

Федеральное агентство по недропользованию



Соревнование «Нефть и газ»

В.Ю. Татаринов

Цель и задачи соревнования:

Цель:

- оценка умения юных геологов на основе геофизических данных и данных бурения определять перспективные участки на нефть и газ

Задачи:

- определение пород по стволу скважины по геофизическим данным;
- построение карты кровли нефтегазоносного пласта;
- нанесение на карту вершины купала структуры перспективной на нефть и газ

Информация предоставляемая в день соревнования

11 скважин

5 скважин

Учетная карточка соревнования «Нефть и газ»

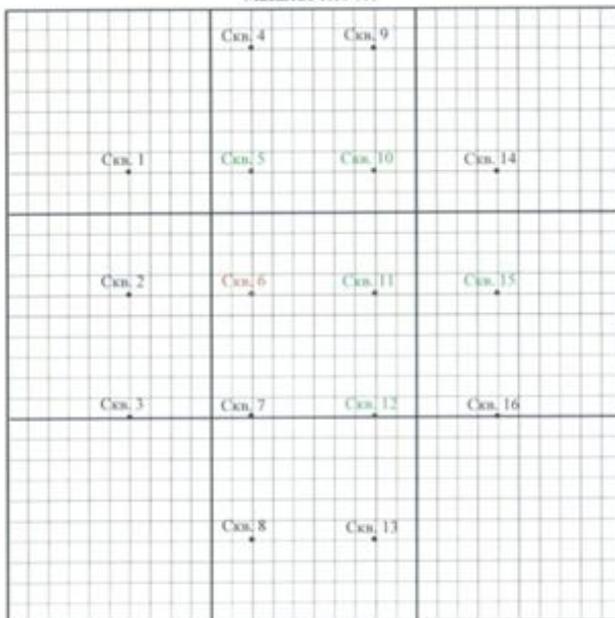
Команда:

Фамилия, имя участника:

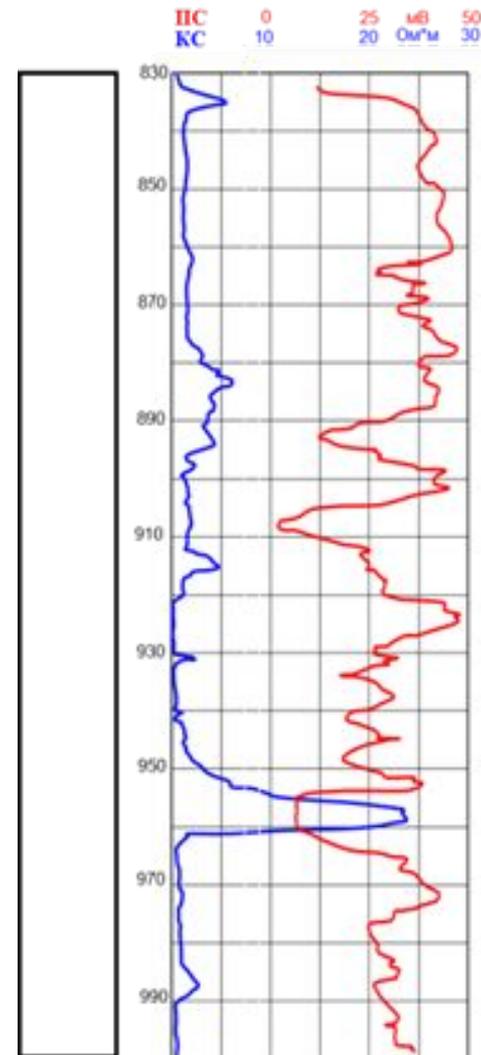
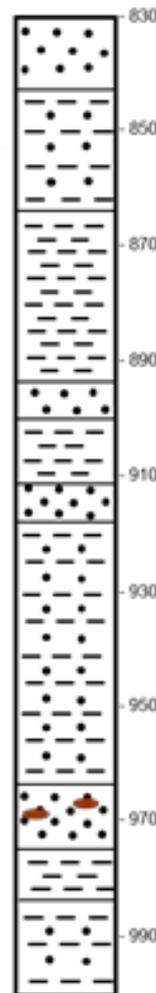
Начало

Окончание

План размещения скважин с нанесенной сеткой
Масштаб 1:10 000



Количество баллов _____
Общее время _____

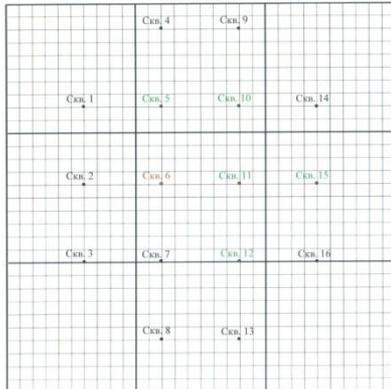


Пример задания для соревнования «Нефть и газ»

Учетная карточка соревнования «Нефть и газ»

Команда:

Фамилия, имя участника: _____ Начало _____ Окончание _____
 План размещения скважин с нанесенной сеткой
 Масштаб 1:10 000



Количество баллов
Общее время

Скв. № 1

Скв. № 2

Скв. № 3

Скв. № 4

Скв. № 5

ПС 0 25 мб 50
КС 10 20 Ом/м 30

Скв. № 6

ПС 0 25 мб 50
КС 10 20 Ом/м 30

Скв. № 7

Скв. № 8

Скв. № 9

Скв. № 10

ПС 0 25 мб 50
КС 10 20 Ом/м 30

Скв. № 11

ПС 0 25 мб 50
КС 10 20 Ом/м 30

Скв. № 12

ПС 0 25 мб 50
КС 10 20 Ом/м 30

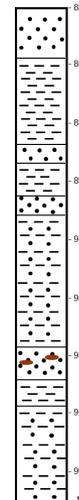
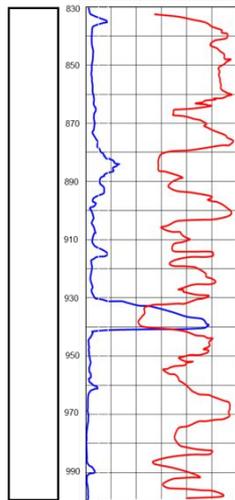
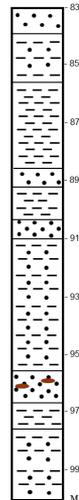
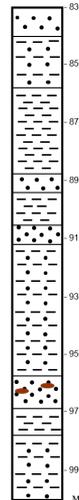
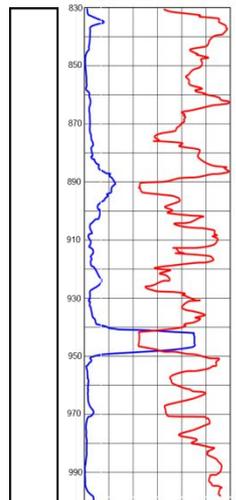
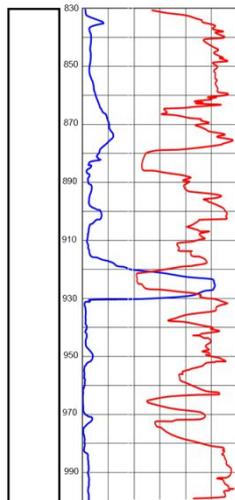
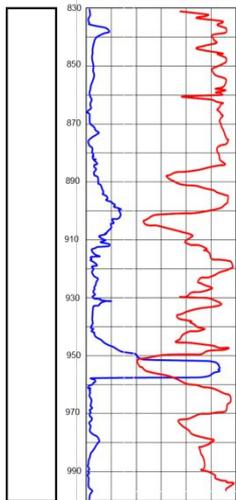
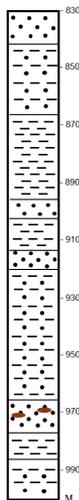
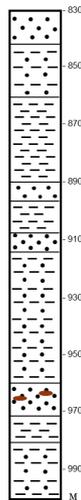
Скв. № 13

Скв. № 14

Скв. № 15

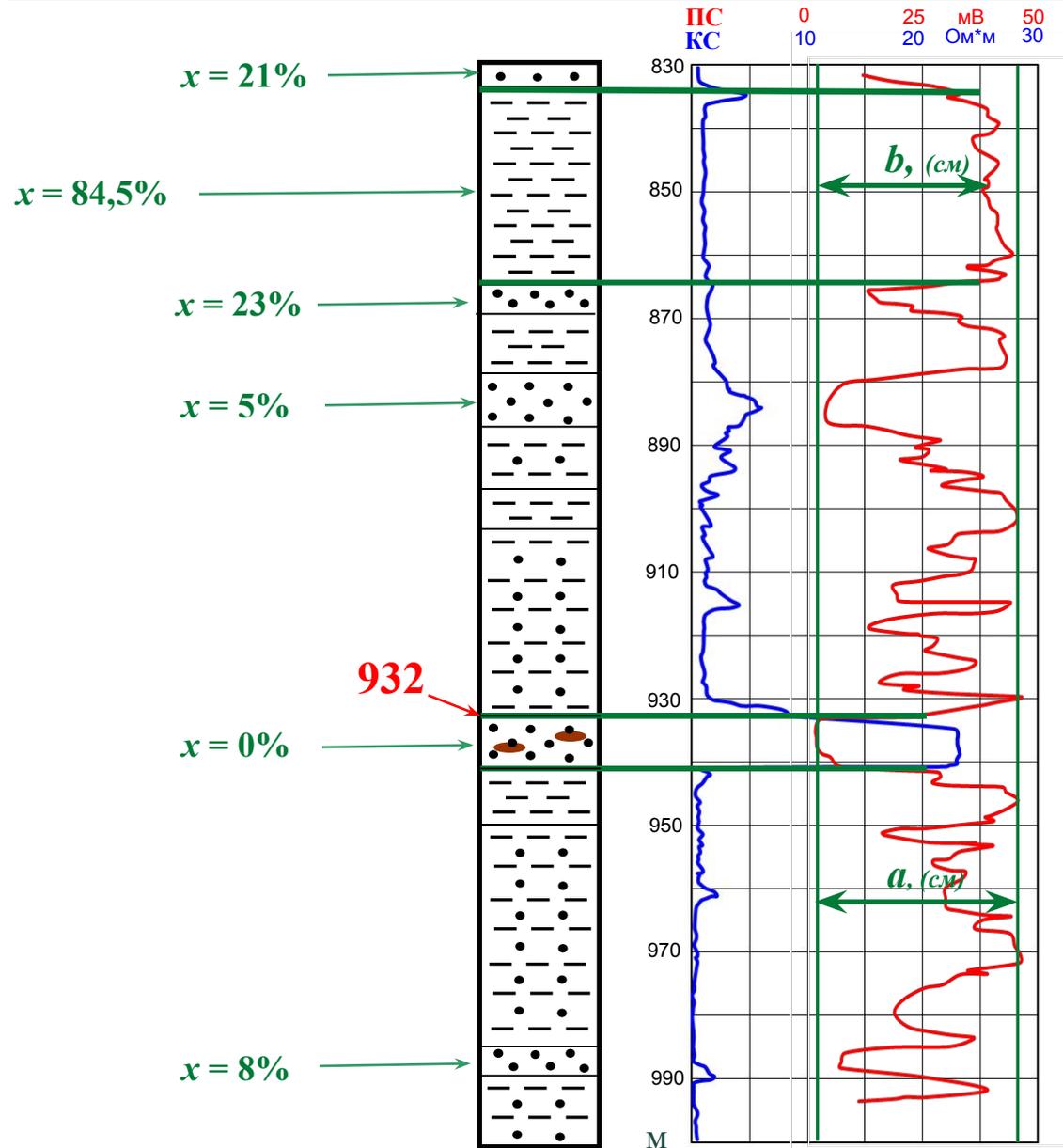
ПС 0 25 мб 50
КС 10 20 Ом/м 30

Скв. № 16



Кривая КС
 Кривая ПС
 Песок
 Глина
 Нефтеносный песок
 Глина с прослоями песка

Порядок обработки скважин



$$x = \frac{b \cdot 100\%}{a}, \text{ где:}$$

x – количество глинистого материала в определяемом пласте;

a – расстояние от опорной песчаной толщи до опорной глинистой толщи (от линии глин до линии песка);

b – расстояние от опорной песчаной толщи до значений поляризации определяемого пласта.

Нанесение на карту значений кровли перспективного нефтегазового пласта

Учетная карточка соревнования «Нефть и газ»

Команда:

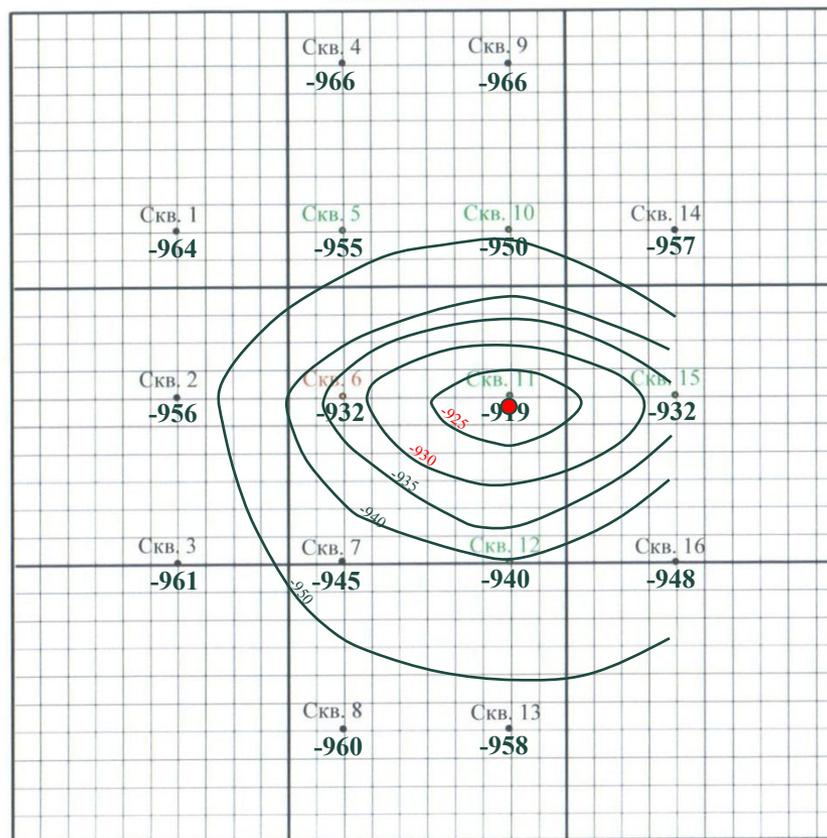
Фамилия, имя участника:

Начало

Окончание

Количество баллов _____
Общее время _____

План размещения скважин с нанесённой сеткой
Масштаб 1:10 000



Методическое руководство по соревнованию «Нефть и газ»

Методическое руководство по соревнованию «Нефть и газ»

Введение

Тесная связь нефти и газов залежей с антеклиналими складов была выдвинута еще в ранние этапы развития нефтяной геологии, что и привело к возникновению предельно длительного времени нахождения под влиянием антиклинальной теории распределения скопления нефти и газа. Антиклинальная теория в свое время занимала очень важное место в практике нефтяного работ, поэтому посылка вели поиски антиклиналей и куполов для постановки на них разведочного бурения.

Наиболее простым и распространённым случаем образования ловушек* является смятие пластинчатого или массивного природного резервуара под воздействием оседло-образовательных тектонических движений в антиклинальную структуру. Если в изогнутой в виде свода пластинчатой пластке, протекшей пористым породами, попутно нефть, газ и вода, то, расширившись согласно изогнутости, нефть и газ займут верхнюю часть свода и будут изолированы сверху непроницаемыми породами, а снизу водой (рис. 1).

Ловушки, возникающие в антиклинальной структуре, формирующиеся в основном в результате образования складов и разрывов, могут быть достаточно уверенно выявлены при геологической картировании, они легче и быстрее других типов ловушек устанавливаются в разрезах осадочных толщ и лучше других помогают отрицательно залежей нефти и газа (рис. 2).

Любая ловушка представляет собой пространственную форму, в которой в силу свойств, фильтрационных и эвриметрических свойств накапливается и сохраняется углеводороды.

К антиклинальным ловушкам относятся подавляющее большинство обнаруженных месторождений нефти и газа в мире – почти 90% в России и около 70% за рубежом. Размеры залежей могут быть различны: поровка 5 километров в длину и 2,3 в ширину, с высотой 50-70 метров, до гигантских – на сотни километров в длину, десятки в ширину и тысячи в высоту.

К антиклинальным односторонним и многозольным структурам относятся пластинчатые осадочные залежи. Сводные залежи, как правило, соответствуют форме изгибающей его

* Ловушка – часть природного резервуара, в котором благодаря разности пород структурными особенностям, стратификационному устройству, и т.п. не происходит перемещения углеводородов вследствие условия для системы нефти и газа.

ловушки. В случае простого строения структуры наиболее благоприятным местом для заложения верхней осадочной скважины является свод антиклиналы.

При бурении каждой скважины необходимо изучить ее геологический разрез, определить исходные данные залегания пластов их литолого-стратиграфическую характеристику, выявить пластовые и меж пластовые воды, оценить их содержание. Для решения этих задач в скважинах проводят геофизические исследования.

Геофизические методы исследования скважины
Геофизические методы исследования скважины (ГИС) – комплекс физических методов, используемых для изучения горных пород в окрестностях скважины и окружающих пространств, а также для контроля текущего состояния скважины. В ГИС проводят детальное исследование пород непосредственно прилегающих к стволу скважины с помощью спуска-подъёма в нее геофизического кабеля (рис. 3).

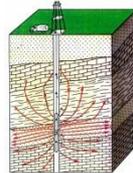


Рис. 3. Исследования скважины

Электрические методы ГИС (Электрическая каротаж)

Электрический каротаж – геофизические исследования в скважинах, основанные на измерении электрического поля возникающего самопроизвольно или создаваемого искусственно. По значению электрических свойств горных пород, определяемых с помощью каротажного зонда, судят о коллекторских, фильтрационных и продуктивных свойствах пластов. Электрический каротаж основан на том, что породы обладают разным электрическим сопротивлением и имеют различную способность создавать естественное электрическое поле. Поэтому результаты измерений позволяют судить о характере проницаемых пород и уточнить их свойства.

Электрический каротаж основан на изучении кажущихся удельных сопротивлений профилей пород (КС) и потенциалов собственного электрического поля (ПС) вдоль ствола скважины и заключается в измерении двух основных характеристик горных пород: потенциалов самопроизвольной поляризации (Ф_с) и кажущихся удельных сопротивлений пород (Ф_к).

Стандартный электрический каротаж КС, ПС в комплексе с другим методом каротаж проводится во всех скважинах для детального разрезания геологического разреза, определения верхней и нижней границ продуктивного пласта, выделения литологических разностей,

определения места установки фильтра и других добычных устройств, а также оценки степени законченности пластов и границ расставания кислот растворов.

Возникновение в скважине и около нее электрического поля называют самопроизвольной поляризацией (полярной скважины).
Электрическое поле поляризации, созданное з. д. с. возникающим в основном в результате процесса диффузии, а в некоторых случаях также вследствие фильтрации, связано с геологическим строением пластов. Наиболее резкие изменения потенциала ПС обычно наблюдаются в зонах контактов пород, одна из которых глинистая, а другая содержит много количества глинистого материала (вапняк, известняк). Изучая самопроизвольную поляризацию, можно получить представление о исходности залегающих пластов и их свойствах. В частности, ПС широко используется для выделения пластов-коллекторов, которые могут быть нефтенасыщенными и газонасыщенными. Поэтому метод самопроизвольной поляризации – стал основной частью электрического каротаж всех нефтяных и газовых скважин и много скважин, буримых для разведки углеводородов и рудных месторождений.

Полученная кривая изменения потенциала поля по скважине является кривой самопроизвольной поляризации или короткого ПС (рис. 4).

КС – Способность горных пород проводить электрический ток является одним из свойств, которое широко используется для изучения геологического разреза скважины.

Высокая удельная проводимость, наоборот, характеризует способность вещества, в частности горной породы, сопротивляться протеканию электрический ток, служит удельное сопротивление ρ. Оно может быть определено при помощи формулы для сопротивления R проводника из однородного вещества с постоянной площадью сечения S и длиной L.

$$R = \rho \cdot L / S \quad (1)$$

В практике электрического каротаж удельное сопротивление ρ выражают в ом·метрах (Ом·м). В формуле эта единица измерения получается при сопротивлении R, выраженном в омах, длине L – в метрах, и сечении S – в квадратных метрах. Если выразить в формулу (1) L – 1 м, S – 1 м², то ρ = R.

Таим образом, удельное сопротивление горной породы в ом·метрах – это сопротивление между двумя противоположными гранями куба породы с ребром в 1 м.

Рис. 4. Система электрического исследования скважины методом кажущихся сопротивлений и самопроизвольной поляризации (по В. В. Давыдов)

Рис. 5. Построение карты изолиний кривой нефтяного пласта

Рис. 6. Выделение отрядов литологической структуры

Рис. 7. Выделение отрядов литологической структуры

Рис. 8. Определение количества глинистого материала

Горные породы по величине электропроводности занимают промежуточное положение между проводниками и изоляторами. Их удельное сопротивление изменяется от долей ома-метра до десятков тысяч ома-метров. По его величине, определенной при помощи каротаж, можно судить о наличии поровки нефти или ее насыщенности.

Нефть и газ проницаемы не проводят электрический ток. Залежи в поровом пространстве воды, они снижают проводимость пород. Поэтому нефтяные и газовые пласты имеют большее удельное сопротивление, чем те же пласты, поровое пространство которых полностью заполнено водой.

Если бы поровое пространство пород было целиком заполнено нефтью или газом, то ее удельное сопротивление было бы намного больше. Однако этого не наблюдается: насыщенные нефтью и газом породы имеют значительно меньшую электропроводность, так как в их поровом, кроме нефти и газа, содержится некоторое количество минерализованной пластовой воды. Обыкновенная вода породы, она образует сеть тонких каналов и пленок, пронизывающих породу по всем направлениям. Наличием этой сети и объясняется проводимость нефтяных и газовых пластов (рис. 6).

Порядок выполнения задания по геологическому соревнованию «Нефть и газ»:

1. Определение опорных горизонтов по данным каротаж ПС.
2. Построение расчлененной карты.
3. Определение количества глинистого материала в пласте осуществляется по формуле

Считается, что минимальное значение самопроизвольной поляризации соответствует пласту чистого песчанника, максимальной значение соответствует пласту чистых глин.

2. Литологическое расчленение разреза:
 - выделение горизонтов глин;
 - выделение горизонтов песчанника;
 - выделение горизонтов глин с прослойкой песчанника;

Граница пласта в скважине определяется как половина амплитуды между точкой перегиба кривой самопроизвольной поляризации (рис. 7).

3. Определение количества глинистого материала в пласте осуществляется по формуле

$$X = \frac{b \cdot 100}{a - b}, \text{ где}$$

- x – количество глинистого материала в определяемом пласте;
- a – расстояние от опорной песчанной толщи до опорной глинистой толщи;
- b – расстояние от опорной песчанной толщи до значительной поляризации определяемого пласта.

4. Выделение нефтяного пласта.

Нефтяное сопротивление сводится к пласт, у которого сопротивление (ρ) превышает уровень фов в 3 раза.

5. Построение карты изолиний кривой нефтяного пласта.

6. Нанесение на карту кривой кривой структуры перспективной на нефть и газ.

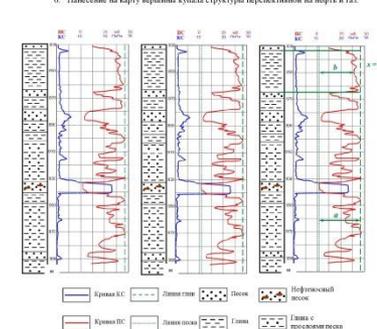


Рис. 5. Выделение отрядов литологической структуры

Рис. 6. Выделение отрядов литологической структуры

Рис. 7. Выделение отрядов литологической структуры

Рис. 8. Определение количества глинистого материала



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ