



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

TCG.WellRessum

Руководство Пользователя

Версия 1.1

Copyright © 2013-2017 Timal Consulting Group.

Все права защищены.

Данный документ содержит конфиденциальную информацию, которая является собственностью компании «Timal Consulting Group®». Любое использование информации, размещенной в документе возможно только на основании письменного согласия владельца.

В случае разрешенного использования текстовых, графических или других материалов, размещенных в документе, ссылка на «www.timal.kz» обязательна. При полной или частичной перепечатке текстовых материалов в интернете, гиперссылка на «www.timal.kz» обязательна.

Товарные знаки и знаки обслуживания

«Timal Consulting Group».

Все товарные знаки, знаки обслуживания и фирменные наименования, встречающиеся в документе, являются зарегистрированными обозначениями, права на которые защищены их владельцами. Использование этих обозначений не допускается без непосредственного письменного согласия компании «Timal Consulting Group» или законного собственника соответствующего обозначения.

Вся информация (заголовки, рисунки и другие элементы оформления), приведенная в настоящем техническом задании и любом дополнении к нему, является собственностью и коммерческой тайной компании ТОО «Timal Consulting Group» и не могут быть использованы полностью или частично без предварительного письменного согласия компании «Timal Consulting Group».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
О TCG.WellRessum	4
2. ИНТЕРФЕЙС.....	5
Основные функции	5
3. ИНТЕРПОЛЯЦИЯ ПО ПЛАСТАМ И КОЛЛЕКТОРАМ.....	7
Вкладка Logs	7
Вкладка Zones	9
Вкладка Settings	10
ОТЧЕТ RESSUM	11
Input data(1), input data(2)	11
Zone statistics.....	11
Pays tops	13
Pays.....	14
Ressum.....	16
Tops2D	18
Log statistics	18
Debug	19
СООБЩЕНИЯ.....	20
УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК	21
О КОМПАНИИ	22
КОНТАКТЫ	22

1. ВВЕДЕНИЕ

О TCG.WellResum

Плагин TCG WellResum применяется для экспорта геолого-геофизических данных по скважинам в табличные приложения Microsoft® Excel формата xlsx.

Выходная таблица плагина позволяет получить:

- представленность данных по зоне и кривым (какие скважины пересекают зону/горизонт, процент покрытия кривых в каждой зоне, какие скважины переходят из сегмента в сегмент и меняют тип насыщения в случае, если имеются наборы отметок ГНК, ВНК, ГВК);
- пересекает ли коллектор 2 разные стратиграфические зоны, что необходимо учитывать при моделировании залежи с граничным значением;
- мощности коллекторов в пределах зоны;
- отбивки по кровле и подошве коллектора в пределах зоны для последующей загрузки в Petrel® в виде топов и использованию последних для построения карт по кровле коллектора;
- статистика по кривым каждого коллектора;
- сводная таблица по мощностям коллекторов и статистики кривых, учитывая сегментацию и флюидальные контакты.

Плагин также может использоваться при работе с проектными скважинами, так как позволяет выгружать в табличной форме необходимые данные (полученные с учетом интерполяции свойств в модели по соседним скважинам).

2. ИНТЕРФЕЙС

Интерфейс плагина представлен на рисунке 1.

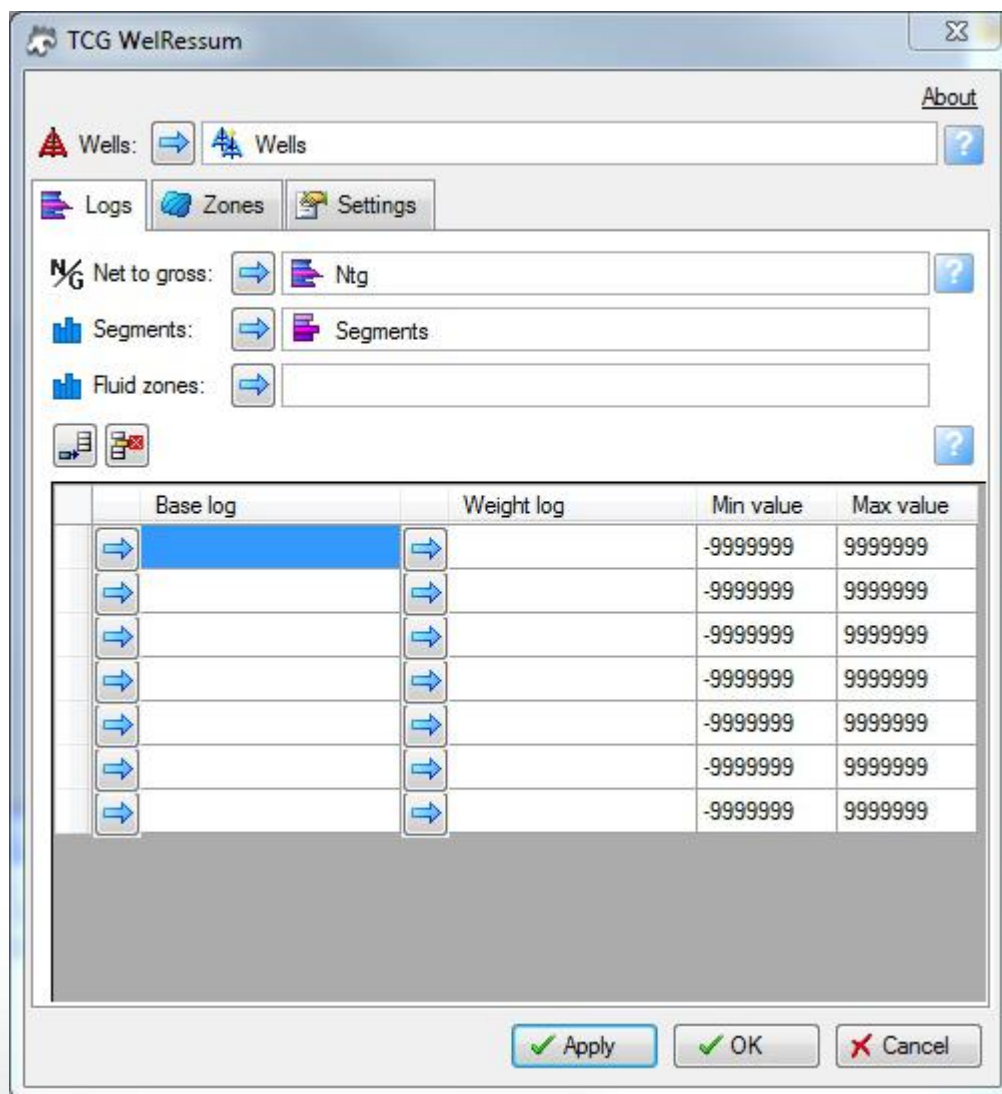


Рисунок 1 – Интерфейс плагина

Основные функции

Добавление объекта через кнопку drag&drop.

Удаление объекта - сделайте активным соответствующее поле и нажмите **BACKSPACE** или **DELETE**.

Кнопка «**Apply**» - выполнение плагина, сохранение настроек параметров без закрытия формы.

Кнопка «**OK**» - выполнение плагина, сохранение настроек параметров с закрытием формы плагина.

Кнопка «**Cancel**» - отмена действия, закрытие формы плагина без сохранения настроек параметров.

3. ИНТЕРПОЛЯЦИЯ ПО ПЛАСТАМ И КОЛЛЕКТОРАМ

Плагин TCG WellResum выдает статистику по пластам и коллекторам в табличном виде.

Для получения статистики необходимо выполнить следующие действия:

1. Укажите в поле Wells скважину или коллекцию скважин.

Вкладка Logs

2. На вкладке **Logs** необходимо указать кривые, по которым будет выводиться статистика. Все кривые указываются из списка *Global well logs* (рисунок 2).



Рисунок 2 – Список *Global well logs*.

Net to gross - непрерывная кривая коллекторов. По этой кривой выделяются коллектора соответствующего интервала. Эта кривая является обязательной.

Segments - дискретная кривая сегментов - определяет к какому сегменту относится скважина в пределах определенного интервала. Если эта кривая указана, то зона, ограниченная двумя поверхностями будет подразделяться на сегменты. При отсутствии - интервалы определяются зонами и типом флюида (если указано).

Подсказка: так как на практике достаточно тяжело сделать подобную кривую "вручную", используя геометрию разломов, наш совет создать синтетическую кривую сегментов из имеющегося свойства в 3D гриде.

Fluid zones - дискретная кривая по типу флюида. Тип флюида указывается в настройках (вкладка Settings). Если эта кривая указана, то полученные интервалы подразделяются по типу флюида. При отсутствии – интервалы определяются зонами и сегментами (если указано).

Подсказка: так как на практике достаточно тяжело сделать подобную кривую "вручную", используя отметки ГНК, ВНК, ГВК, наш совет создать синтетическую кривую насыщения из имеющегося свойства в 3D гриде.

Например, вы можете сформировать кривую, используя следующие формулы:

$$\text{FLUIDS}=\text{if}(\text{GOC}\neq 0,1,3)$$

$$\text{FLUIDS} =\text{if}(\text{GOC}=0 \text{ and } \text{OWC}\neq 0,2, \text{SATNUM}),$$

где FLUIDS – fluid saturation property,

GOC – контакт газ-нефть или контакт газ-вода,

OWC – контакт нефть-вода.

Статистика выводится только для непрерывных кривых. Кривые, по которым выводится статистика, указываются в таблицу: *Base log, Weight log и min, max* значения.

Base log - основная кривая для статистики.

Weight log - кривая для взвешивания. В статистике будет указываться средневзвешиваемое значение. Если указана только базовая кривая, то для статистики будет браться среднеарифметическое значение.

Min, max значения - определяют интервал значений для базовой кривой.

По умолчанию Min = -9999999 и Max = 9999999. Если, например, Min = 0.1 и Max = 0.9, то учитываться будут только значения из Base log, которые ≥ 0 и ≤ 0.9 .

Шаги заполнения вкладки Logs (рисунок 1):

2.1. Указывается кривая коллекторов Net to gross.

Техническая подсказка: программа относит к не коллекторам все интервалы кривой Net to gross со значениями равными 0 и, наоборот, к коллекторам, где значения кривой больше 0.

2.2. Указывается кривая сегментов (опциональная кривая).

2.3. Указывается кривая флюидов (опциональная кривая).

2.4. Заполняется таблица кривых:

2.4.1. Указывается базовая кривая Base log.

2.4.2. Указывается взвешивающая кривая - для получения средне-взвешиваемого значения.

2.4.3 Указывается минимальное и максимальное значения интервала, который определяет базовую кривую.

Вкладка Zones

3. На вкладке Zones (рисунок 3) указываются зоны, ограниченные двумя поверхностями top surface и base surface. Поверхности могут быть как структурными так и регулярными. Зона определяется пересечением скважины с поверхностями. Если скважина не полностью вскрывает зону, то программа вычисляет искусственный забой до пересечения последнего с подошвой зоны

3.1. Заполняется таблица зон:

3.1.1. Указывается верхнюю поверхность - верхняя граница зоны.

3.1.2. Указывается нижняя поверхность - нижняя граница зоны.

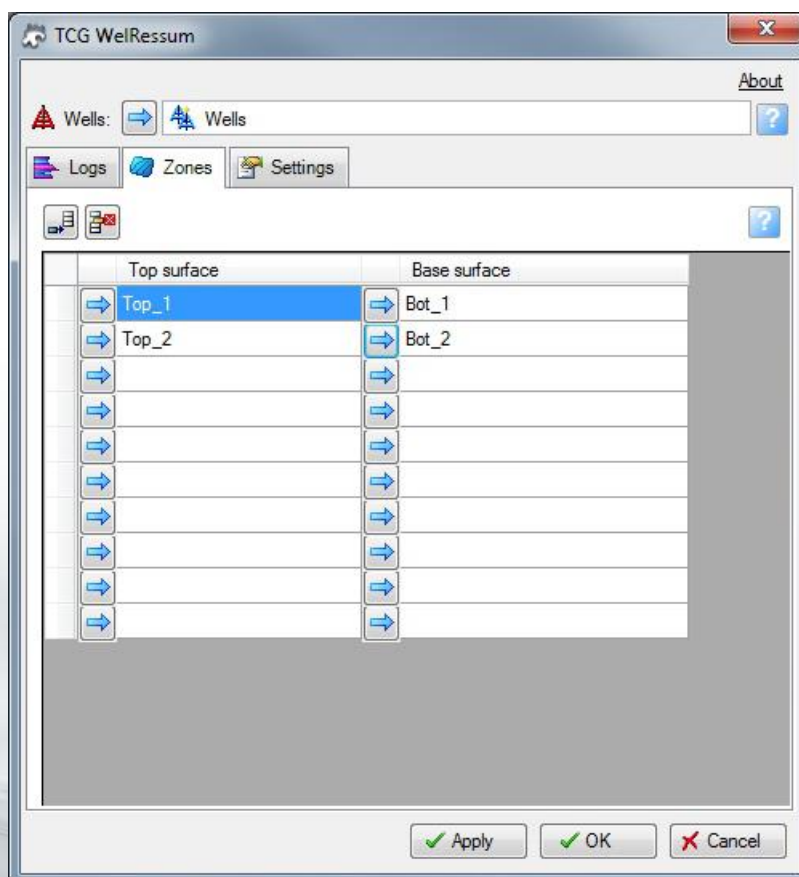


Рисунок 3 – Вкладка Zones

Вкладка Settings

4. На вкладке **Settings** (рисунок 4) указываются настройки отчета.
 - 4.1. Путь у файлу отчета Ressum.
 - 4.2. Null value - значение для отчета, когда необходимо вывести значение null.
 - 4.3. Указывается тип флюида (газ, нефть, вода) - значения по кривой флюидов. Значения должны быть уникальными и соответствовать значениям кривой флюидов.
 - 4.4. Указываются какие страницы необходимо вывести в отчет. Описание каждого листа приведено далее в руководстве.

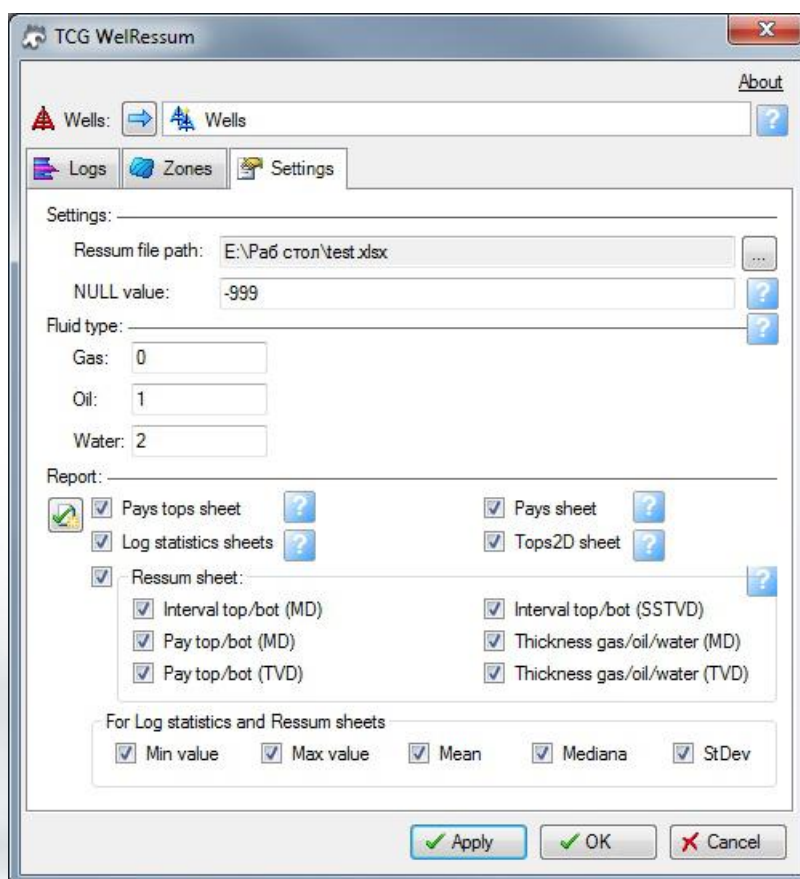


Рисунок 4 – Вкладка **Settings**

ОТЧЕТ RESSUM

Плагин TCG WellRessum выводит отчет в файл Microsoft Excel 2007-2013(xlsx).

Плагин позволяет пользователю частично выбрать листы и параметры. В этом разделе подробно описан каждый лист отчета.

Input data(1), input data(2)

Исходные данные, указанные пользователем.

Zone statistics

Представленность данных по каждой скважине и зоне.

- Well name - имя скважины
- Zone - зона, определенная двумя поверхностями.
- Segment min, segment max - минимальное и максимальное значения

сегментов по зоне в данной скважине. Дает возможность определить какие скважины переходят из одного сегмента в другой.

- Fluid type min, fluid type max - минимальное и максимальное значения типов флюида. Дает возможность определить какие скважины в пределах зоны переходят из одной флюидальной зоны в другую.
- Top, bot (MD) - кровлю и подошва зоны в MD (замеренная глубина).
- Top, bot (SSTVD) - кровля и подошва зоны в SSTVD (абсолютная вертикальная глубина относительно уровня моря).
- TST - абсолютная стратиграфическая толщина.
- TVT - абсолютная вертикальная толщина.
- Log coverage, % - процент представленности кривых в пределах зоны. Будьте внимательны, процент вскрытия может быть искажен в случае, если кривая сегментов начинается ниже кровли зоны (проверить можно по листу Debug).
На рисунке 5 схематически изобразен процент представленности кривой Net/Gross.

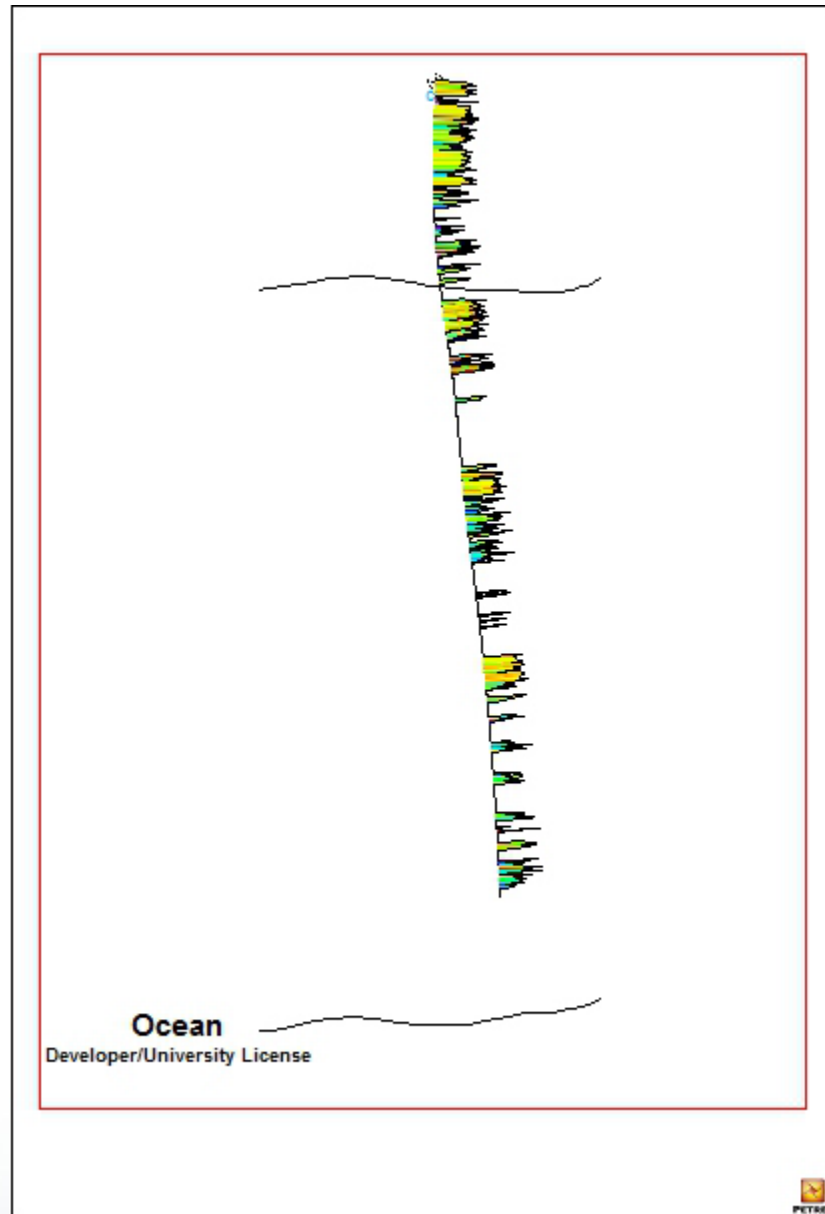


Рисунок 5 – Пример вычисления вскрытости интервала

Pays tops

Показывает кровлю и подошву коллектора по зоне (рисунок 6).

- Well name - имя скважины.
- Type - кровля (top) или подошва (bot).
- Zone - зона, определенная двумя поверхностями.
- MD - замеренная глубина кровли или подошвы.
- PayCrossFlag - флаг, который определяет пересекает ли коллектор зону (рисунок 7). Если есть пересечение коллектора с кровлей или подошвой зоны, то PayCrossFlag = error. В таком случае пользователю необходимо обратить внимание на данную зону и скорректировать необходимые данные.
- Log coverage, % - процент представленность кривой Net to Gross.

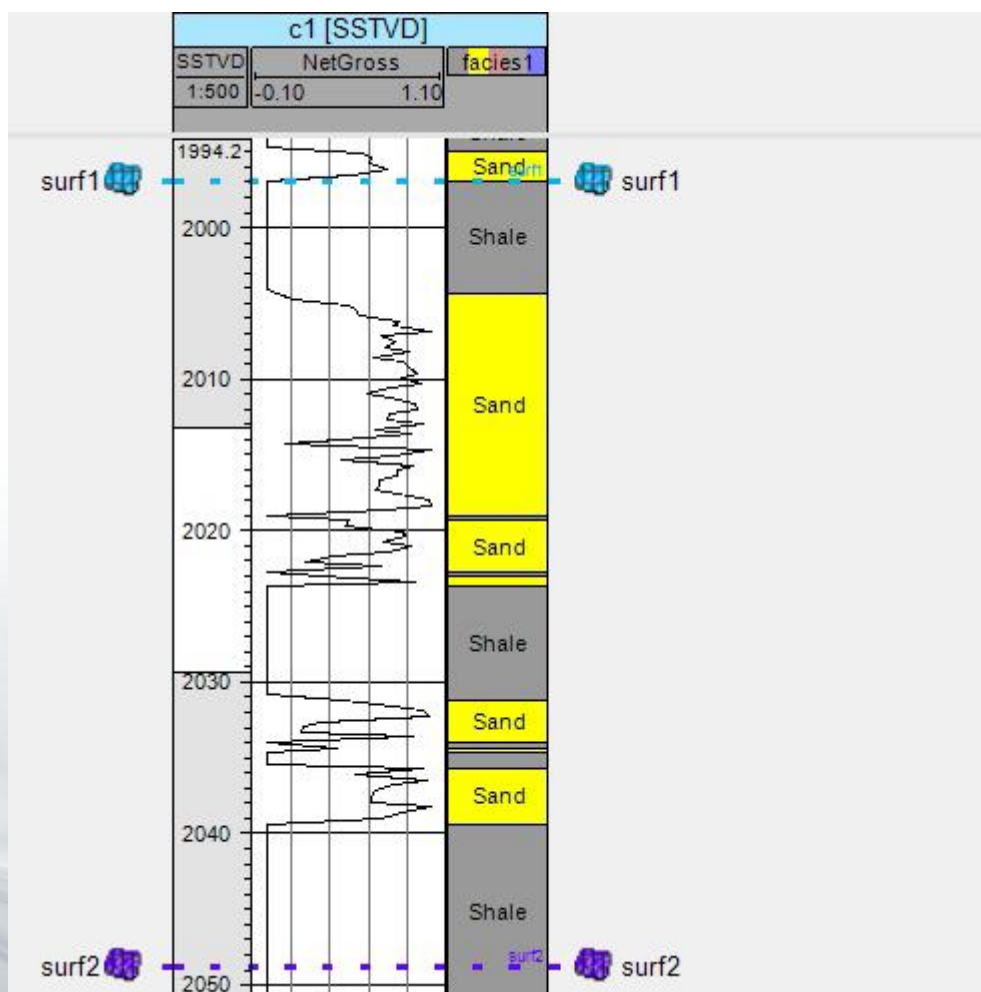


Рисунок 6 – Кровля и подошва коллектора зоны

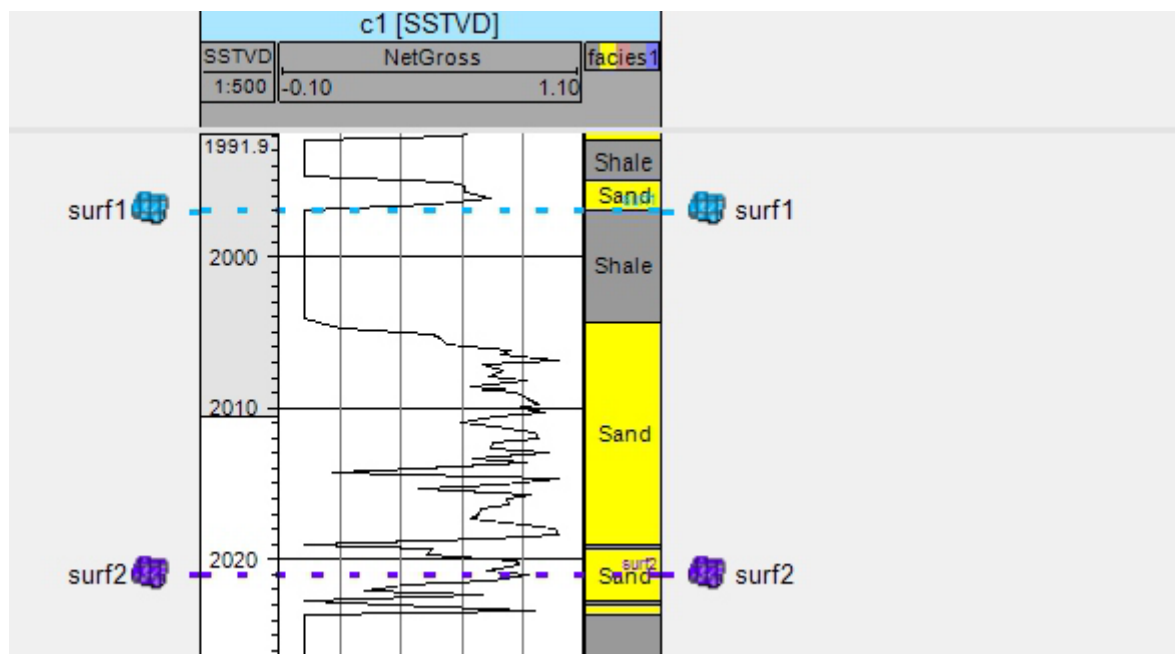


Рисунок 7 –Параметр PayCrossFlag

Pays

Отображает все коллектора по каждой скважине и зоне, тип флюида коллектора и его толщину (рисунок 8). Если кривая сегментов указана, то зона подразделяется на сегменты (рисунок 9).

- Well - имя скважины
- Zone - зона, определенная двумя поверхностями.
- Segment - значение сегмента коллектора.
- Fluid type - значение типа флюида коллектора.
- PayCrossFlag - флаг, который определяет пересекает ли коллектор данный интервал. Если есть пересечение коллектора с кровлей или подошвой интервала, то PayCrossFlag = error. В таком случае пользователю необходимо обратить внимание на данный коллектор и скорректировать исходные данные.
- Top, bot (MD) - кровлю и подошва интервала в MD (замеренная глубина).
- Top, bot (SSTVD) - кровля и подошва интервала в SSTVD (абсолютная вертикальная глубина относительно уровня моря).
- Pay top, pay bot (MD) - кровлю и подошва коллектора в MD.
- h gas, oil, water (MD) - толщина коллектора в MD.
- Pay top, pay bot (TVD) - кровля и подошва интервала в TVD (абсолютная вертикальная глубина относительно устья скважины).
- h gas, oil, water (TVD) - толщина коллектора в TVD.

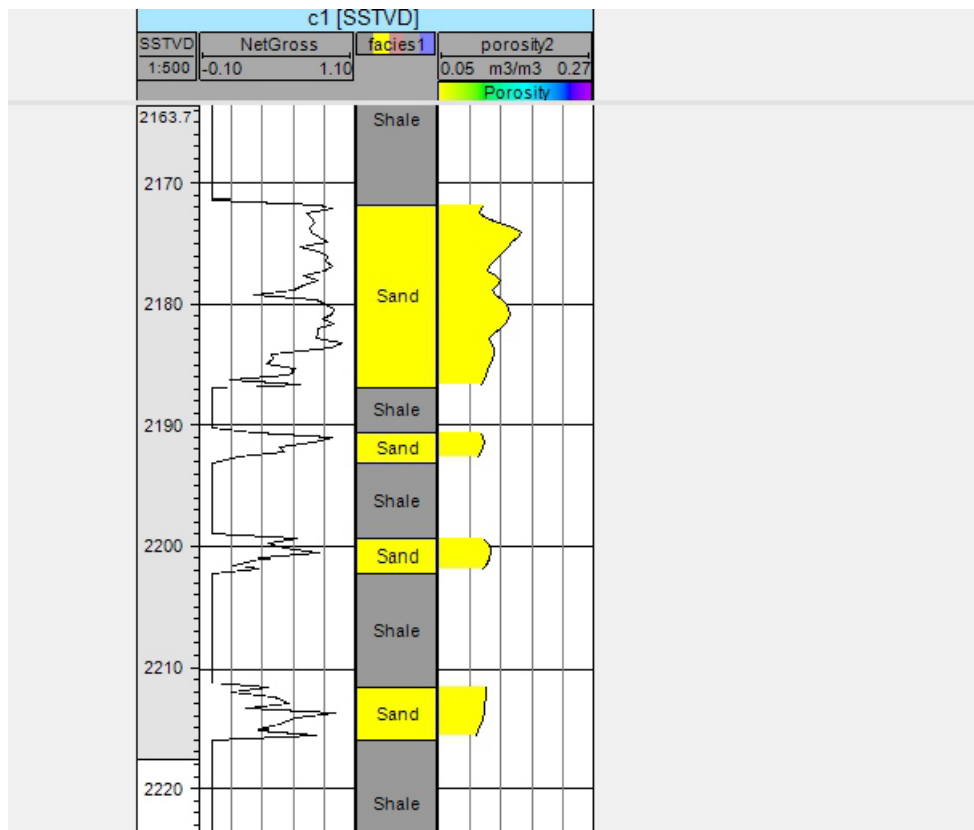


Рисунок 8 – Выделение коллекторов в пределах интервала, статистика по кривым.

Ressum

Сводная таблица по коллекторам по зоне и сегментам. Выводится статистика в пределах коллектора по каждой кривой и в целом по зоне для каждого типа флюида.

Настройка этого листа осуществляется из интерфейса плагина. Выберите необходимые поля по коллекторам и необходимые параметры по статистике кривых.

- Well - имя скважины
- Zone - зона, определенная двумя поверхностями.
- Segment - значение сегмента коллектора.
- Fluid type - значение типа флюида коллектора.
- PayCrossFlag - флаг, который определяет пересекает ли коллектор данный интервал. Если есть пересечение коллектора с кровлей или подошвой интервала, то PayCrossFlag = error. В таком случае пользователю необходимо обратить внимание на данный коллектор и скорректировать исходные данные.
- Top, bot (MD) - кровлю и подошва интервала в MD (замеренная глубина).
- Top, bot (SSTVD) - кровля и подошва интервала в SSTVD (абсолютная вертикальная глубина относительно уровня моря).
- Pay top, pay bot (MD) - кровлю и подошва коллектора в MD.
- h gas, oil, water (MD) - толщина коллектора в MD.
- Pay top, pay bot (TVD) - кровля и подошва интервала в TVD (абсолютная вертикальная глубина относительно устья скважины).
- h gas, oil, water (TVD) - толщина коллектора в TVD.
- По каждой кривой выводится статистика в пределах коллектора:
 - Min value - минимальное значение,
 - Max value - максимальное значение,
 - Mean - среднеарифметическое или средневзвешанное значение (см раздел Вкладка Logs),
 - Mediana - медиана выборки,
 - StDev - среднеквадратическое отклонение.

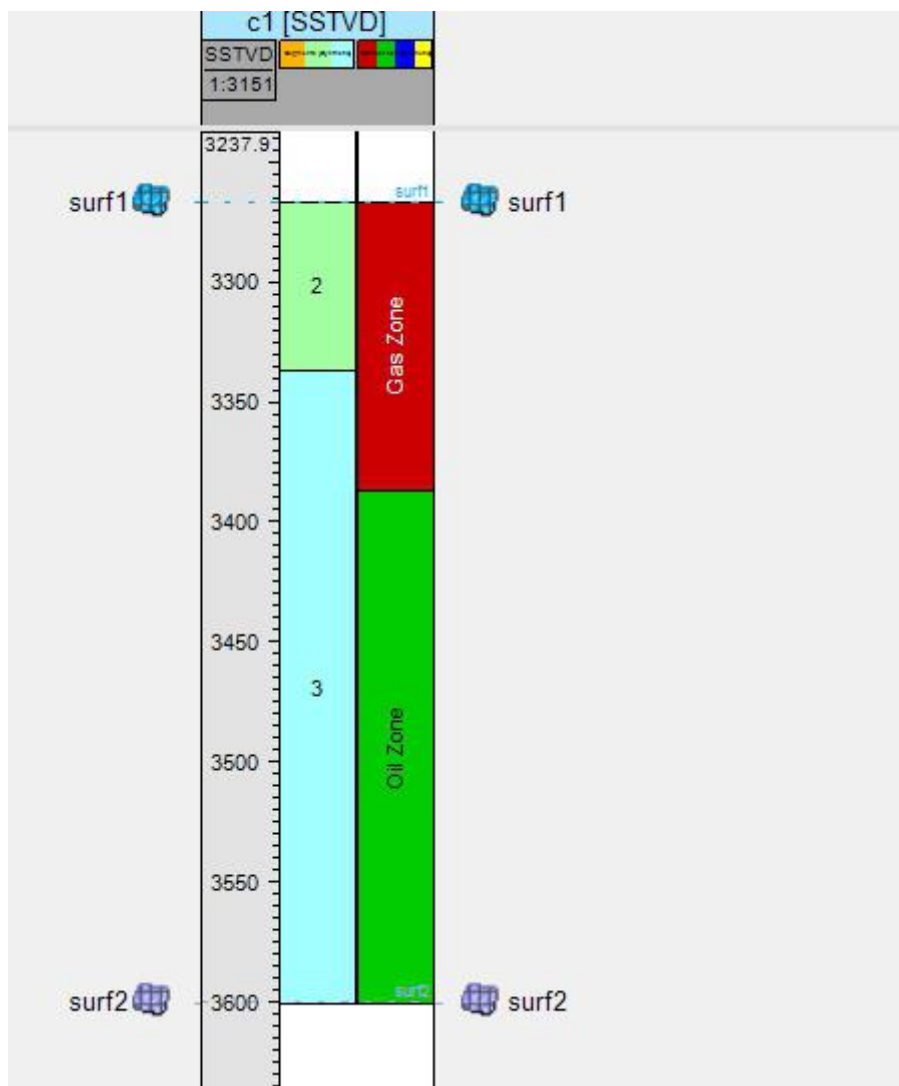


Рисунок 9 – Подразделение зоны на сегменты и типы флюидов.

Tops2D

Показывает суммарные значения толщины газа, нефти, воды по зоне. Эти данные пользователь в дальнейшем может импортировать в качестве Welltops и использовать при построении 2D карт или контроля полученных свойств 3D модели.

- Well - имя скважины
- Zone - название поверхности, которая определяет кровлю или подошву зоны.
- MD - замеренная глубина кровли или подошвы коллектора зоны.
- Thickness gas, oil, water (MD) - суммарная толщина газа, нефти или воды в пределах зоны.

Log statistics

Отображает статистику по каждому коллектору. Какие параметры вывести для статистики указывается в интерфейсе плагина на вкладке Settings.

- Well name - имя скважины
- Zone - зона, определенная двумя поверхностями.
- Segment - значение сегмента коллектора.
- Fluid type - значение типа флюида коллектора.
- Top, bot (MD) - кровлю и подошва интервала в MD (замеренная глубина).
- Pay top, pay bot (MD) - кровлю и подошва коллектора в MD.
- Значение которые были выбраны пользователем в настройках плагина:
 - Min value - минимальное значение,
 - Max value - максимальное значение,
 - Mean - среднеарифметическое или средневзвешанное значение (см раздел Вкладка Logs),
 - Mediana - медиана выборки,
 - StDev - среднеквадратическое отклонение.

Debug

Лист Debug отображает предупреждения, которые возникли в ходе выполнения плагина.

1 Well - имя скважины

2 Object - имя объекта, к которому относится предупреждение.

3 Message code - код сообщения для объекта.

Коды сообщений представлены ниже:

101 - нет данных по объекту.

102 - кровля объекта ниже кровле зоны.

103 - подошва объекта выше подошвы зоны.

104 - нет коллекторов, не пересекает горизонт.

105 - скважина не полностью вскрыта.

106 - не найдена кровля или подошва зоны для данной скважины.

107 - подошва зоны выше кровли.

СООБЩЕНИЯ

Тип сообщения: неправильные входные данные

«Wrong input data. Please choose the right object: model»

Сообщение появляется, если пользователь пытается указать неправильные данные.

Решение: укажите правильный объект.

«Input is not defined. Please set the object: continuous global well log»

Сообщение появляется, когда пользователь указал не все входные данные.

Решение: укажите необходимый объект.

«Input is not defined. Please set a report file path»

Сообщение появляется, когда пользователь не указал путь к файлу отчета.

Решение: укажите путь к файлу объекта на вкладке Settings.

«Oil, gas and water values have to be an unique and equal to the same value of Fluid types log»

Сообщение появляется, когда значения газа, нефти или воды на вкладке Settings совпадают.

Решение: убедитесь, что значения для газа, нефти и воды уникальны и совпадают с соответствующими значениями по кривой флюидов.

«Access denied. Please, make sure that the project directory is not locked»

Сообщение появляется, когда доступ к указанному файлу запрещен.

Решение: убедитесь, что директория для файла доступна для записи, или укажите другой путь.

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

Значения StDev = -999 (Null value).

Нулевое значение показывает, что, либо нет данных по кривой, либо количество значений для статистики по интервалу менее двух.

Значение Mean отображает среднеарифметическое, а не средневзвешанное.

Решение: для получения средневзвешанного значения кривой необходимо указать базовую и взвешивающую кривые (раздел Вкладка Logs).

Не все пары кривых или поверхностей учтены в отчете.

Для получения статистики по кривым необходимо и достаточно присутствие базовой кривой. Для получения зоны по поверхностям требуется наличие верхней и нижней поверхностей.

Не все коллектора попали в отчет.

Если заданы кривые сегментов и типов флюидов, то при отсутствии значения в одной из кривой или значение флюида отличается от кода, указанного в настройках плагина, то коллектора выводятся в отчет не будут.

Решение: скорректировать исходные данные (кривые) или поменять настройки проекта.

Не правильные значения процента покрытия кривой по зоне.

При указании кривых сегмента или типа флюида, плагин разбивает зону на интервалы, согласно этим двум кривым. Если значения начинаются не с кровли зоны, то этот интервал не будет рассчитан.

Решение: скорректировать исходные данные (кривые) или поменять настройки проекта.

Не все скважины для поверхностей выведены в отчет.

Если скважина не пересекает данную зону, то в отчет она выводится не будет по этой зоне.

Типы флюида неправильно отображены в отчетах.

Решение: проверьте настройки проекта, при необходимости измените и пересоздайте отчет.

О КОМПАНИИ

ТОО «Timal Consulting Group» основана в 2008 году.

Компания ТОО «Timal Consulting Group» и ее партнеры оказывают широкий спектр консалтинговых услуг для нефтяной и газовой промышленности:

- интерпретация полевых данных;
- 2Д/3Д моделирование залежей;
- проекты (оперативная оценка, подсчет, техсхема, авторский надзор, экология);
- экспертирование отчетов;
- согласование проектов;
- сопровождение проектов;
- аутсорсинг специалистов и технологий.

КОНТАКТЫ

ТОО «Timal Consulting Group»

проспект Аль-Фараби 7, Бизнес центр «Нурлы-Тау», блок 5а, офис 188,
Алматы, Казахстан, 050059

Тел: +7 (727) 391 01 21, +7 (727) 391 01 31

www.timal.kz

По вопросам продаж и маркетинга обращайтесь по электронной почте sales@timal.kz.

По техническим вопросам обращайтесь по электронной почте support@timal.kz.