зоны 1, для зоны 2. На нижнем рисунке полигоны разделены по категориям.



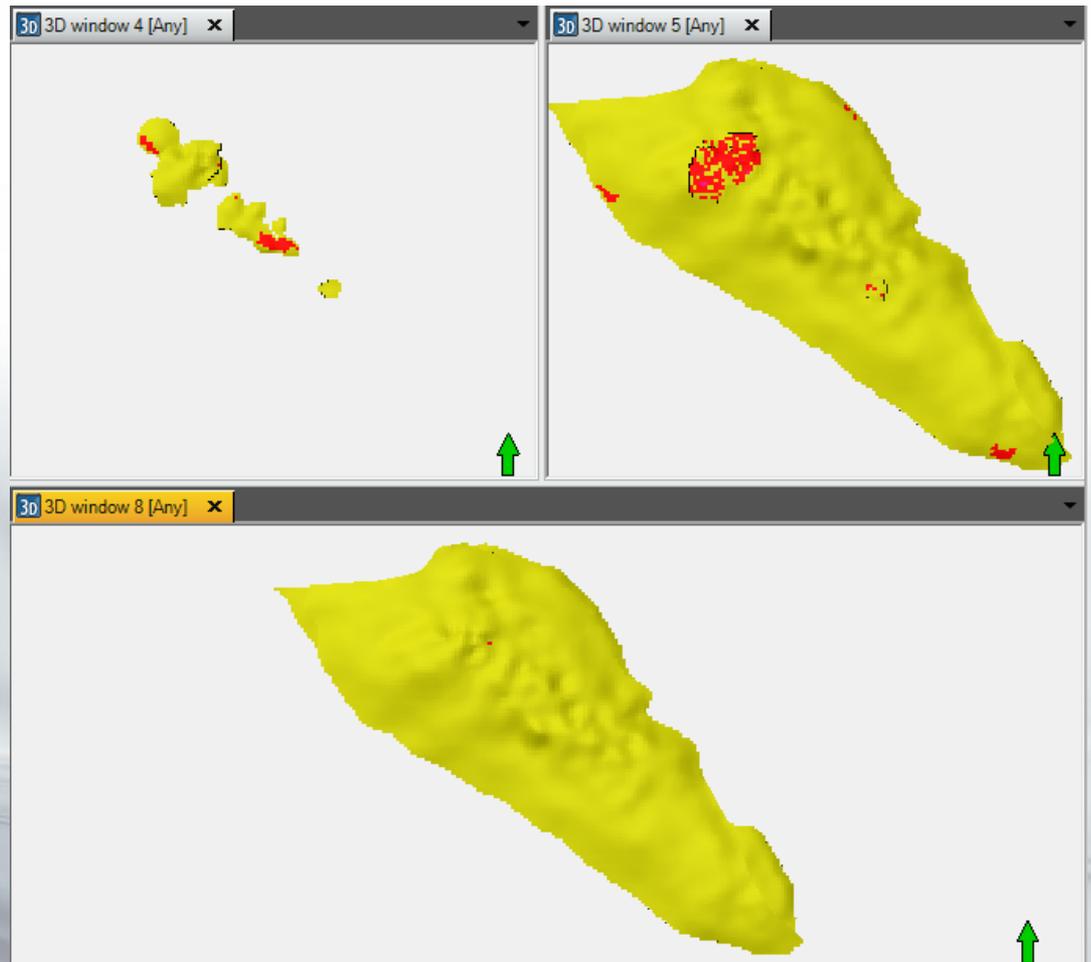
Дополнительные свойства для проверки качества построения флюидных зон 3д модели:

- Fluid zones;
- Fluid zones and categories;
- Cells upper contact.



Пример построения свойств:

- эффективного объема Net volume,
- порового объема и порового насыщенного объема газа.



Спасибо за внимание!

Сайт компании: www.soft.timal.kz