



МОНИТОРИНГ  
РАЗРАБОТКИ  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ

PUMA+

## Модуль «PumaSpatial» для QGIS

Система учёта добычи нефти и газа

---

**Руководство пользователя**

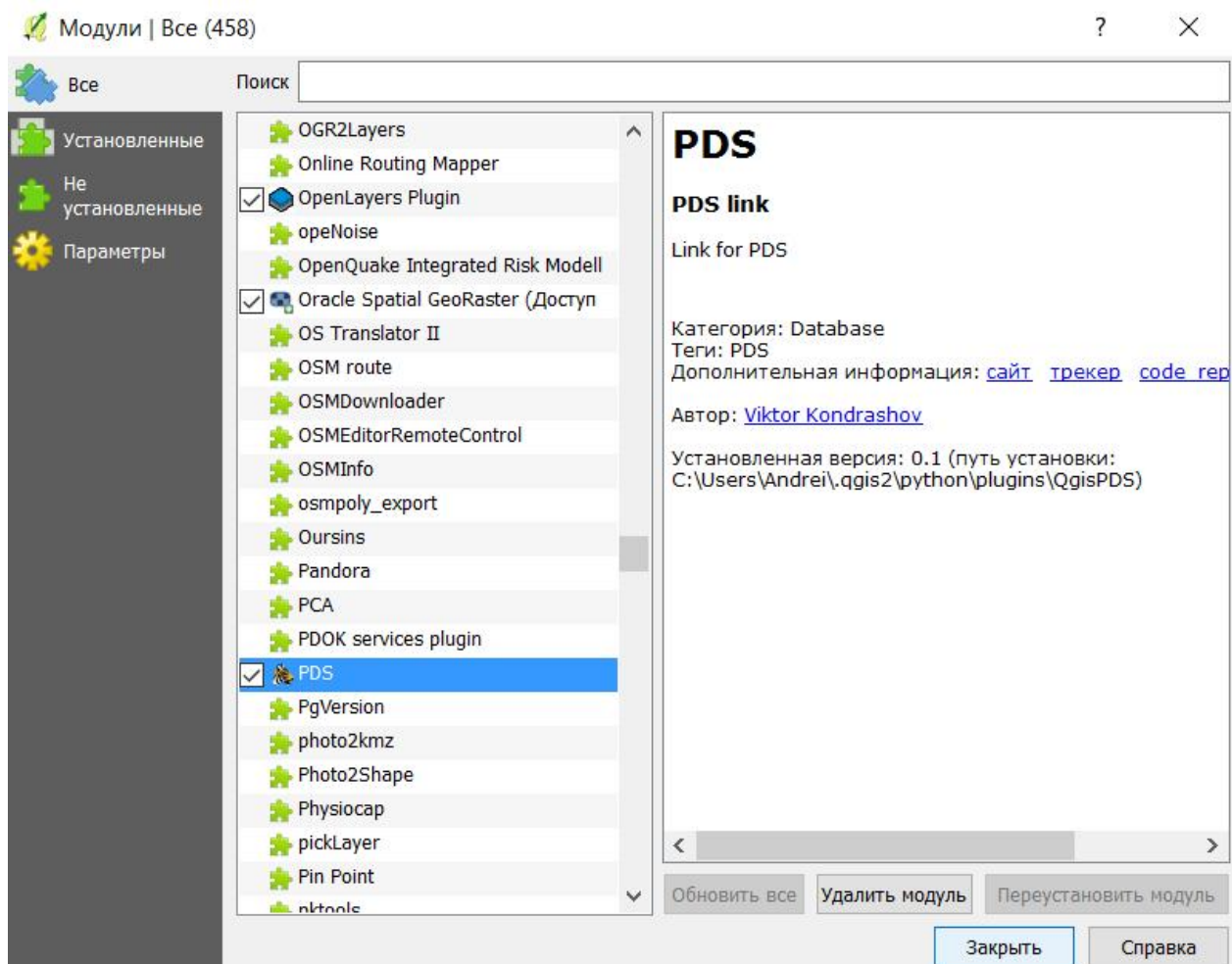
Тюмень 2017

## **Оглавление**

<b>Руководство пользователя</b>	<b>1</b>
<b>Построение карт разработки в модуле PumaSpatial</b>	<b>3</b>
Построение карты накопленных отборов	3
Построение карты текущих отборов	9
Обновление карты текущих отборов	12
<b>Редактирование подписей контуров</b>	<b>12</b>
<b>Создание макета и вывод на печать</b>	<b>21</b>


## Построение карт разработки в модуле PumaSpatial

Карты фонда скважин, накопленных и текущих отборов строятся в приложении PumaSpatial for QGIS. До начала работы необходимо активировать модули PDS и MemoryLayerSaver. Эти модули отвечают за чтение данных из базы данных Tigress и сохранение их в рабочей области PumaSpatial. Для активации модулей выберите Модули-Управление модулями и выберите эти модули из списка. Рекомендуется также подключить модуль OpenLayers для визуализации данных из интернета.



## Построение карты накопленных отборов


Карты накопленных отборов накладываются на структурную карту пласта (для начала можно показывать только как digitized contours). Также на карту выносятся полигоны и разломы.

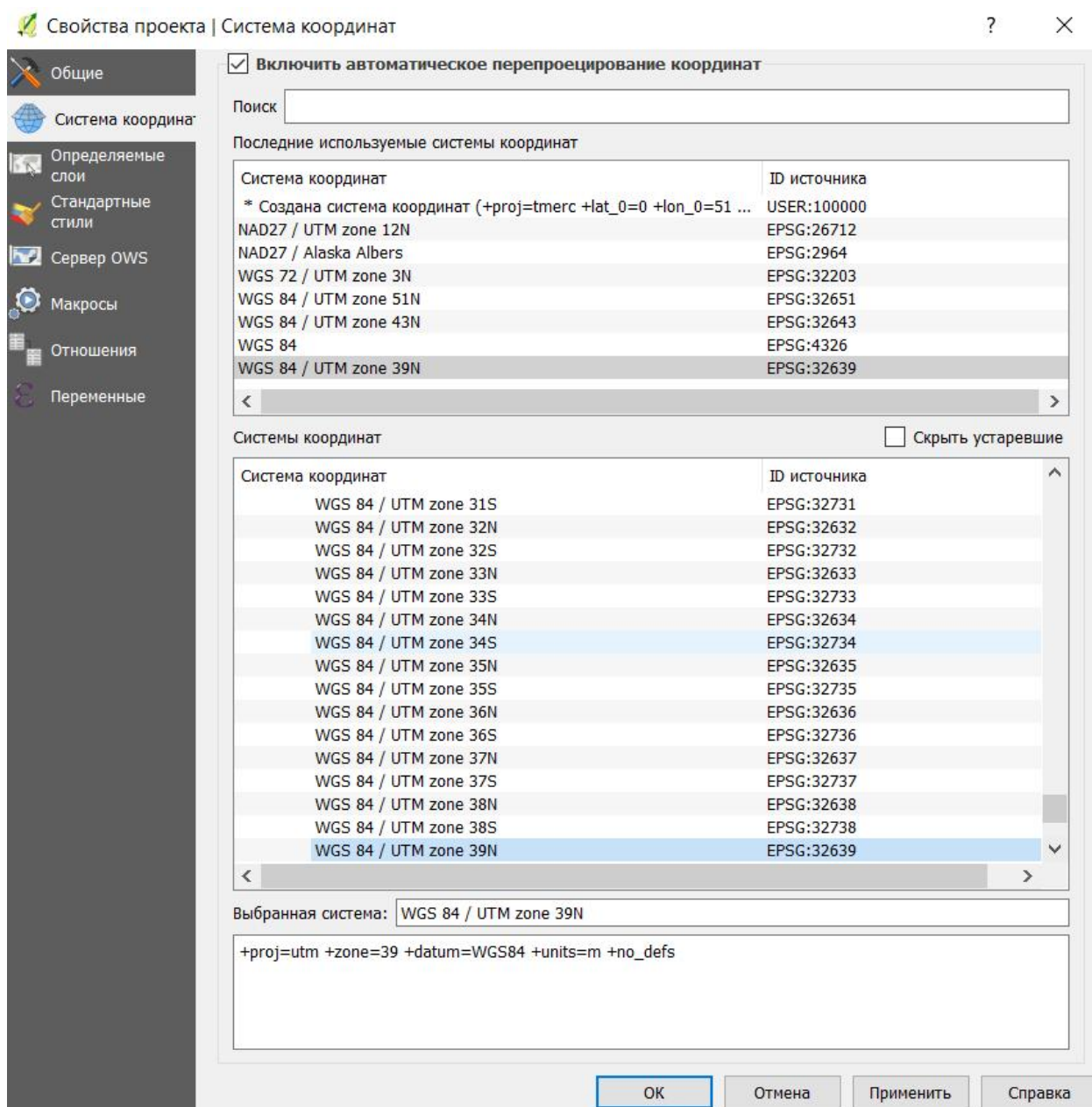
Выберите проект базы данных. Для этого кликните на пиктограмму  и выберите проект из списка:


Хост	Сервер	Проект
poni	PDS252	chinar_ofm2016
poni	PDS252	isupidu_light
poni	PDS252	zhaikmunai
poni	PDS252	AS_test
poni	PDS252	kurovdag_study
poni	PDS252	test_fvs
poni	PDS252	isupidu_demo
poni	PDS252	stolbovovoe_m2
poni	PDS252	skud_npk


OK

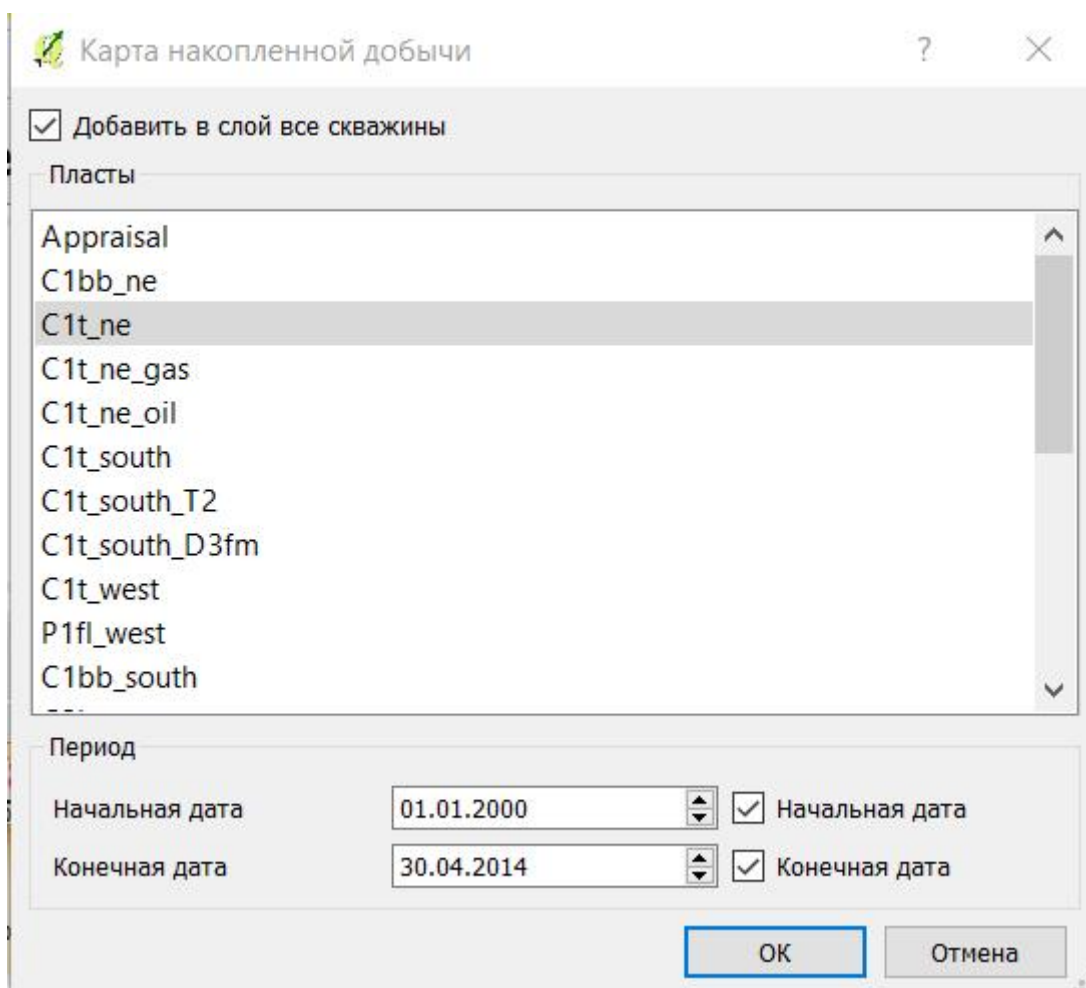
Отмена

Установите картографическую проекцию для сессии. Для этого кликните на значок проекции в правом нижнем углу  EPSG:32639 (OTF) и выберите проекцию из списка. Зона должна совпадать с проекцией, принятой по умолчанию в базе данных PDS.

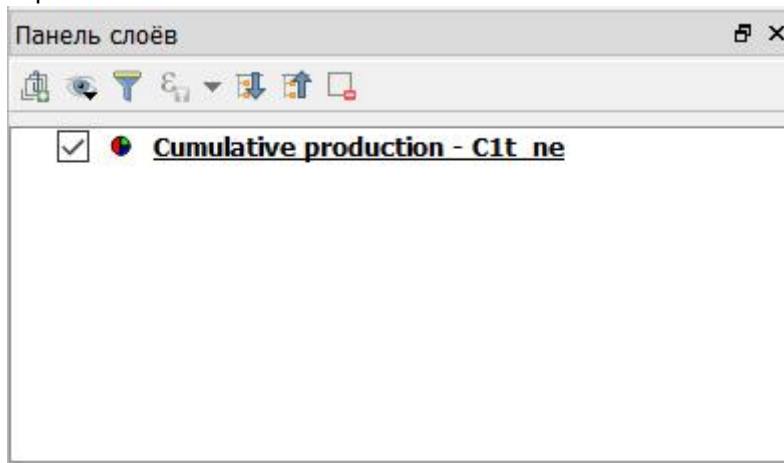



Сохраните рабочую сессию под заданным именем: Проекты-Сохранить или пиктограмма . В дальнейшем вы сможете открывать сохраненную ранее сессию без дополнительных настроек.

Прочитайте карту накопленных отборов. Для этого кликните на пиктограмму . Выберите из списка пластов нужный вам пласт, задайте начальную и конечную дату периода.



Слой данных добычи будет прочитан из базы данных и показан на панели слоев в левой части экрана:



Настройте масштаб и цвета для показа пузырей, нажав на пиктограмму 

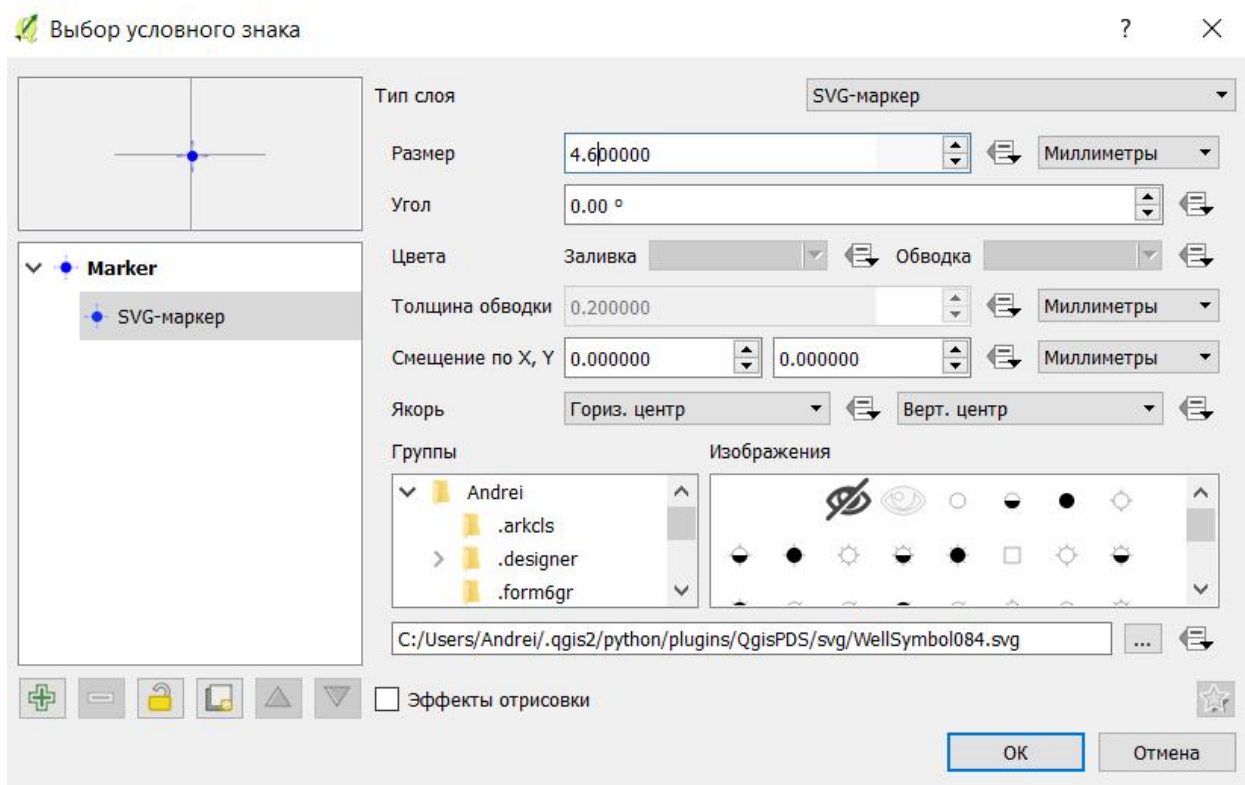
В появившемся окне выберите тип диаграммы из следующих возможных комбинаций: Liquid, Injection, Gas, Condensate

Выберите параметр и установите для него цвет фона, линии, формат подписи, минимальный и максимальный диаметр. Данный вариант подписи означает добыча нефти и воды в выбранных единицах: %1-%3.

Руководство пользователя модуля построения карт «PumaSpatial for QGIS»




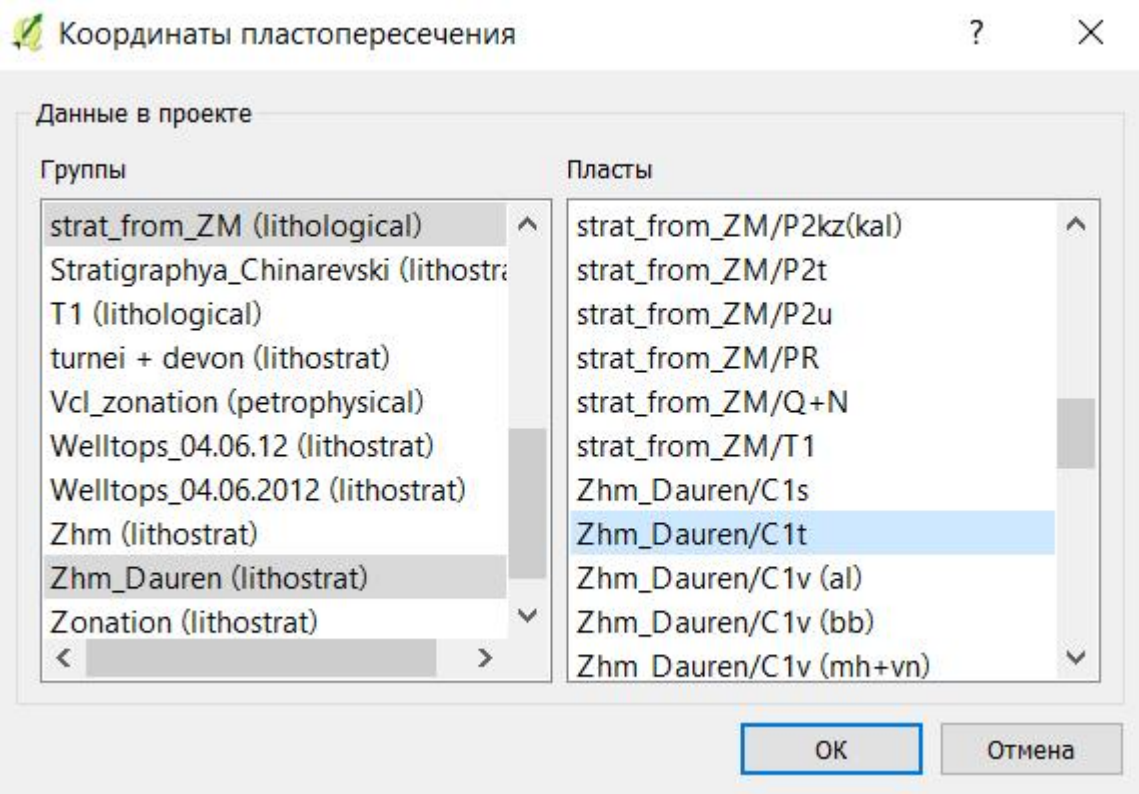




Выберите SVG маркер

Установите размер символа и выберите Миллиметры, чтобы он не уменьшался с изменением масштаба карты.

Переместите показ пузырей в точки пластопересечений. Для этого нажмите кнопку  и выберите разбивку и интервал из списка:





Прочитайте из шейп-файла



или из базы



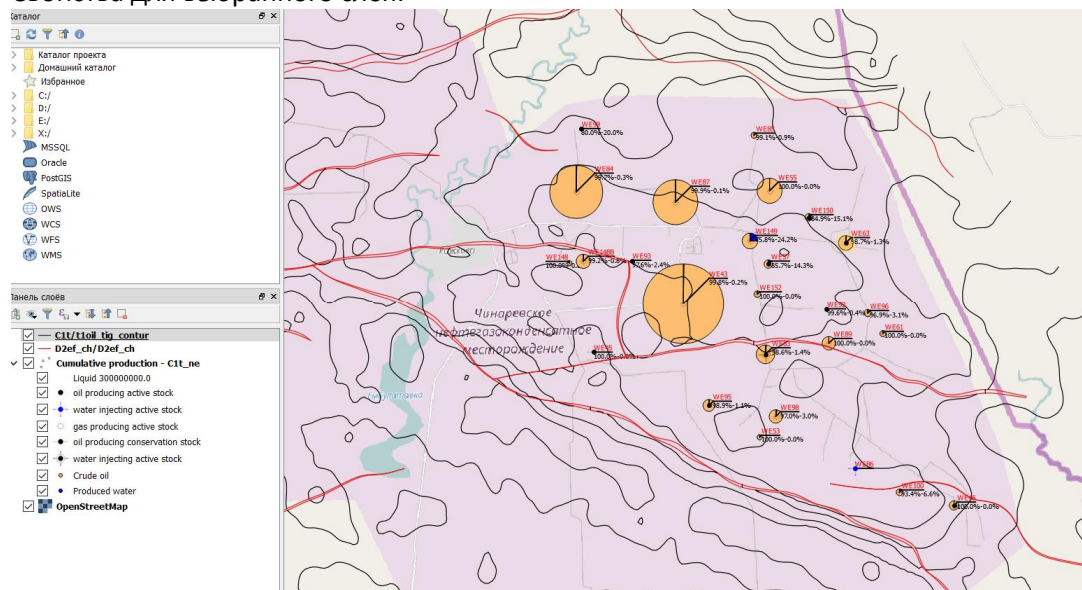
данных полигоны ВНК, контуры

структурной поверхности




Подложите карту инфраструктуры из ресурса интернет: Internet->OpenLayers Plugin->OpenStreetMap

Раскрасьте разломы в красный цвет, добавьте подписи к контурам, используя меню Свойства для выбранного слоя.



## Построение карты текущих отборов

Для построения карты текущих отборов выберите проект и щелкните на пиктограмму , выберите пласт и нажмите Ок.

Карта текущей добычи

☐ Добавить в слой все скважины

Пласты

- Appraisal
- C1bb\_ne
- C1t\_ne
- C1t\_ne\_gas
- C1t\_ne\_oil
- C1t\_south
- C1t\_south\_T2
- C1t\_south\_D3fm
- C1t\_west
- P1fl\_west
- C1bb\_south

Период

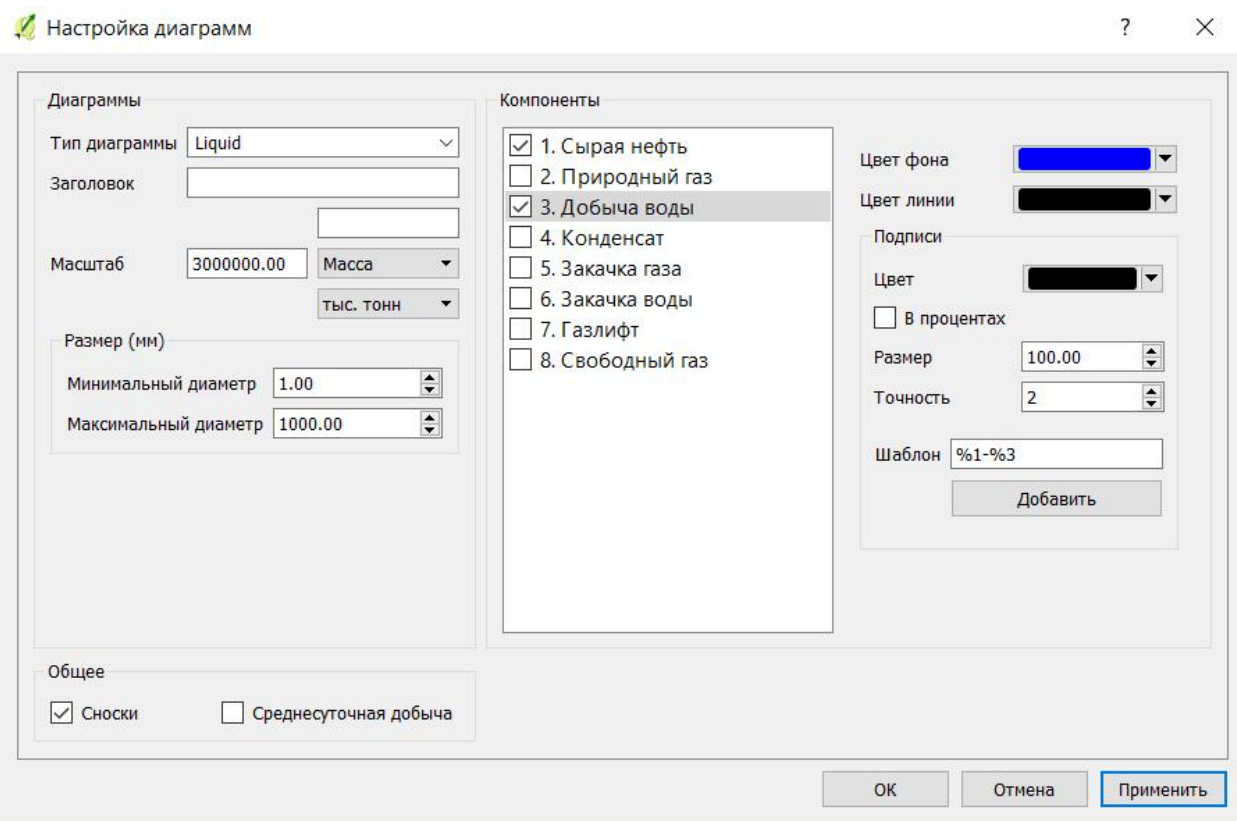
Начальная дата: 01.01.2000 ☐ Начальная дата


Конечная дата: 30.04.2014 ☒ Конечная дата

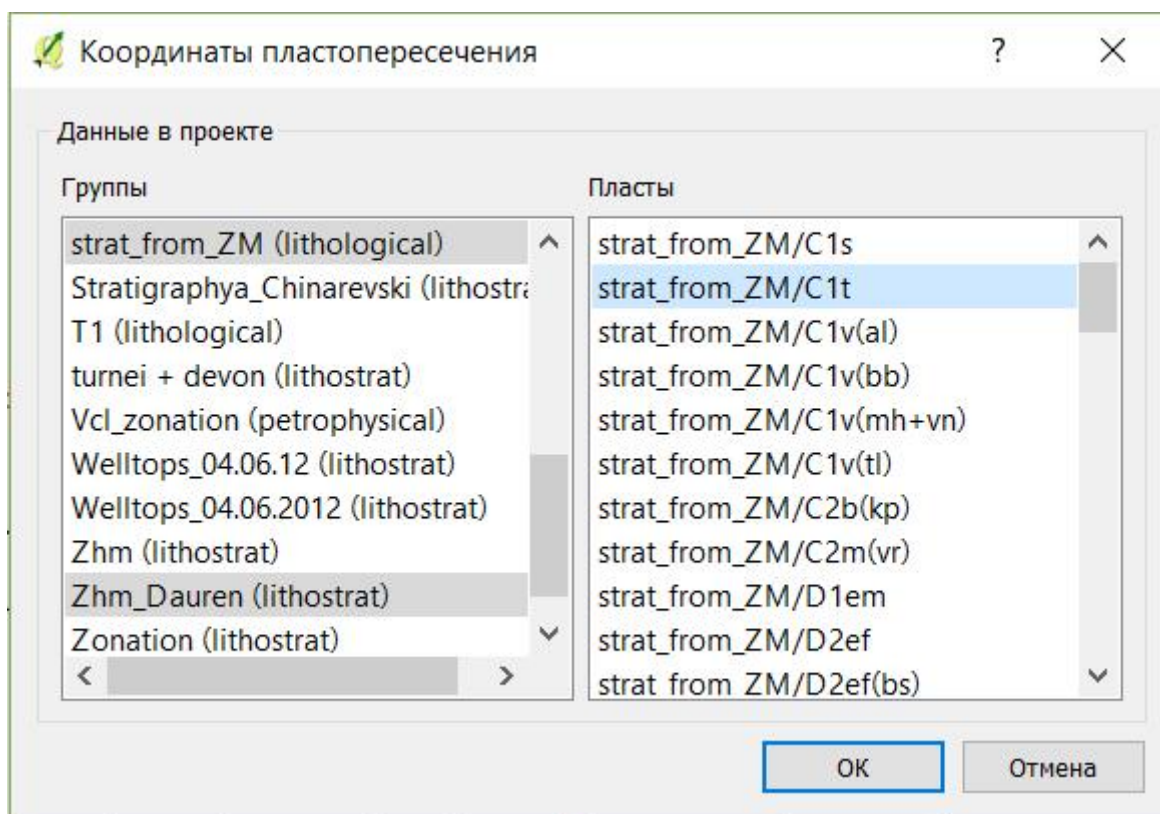
OK Отмена

Настройте диаграммы пузырей, нажав на кнопку



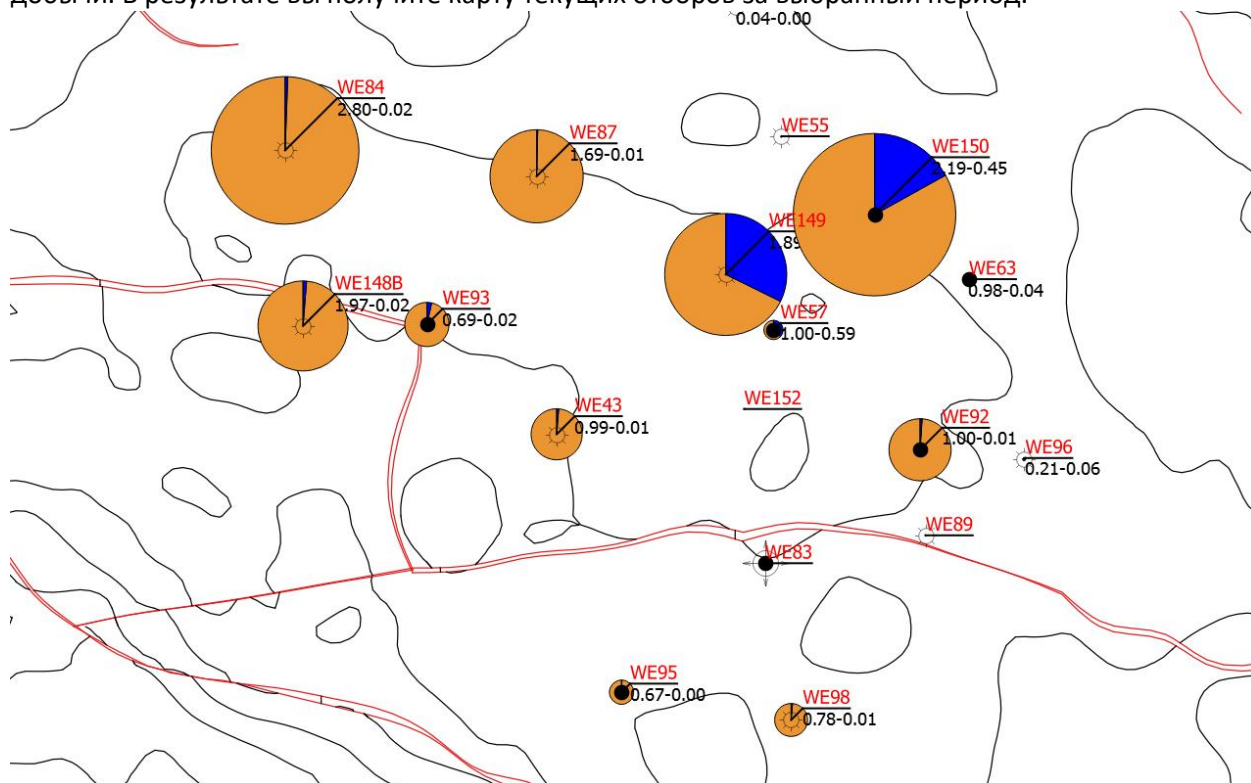


Поместите пузыри в точки пластопересечений, нажав на кнопку  и выбрав разбивку и интервал:




Прочитайте из базы или покажите слои разломов и контуров поверхности из карты накопленной  
Руководство пользователя модуля построения крат «PumaSpatial for QGIS»

добычи. В результате вы получите карту текущих отборов за выбранный период.




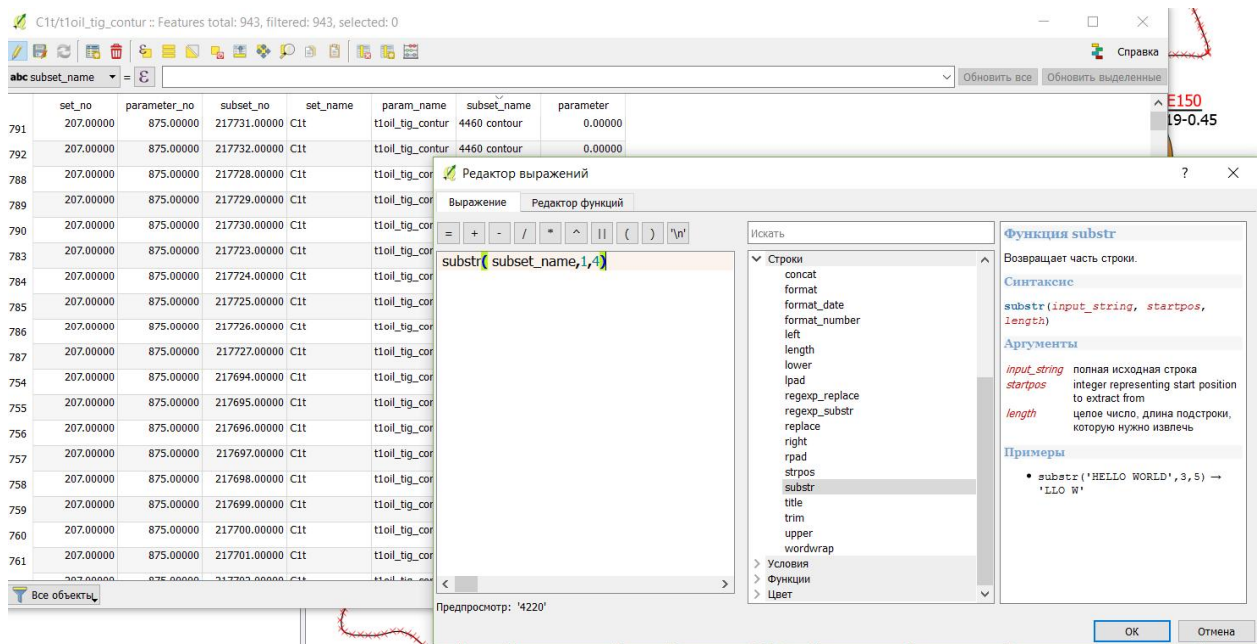
### Обновление карты текущих отборов

Нажмите на кнопку  для перестроения карты текущих отборов за любой другой период.

### Редактирование подписей контуров

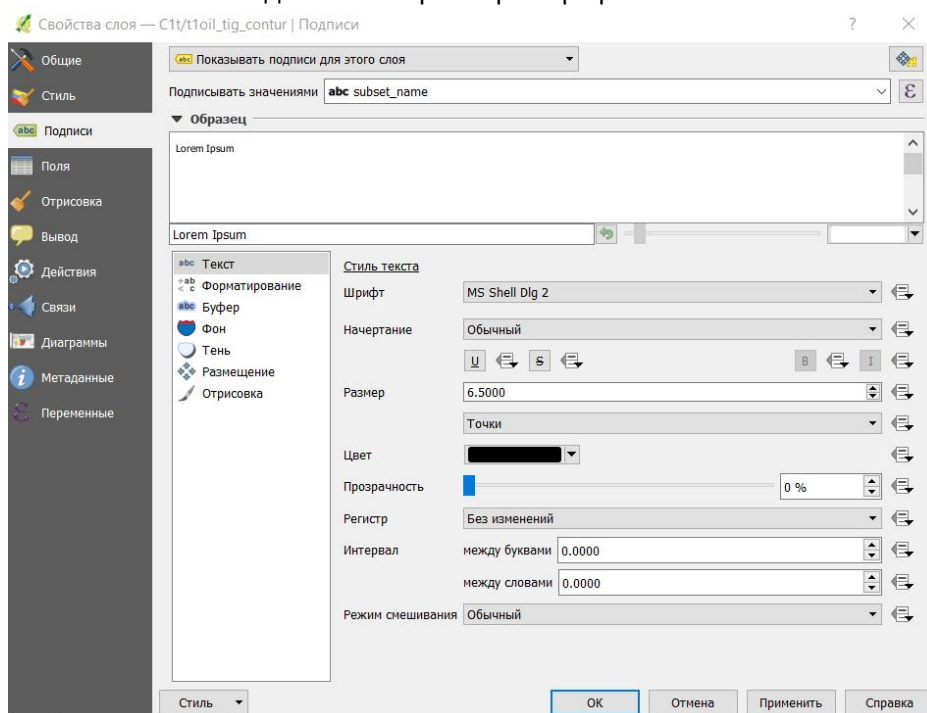
При чтении контуров кровли пласта создается слой контуров. Для показа подписей нужно кликнуть на него правой кнопкой и выбрать "Открыть таблицу атрибутов". После чего перейти в

режим редактирования  и отредактировать поле subset\_name, удалив слово contour используя функцию substr как показано ниже:



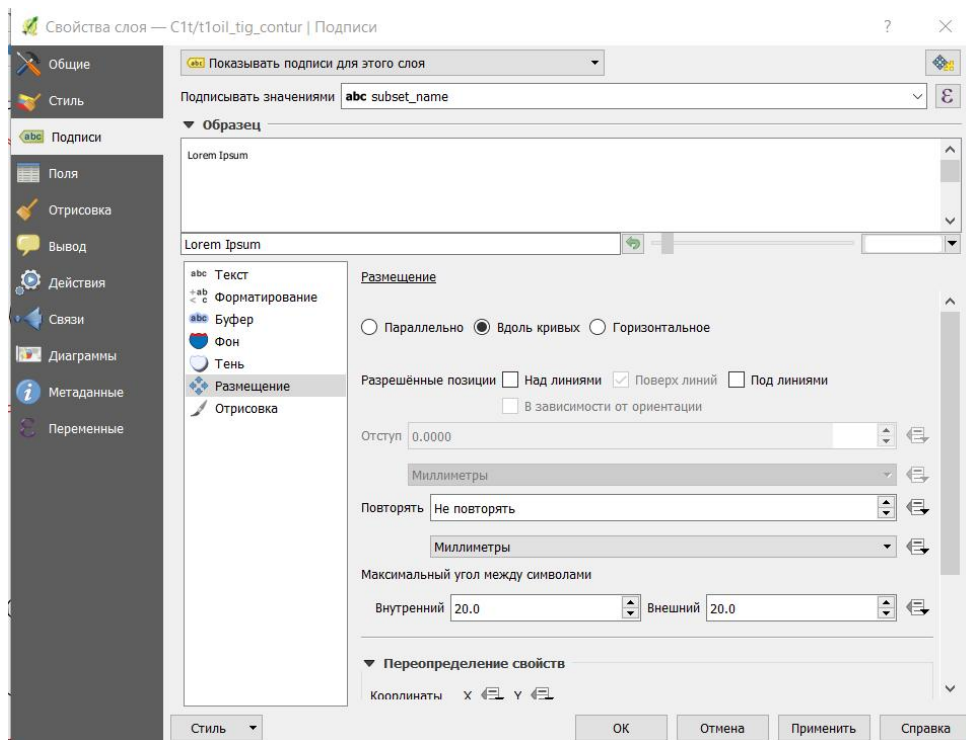
Выйдите из режима редактирования повторным нажатием на  и сохраните изменения .

Нажатием правой кнопкой мыши на слое контуров выберите “Свойства”  
Установите показ подписей и их размер и шрифт:

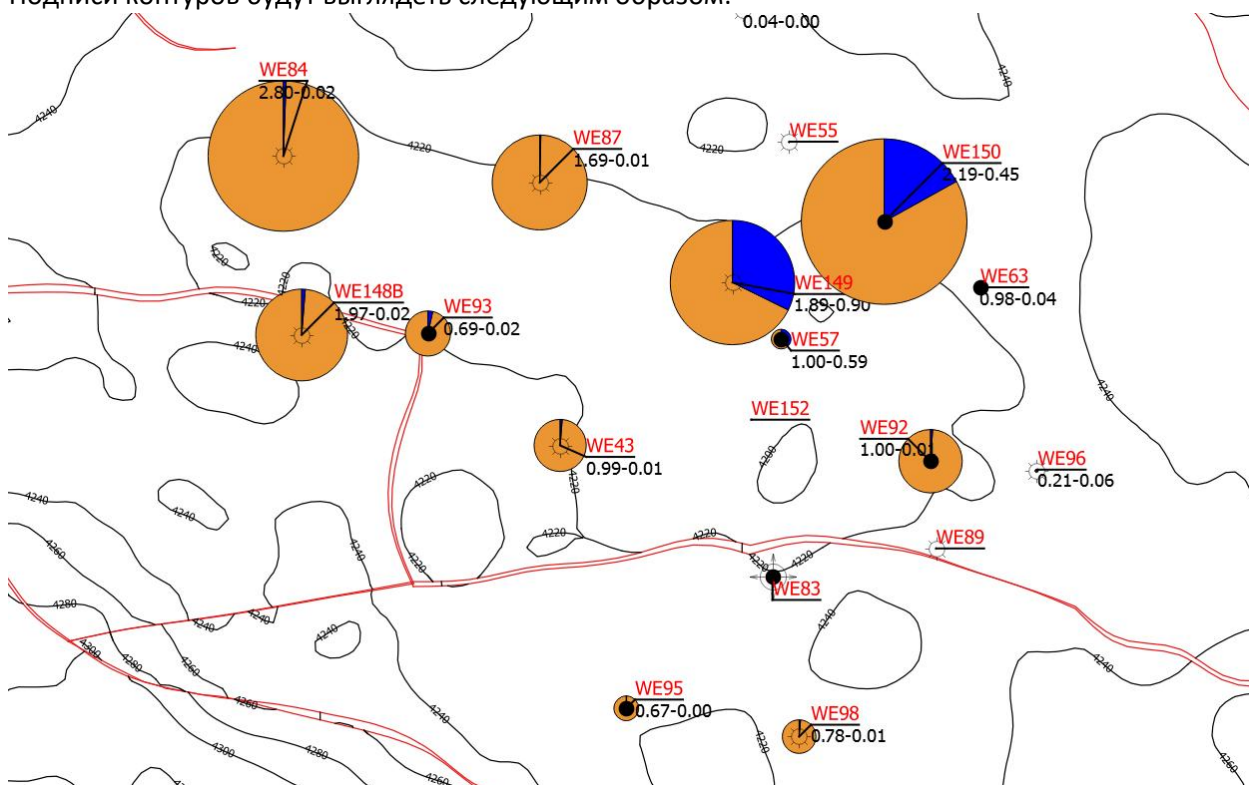


Установите размещение подписей:





Подписи контуров будут выглядеть следующим образом:



## Построение карт остаточных нефтенасыщенных толщин

Карты остаточных нефтенасыщенных толщин строятся на основе последовательного вычитания



ежемесячных объемов добычи из карты начальных нефтенасыщенных толщин. Общая процедура следующая:

- Прочитать данные по накопленной добыче и карты эффективных толщин из базы данных
- На каждый месяц построить полигоны Вороного по данным добычи
- Пересчитать полигоны Вороного в карты извлеченных толщин
- Вычесть из карты начальных толщин карту извлеченных толщин

Для расчета используются следующая процедура:

Пересчитать ежемесячную добычу нефти к объемам в пластовых условиях (Mm3):

$\text{Oil\_Production\_Volume subsurface (m3)} = \text{Oil} * 1000 / \text{Shrinkage};$

Добыча газа (MMm3):

$\text{Gas\_Production\_Volume subsurface (m3)} = \text{Gas} * 1000000 * Bg$

Рассчитать среднюю мощность добычи делением объема добычи на площадь полигона:

$\text{HC\_production\_thickness} = \text{HC\_production\_volume\_subsurface} / \text{PolygonArea}$


Рассчитать карту нефтенасыщенных толщин из карты эффективных толщин

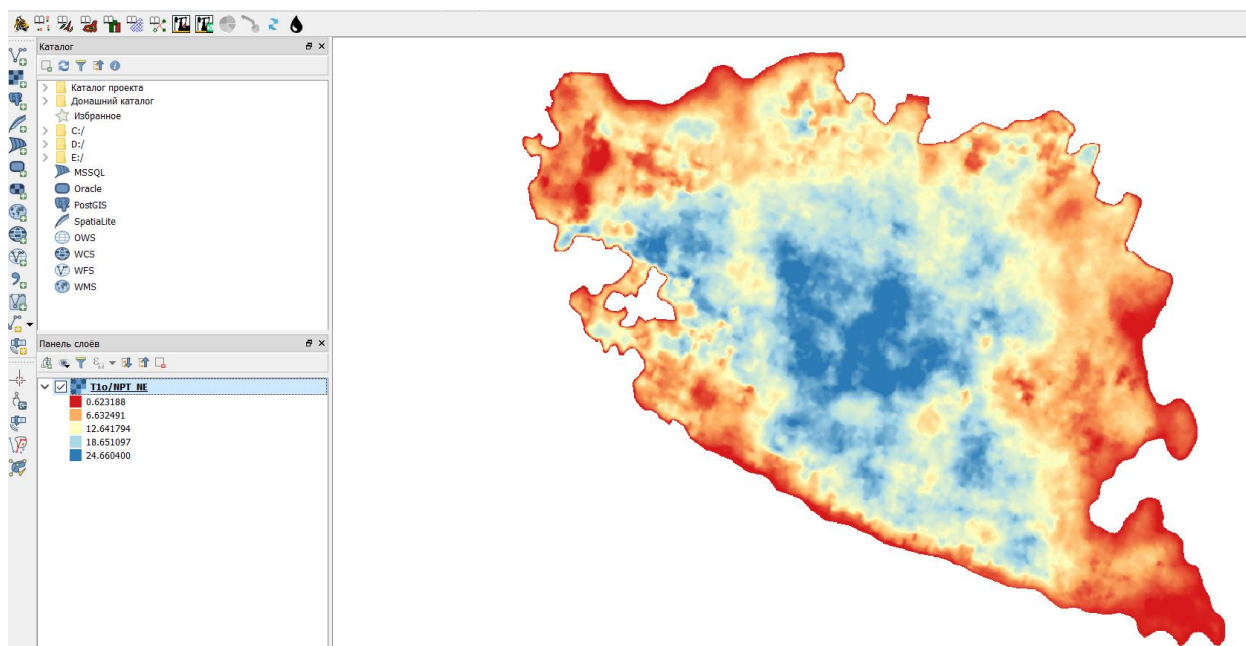
$\text{NFPT} = \text{NRT} * \text{Porosity} * \text{Oil saturation}$


Рассчитать карту остаточных нефтенасыщенных толщин вычитанием толщин добычи из начальных толщин пропорционально распределению толщин УВ внутри полигона:


$\text{ResidualsHC} = (\text{NFPT} - \text{production})$

Для начала работы нужно прочесть карту начальных нефтенасыщенных толщин. Для этого

выберите значок 



Запустите процедуру расчета карт остаточных нефтенасыщенных толщин  и в появившемся окне заполните параметры для расчета:


Остаточные запасы
?
×

Входные параметры

Production kind	Нефть	
Reservoir element group	T1o_NE	
Start date	01.11.2001	
End date	31.12.2016	
Well coordinates	Забой	
Max radius	1.0	километры
Input Porosity value	0.0494	
Input HC saturation value	0.75	
Input FVF or oil shrinkage	0.70422	
Input NPT raster	T1o/NPT_NE	

Слой результата

Output feature class	m/2015/erber/C1t_turney/QGIS_resid/T1o_NE_cum_oil.shp	...
Output residual HC raster	strum/2015/erber/C1t_turney/QGIS_resid/T1o_ne_resid.tif	...
Initial NFPT	C:/Users/Andrei/T1o_NPT_NE_initial_raster.tif	...
Output production raster	C:/Users/Andrei/T1o_NPT_NE_production_raster.tif	...

OK

Отмена

Список входных параметров:

Production kind - Вид добычи, возможные опции нефть или газ;

Reservoir Element Group - Объект разработки, выбирается из ниспадающего списка;

Start Date, End Date - первая и последняя даты добычи;

Well coordinates: точка отрисовки центра полигона Вороного: на забое или на устье скважины;

Max radius: максимальный радиус дренирования;

Input Porosity value: пористость;

Input HC saturation value: нефтенасыщенность;

Input FVF or oil shrinkage: объемный фактор газа или коэффициент усадки нефти;

Input NPT raster: растр начальных эффективных толщин;

Список результата расчета:

Output feature class: название выходного файла полигонов Вороного;

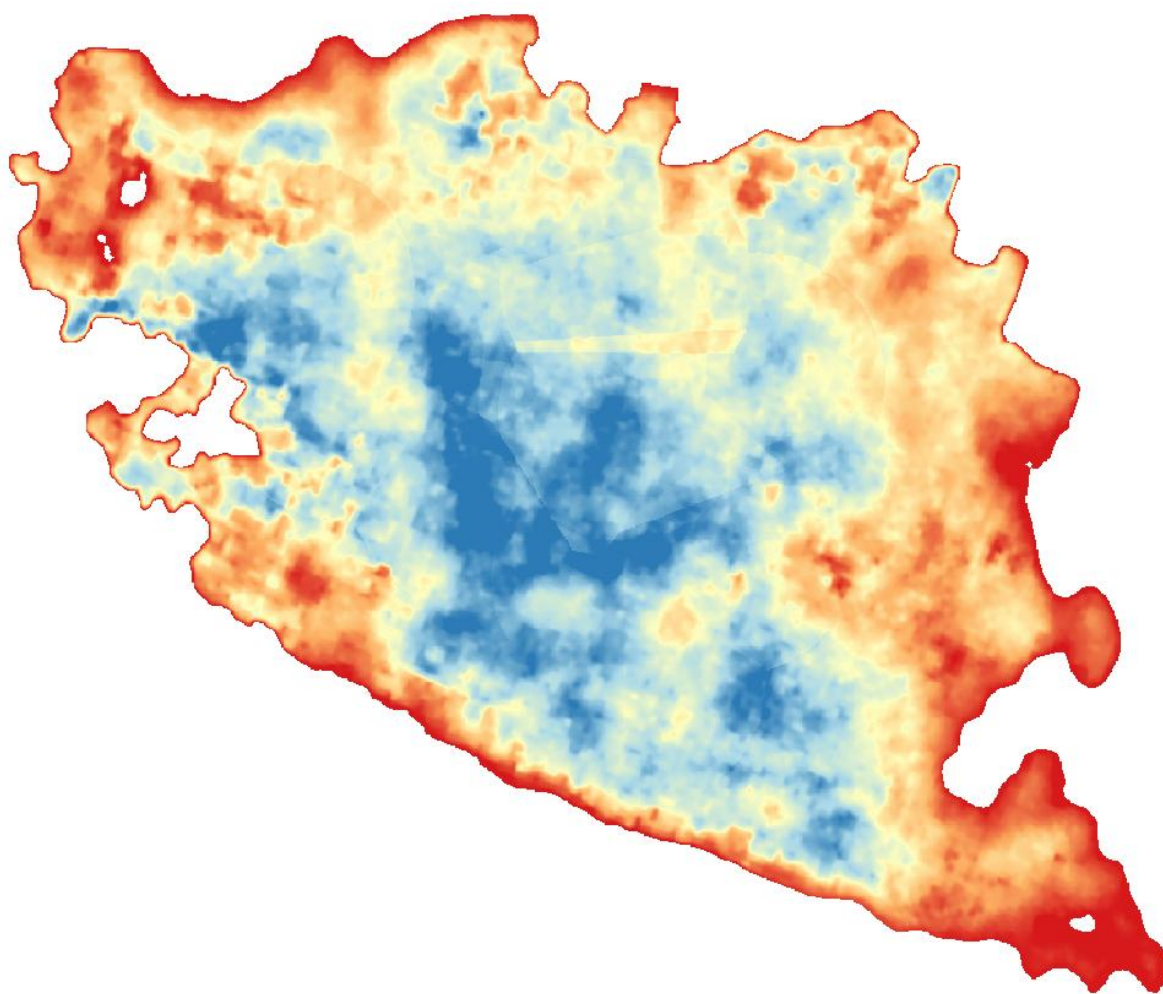
Output residual HC raster: название файла растра остаточных нефтенасыщенных толщин;

Initial NFTP: название растра нефтенасыщенных толщин в пластовых условиях;

Output production raster: название растра накопленной добычи.


После нажатия кнопки Ок начнется расчет остаточных толщин, который займет определенное время.

По окончании расчета будет показана карта (растр) остаточных запасов:



### **Показ динамики добычи**

Для показа динамики покажите слой полигонов Вороного и включите модуль Time Manager. Установите параметры показа, нажав на кнопку Settings->Add layer:


Select layer and column(s)
?
×

Layer

T1o\_NE\_cum\_oil.shp

Start time

START\_DATE

End time

END\_DATE

(optional)

Offset (in sec)

0

(optional)

Interpolation

No interpolation (faster)

(optional)

ID attribute


None - every geometry is a position of the same moving object in time

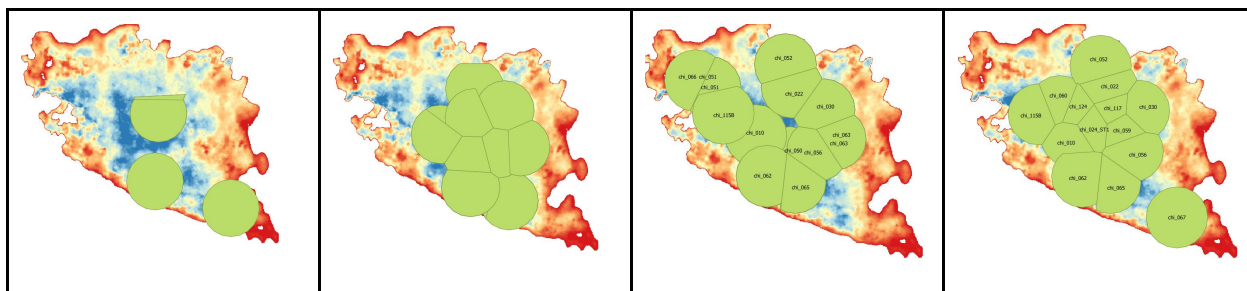
(for interpolation)

☐ Ignore this layer when checking if scene is empty (for animation)

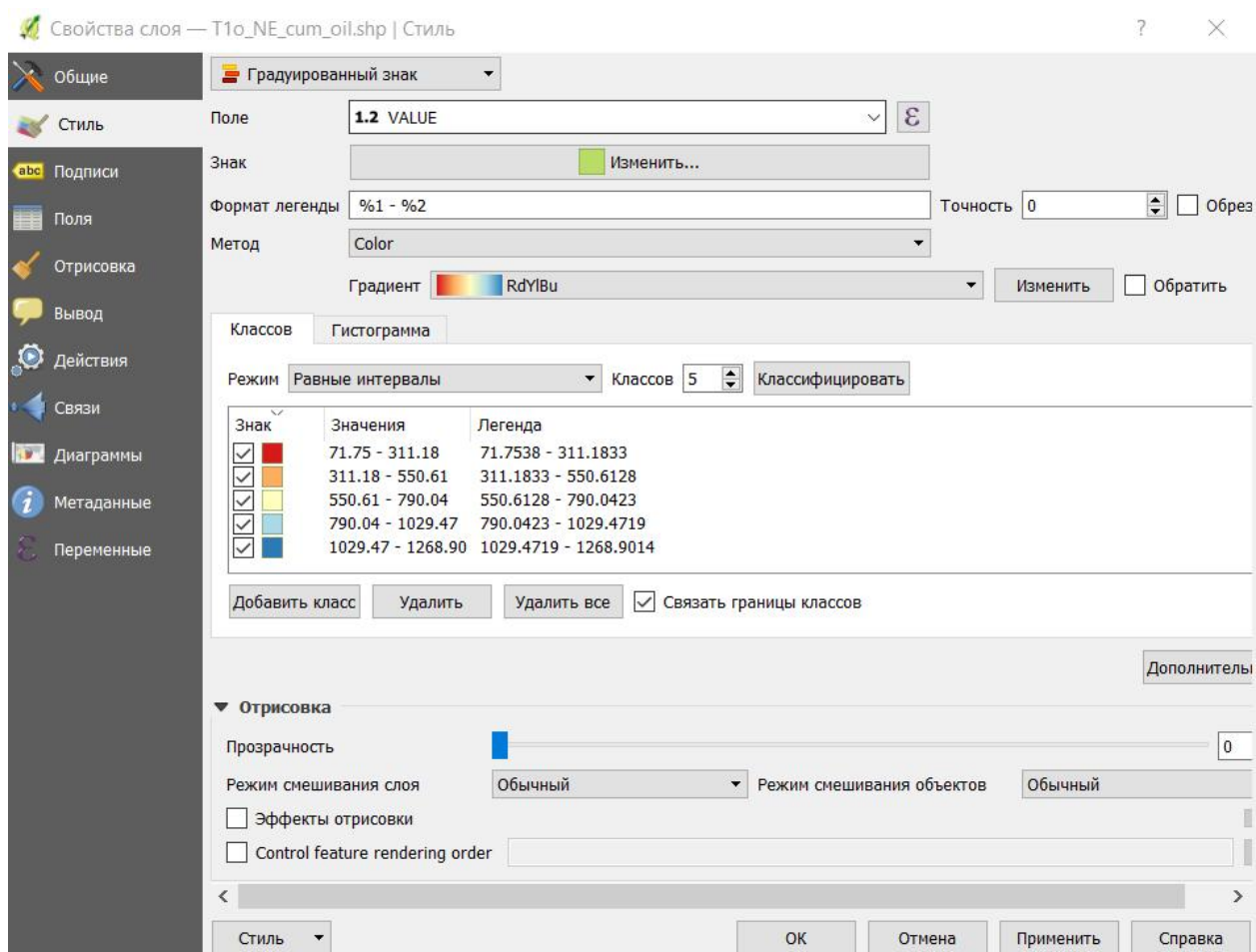
OK

Отмена

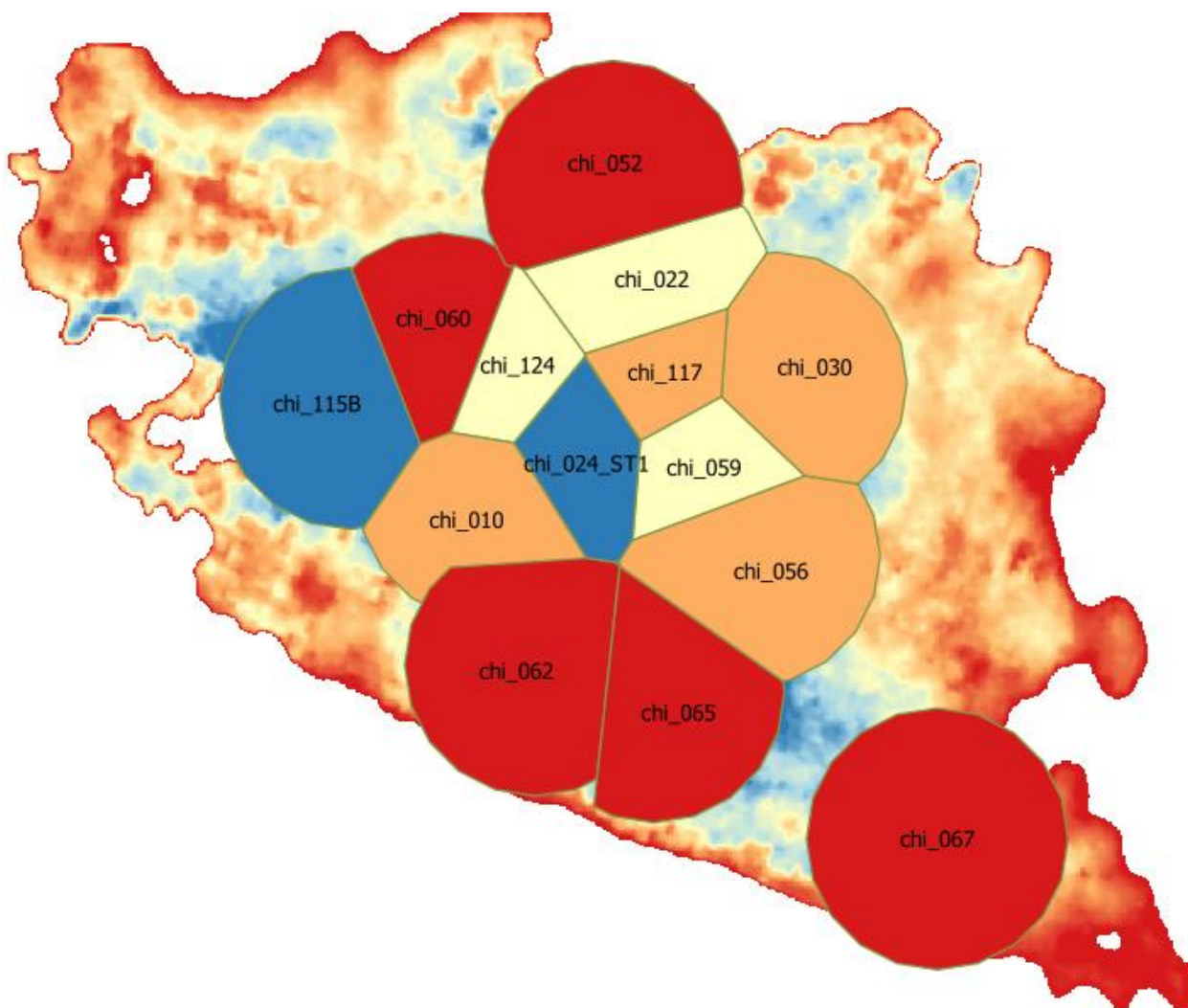
Активируйте показ , запускайте в автоматическом или ручном режиме показ полигонов Вороного на разные моменты времени:



Можно настроить показ полигонов по объёму добычи, выбрав меню “Свойства” правой кнопкой мыши на слое полигонов Вороного:

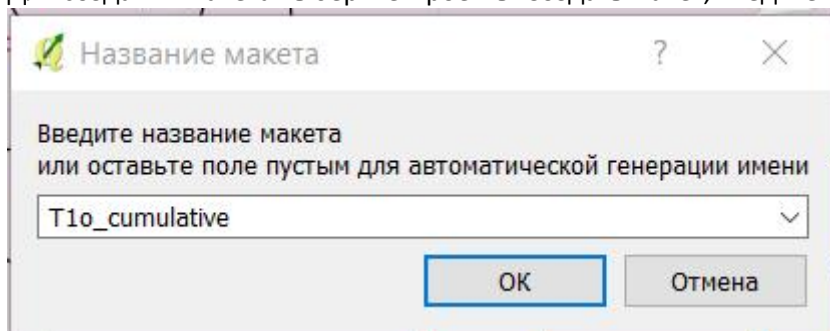








## Создание макета и вывод на печать

Для создания макета выберите Проекты-Создать макет, введите имя макета:



В окне макета выберите кнопку Добавить карту  и выделите область для размещения карты на листе.

Используйте кнопки  и  для изменения и перемещения рамки карты и перемещения карты внутри рамки соответственно.

Выберите вкладку Макет и установите размер страницы в A2, выберите альбомную ориентацию:

Макет    Свойства элемента    Атлас

Макет

▼ Размер страницы

Размер    A2 (420x594 мм)    [икона]

Ширина    594.00    [икона]

Высота    420.00    [икона]

Единицы    мм    [икона]

Ориентация    Альбом    [икона]

На вкладку свойства элемента установите масштаб 1:25000

Макет    Свойства элемента    Атлас

Свойства элемента

Карта 0

▼ Свойства элемента

Кэш    [икона]    Обновить


Масштаб    25000    [икона]

Вращение карты    0.00 °    [икона]

☒ Включить экранные элементы оформления карты

☐ Заблокировать слои для этой карты    [икона]

☐ Зафиксировать стили слоя для этой карты    [икона]

Добавьте легенду карты кнопкой 

Добавьте название карты кнопкой  . Отредактируйте название и размер шрифта:

Макет

Свойства элемента

Атлас

Свойства элемента

Текст

▼ Свойства элемента

Карта накопленных отборов по пласту T10

☐ Включить HTML-разметку

Вставить выражение...

▼ Внешний вид

Шрифт...

Цвет текста

Добавьте масштабную линейку кнопкой



Сохраните макет

Выведите карту в PDF файл: Макет-Экспорт в PDF

Карта накопленных отборов по пласту T10

