



РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина
Кафедра поисков и разведки нефти и газа

Практические занятия
Геология нефти и газа

Часть 2. Поиск и оценка залежей углеводородов

1. Прогнозирование нефтегазоносности недр на основе осадочно-миграционной теории (6 занятий)
2. Оценка залежи (1 занятие)



:Преподаватели
Милосердова Людмила Вадимовна,
Доцент, к.г.-м.н.
Монакова Александра Сергеевна
Старший преподаватель, к.г.-м.н.

Москва, 2020 год

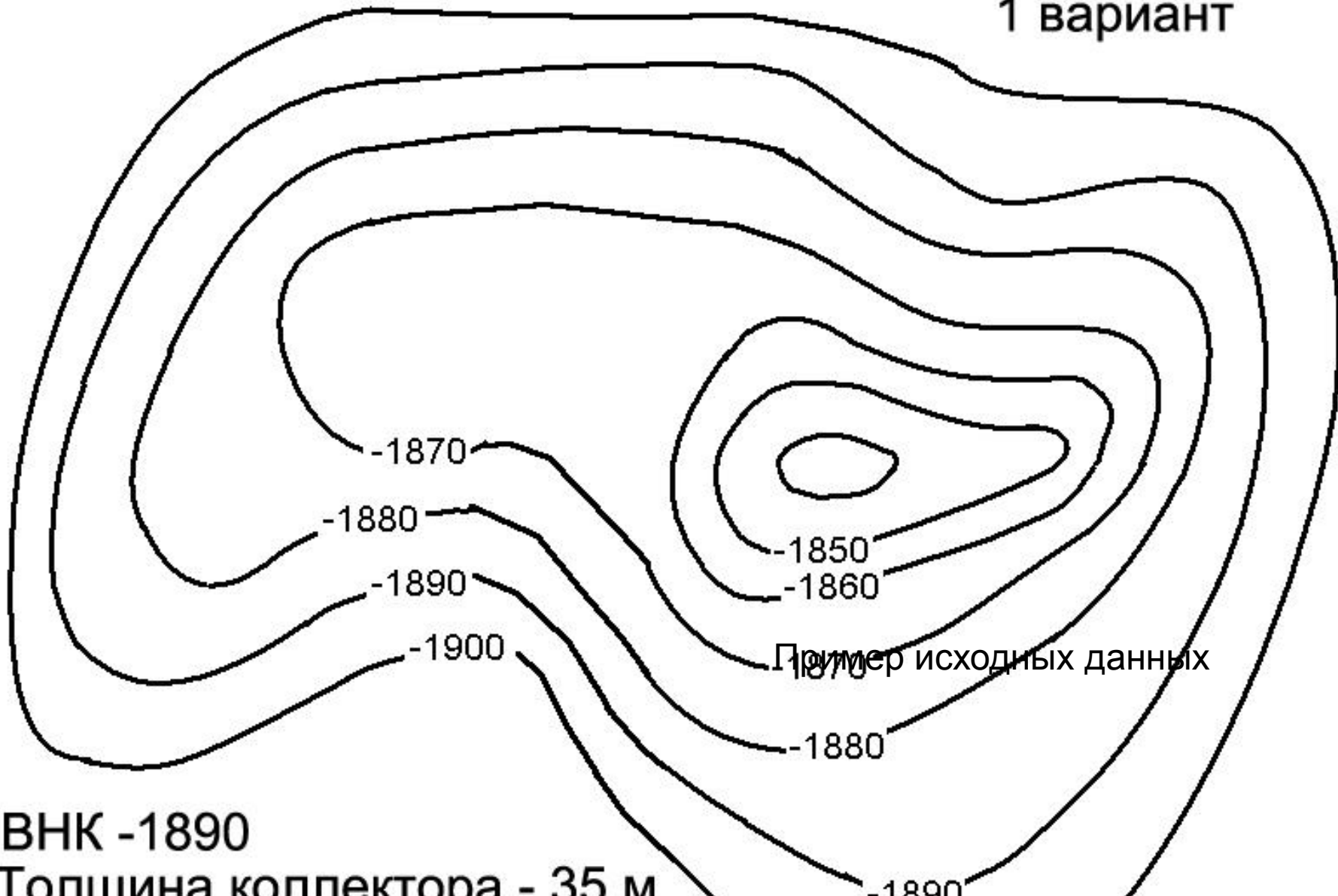
Оценка залежи

Содержание работы и максимальная оценка
(8 б)

- 1. Построение модели залежи и определение её параметров**
- 2. Заложение поисковых и разведочных скважин и оценка ресурсов**
- 3. Составление аналитической записки**

Цель работы: знакомство с принципами оценки залежи

1 вариант



Пример исходных данных

ВНК -1890

Толщина коллектора - 35 м

2. Определение пригодности ловушки для поисковых работ

Шаг 1

Прежде, чем ставить поисковое бурение, необходимо определить подлежит ли прогнозируемая залежь по своим размерам постановке поискового бурения. Поэтому прежде всего следует определить размер прогнозируемой залежи.

Основной вклад в размер залежи в пластовом природном резервуаре дает площадь ее внешнего контура нефтегазоносности. Поэтому в первом приближении о размере залежи можно судить по площади ее внешнего контура нефтегазоносности (табл. 1 – на следующем слайде).

Табл. 1 .

Соотношение размеров залежи и площади внешнего контура нефтеносности

	Запасы млн.т.	Площадь км²
Уникальные	≥300	≥100
Крупные	300-30	100-50
Средние	30-10	50-10
Мелкие	≤10	≤ 10

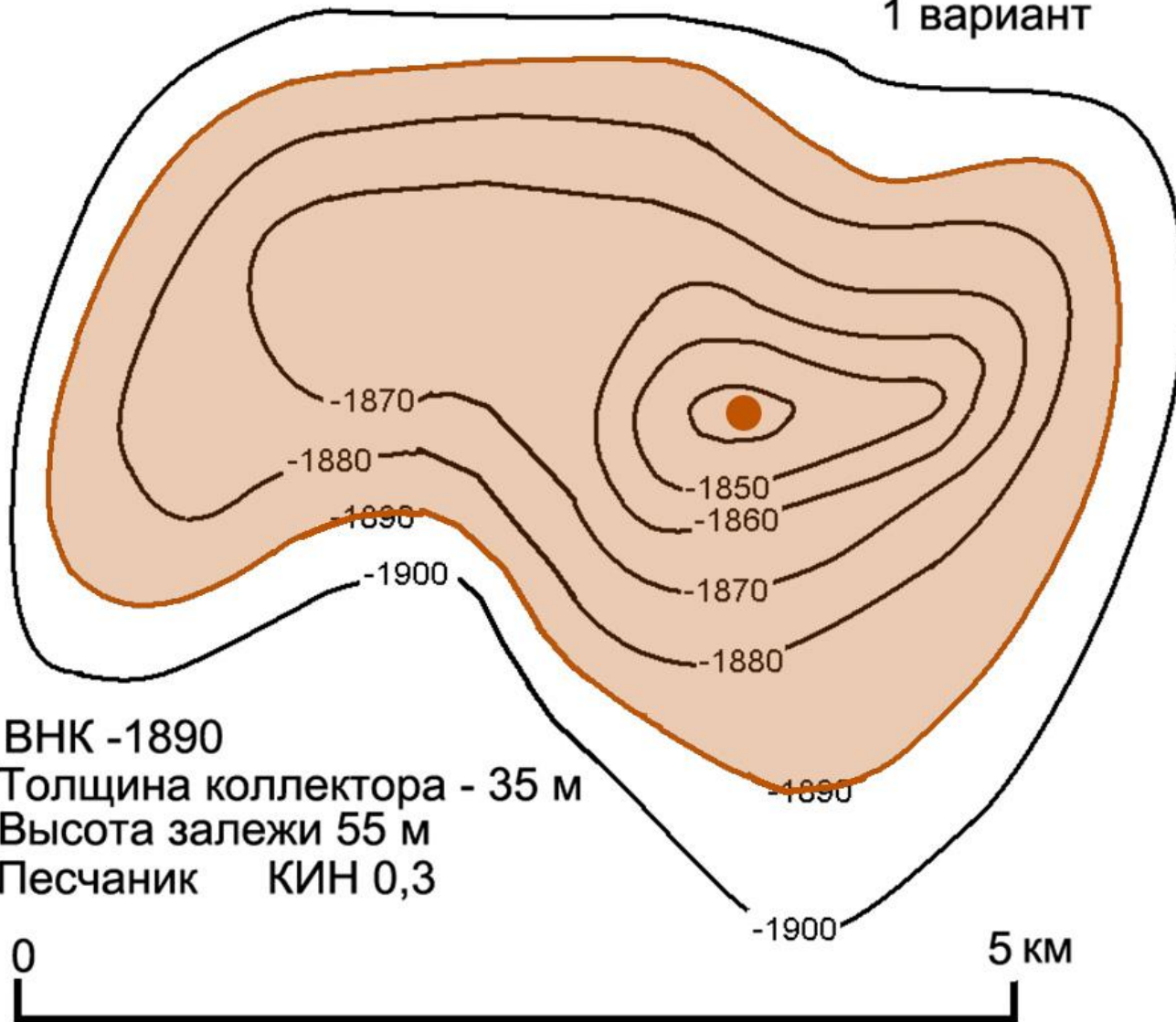
Для этого в своем варианте проведите на структурной карте линию ВНК (см. рис. на следующем слайде),

Определите приблизительно его площадь в масштабе карты (например, с помощью палетки).

Если залежь по размерам удовлетворяет хотя бы минимальным требованиям, на площади можно планировать поисковые работы (ставить поисковое бурение). Обратите внимание, что пока мы не учитывали КИН

Шаг 1

1 вариант



Определение
пригодности
ловушки к
поисковому бурению.

В данном варианте
размер
предполагаемой
залежи будет
относиться к залежам
среднего размера.
Значит работу можно
продолжать

ВНК -1890
Толщина коллектора - 35 м
Высота залежи 55 м
Песчаник КИН 0,3

ВНК

● 1 независимая поисковая

Площадь ВНК 5Х3 км = 15 км

Шаг 2. Определение заложения 1 поисковой скважины и построение модели залежи

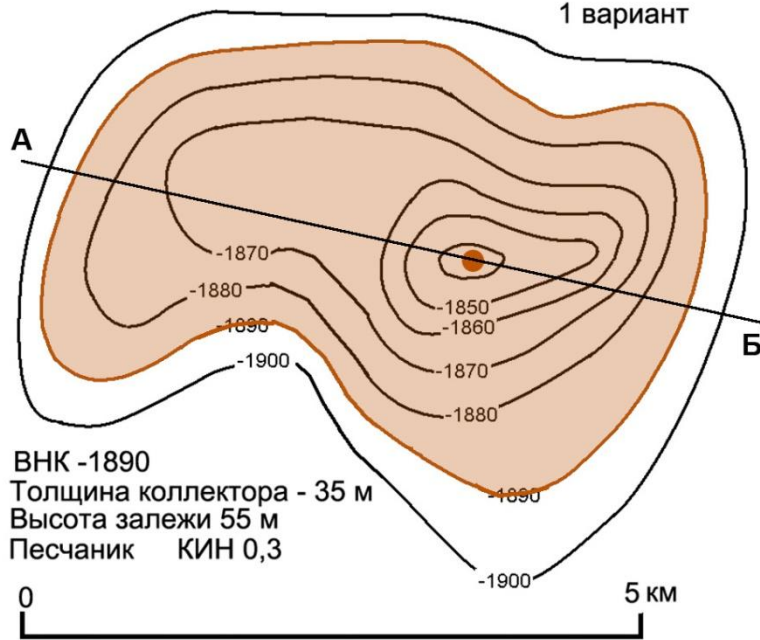
1. Определите тип ловушки и укажите на карте местоположение независимой первой поисковой скважины. В антиклинальной складке простого ненарушенного строения первую независимую поисковую скважину закладывают в свод складки (См. предыдущий слайд).

Природный резервуар у нас пластовый, ловушка структурная, предполагаемая залежь – простого ненарушенного строения.

2. Постройте геологический разрез по выбранному Вами направлению, так, чтобы он проходил через запроектированную скважину.

Постройте на разрезе кровлю и подошву продуктивного пласта), положение ВНК (см. следующий слайд).

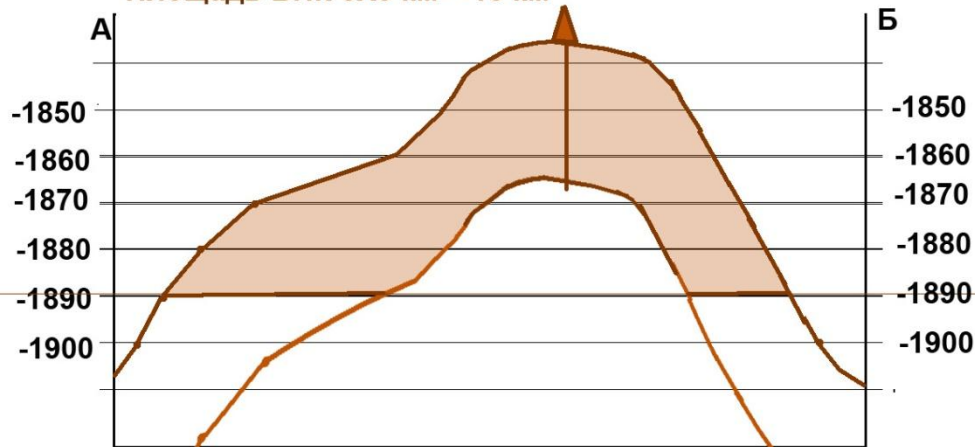
1 вариант



ВНК -1890
Толщина коллектора - 35 м
Высота залежи 55 м
Песчаник КИН 0,3



Площадь ВНК 5X3 км = 15 км



Модель залежи.

Определите проектную глубину бурения поисковой скважины.

Глубина скважины – на всю продуктивную мощность.

В нашем случае абсолютная отметка забоя скважины –1878 м.

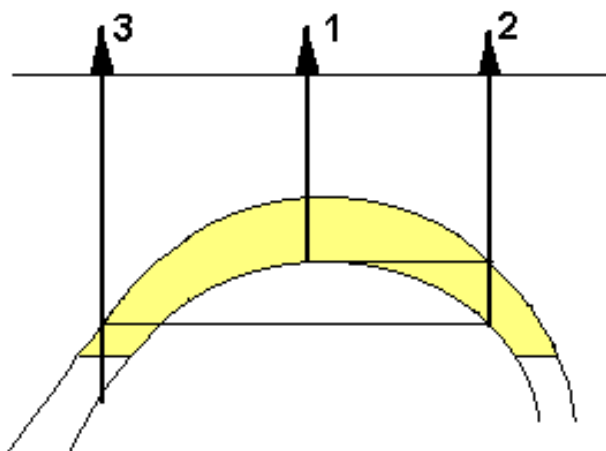
Определите, будет ли вскрыт водонефтяной контакт.

Если водонефтяной контакт вскрыт, можно определять размер и запасы залежи по категории С2.

Если водонефтяной контакт не вскрыт, как в нашем случае, необходимо запроектировать дополнительные зависимые скважины, пользуясь шагом поискового бурения и правилами расстановки скважин (смотри далее).

Шаг поискового бурения предназначен оптимизировать расстояние между скважинами при поисках водонефтяного контакта.

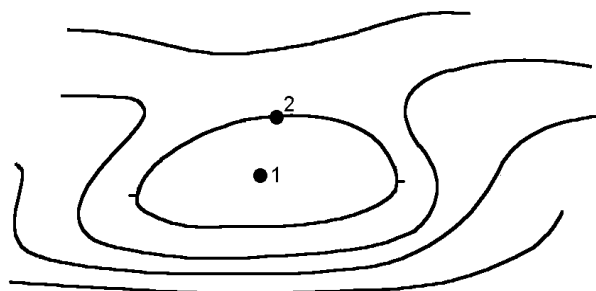
Правила расстановки скважин в плане предназначены для того же.



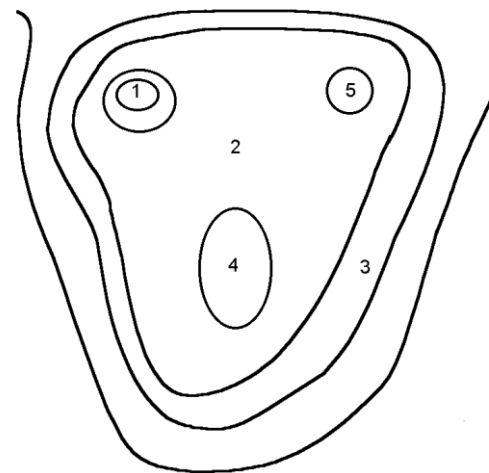
Шаг поискового бурения

Если при бурении первой независимой скважины водонефтяной контакт не вскрыт, то вторую (зависимую) скважину необходимо задавать с таким расчетом, **чтобы она вошла в кровлю пласта на той высоте, на какой вышла из подошвы** предыдущая скважина. Если водонефтяной контакт опять не удалось вскрыть, следующая зависимая скважина должна проектироваться так, чтобы она опять вошла в кровлю на той высоте, на которой вышла из подошвы пласта предыдущая. И так, до тех пор, пока водонефтяной пласт не будет вскрыт.

Приоритетные точки заложения скважин на структурных ловушках (в первой независимой скважине получен приток, но ВНК не вскрыт)



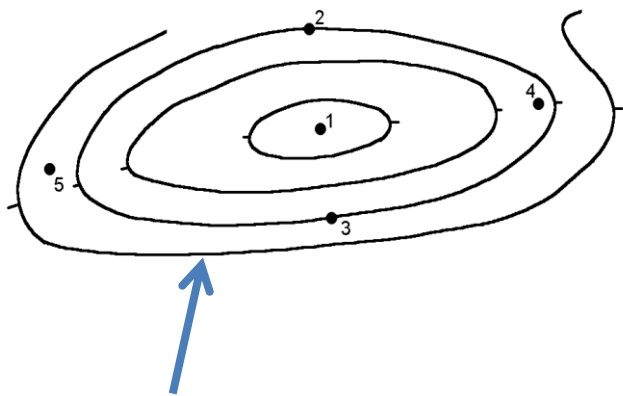
В случае асимметричной ловушки вторая зависимая скважина закладывается в сторону наиболее пологого крыла (критическое направление). Следующие скважины закладываются на противоположных крыльях



На пологих многокупольных ловушках первая независимая скважина закладывается на своде самого высокого купола. Следующая – в межкупольном пространстве.

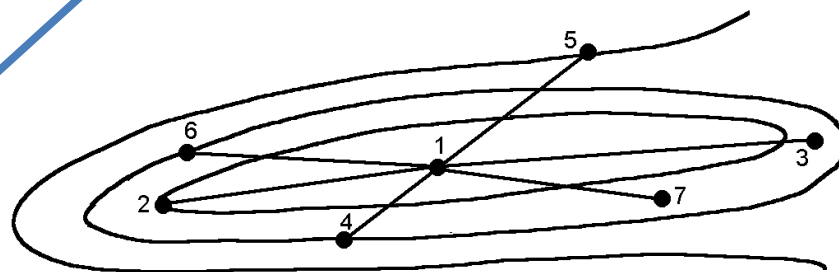
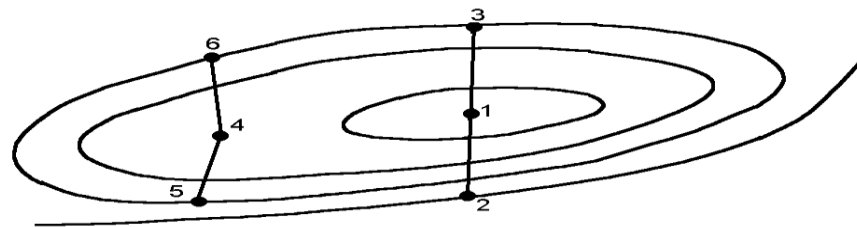
Если во второй скважине получен приток, следует думать, что остальные купола тоже продуктивны и их разбуривать не надо. Если приток не получен 0 их разбуривают последовательно по порядку величины.

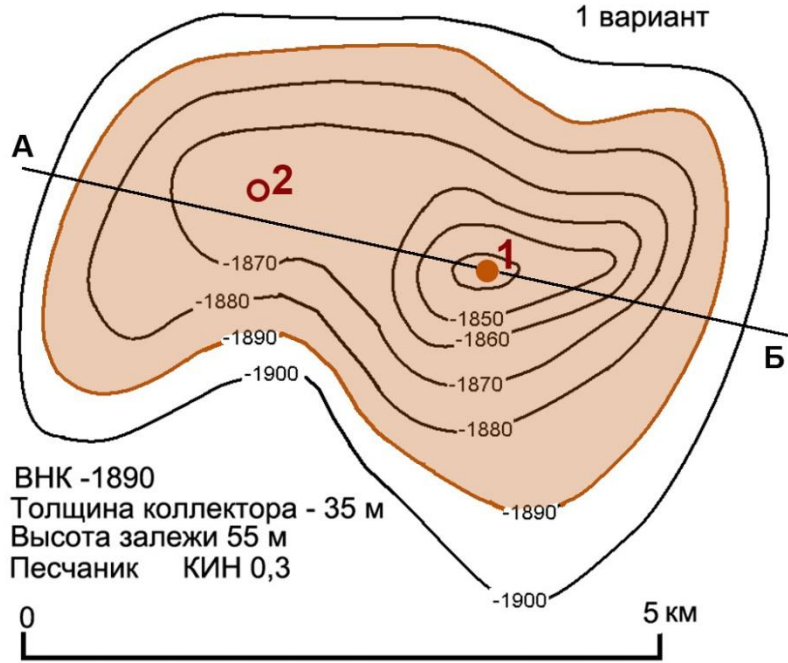
Приоритетные точки заложения скважин на структурных ловушках удлиненной формы (в первой независимой скважине получен приток, но ВНК не вскрыт)



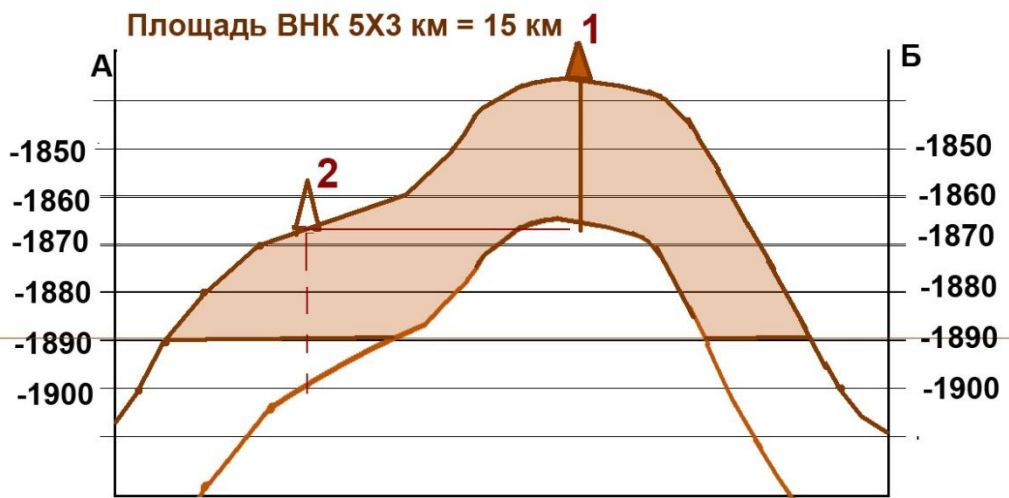
На брахиморфных складках применяется метод поискового креста.

Линейные складки разбуриваются системой поперечных, или пересекающихся профилей



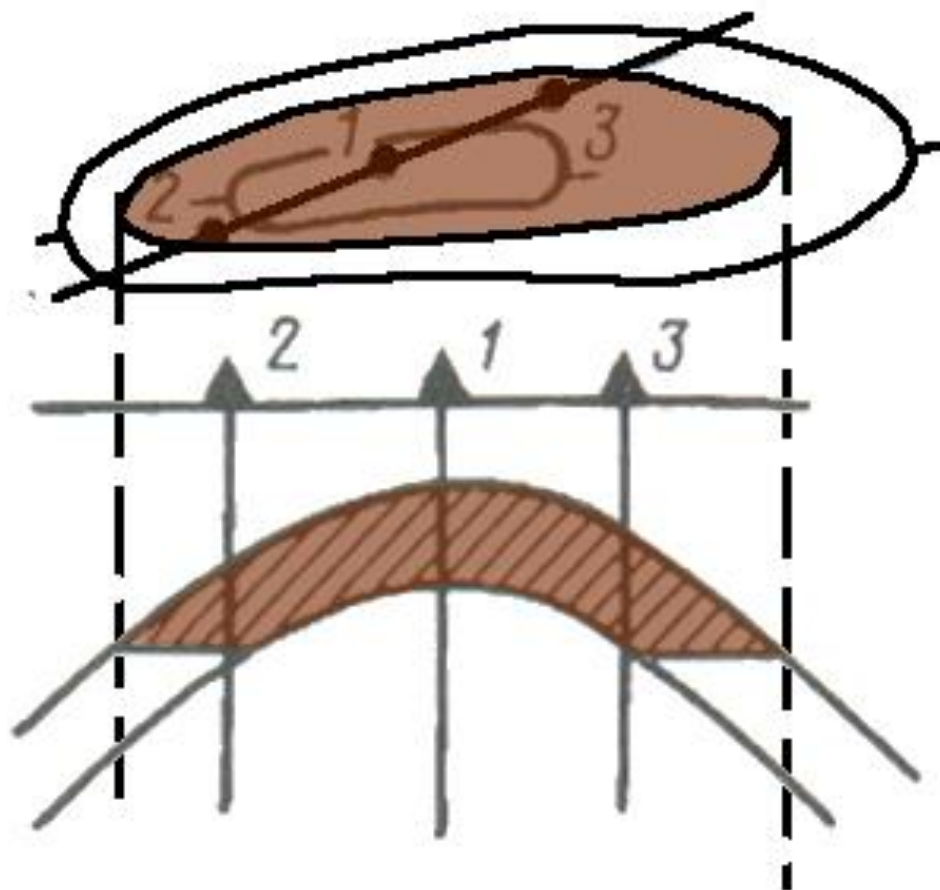


ВНК 1 независимая поисковая

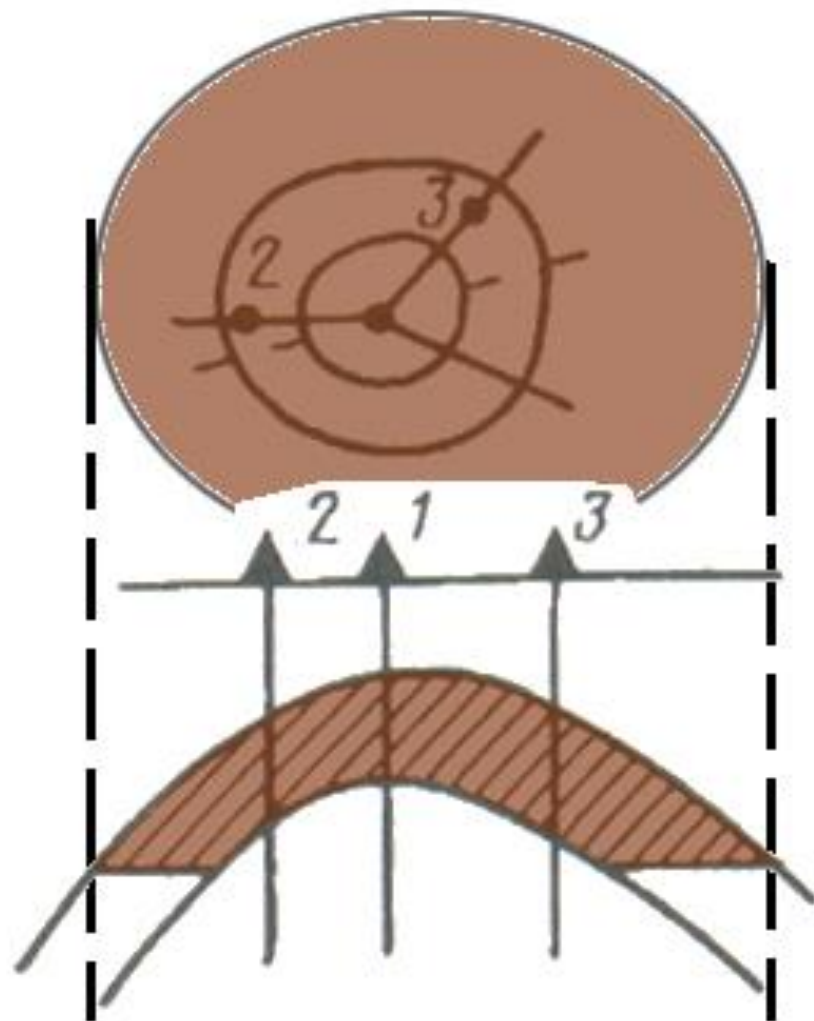


На примере нашего варианта 1 поисковая независимая скважина закладывается в т.1. Предположим ею подтвердилась нефтяная залежь. Подошву пласта эта скважина прошла на отметке 1868 м, не встретив ВНК.

Следующая скважина 2 – зависимая закладывается в «критическом направлении» С устьем на отметке 1868 м. Она встретила ВНК на отметке 1860 м. Наши предположения (априорные данные) подтвердились.



Диагональный профиль из трех скважин



Радиальные профили для изометричных залежей

Итак, предполагаемые параметры залежи подтвердились (проектные отметки вскрытия кровли и если в отдельных случаях – подошвы пласта). В скважине получен промышленный приток нефти. Необходимо оценить залежь.

После вскрытия водонефтяного контакта можно определять размер и запасы залежи по категории С2, опираясь на таблицу 1 (слайд 5).

Определение количества и точек заложения разведочных скважин

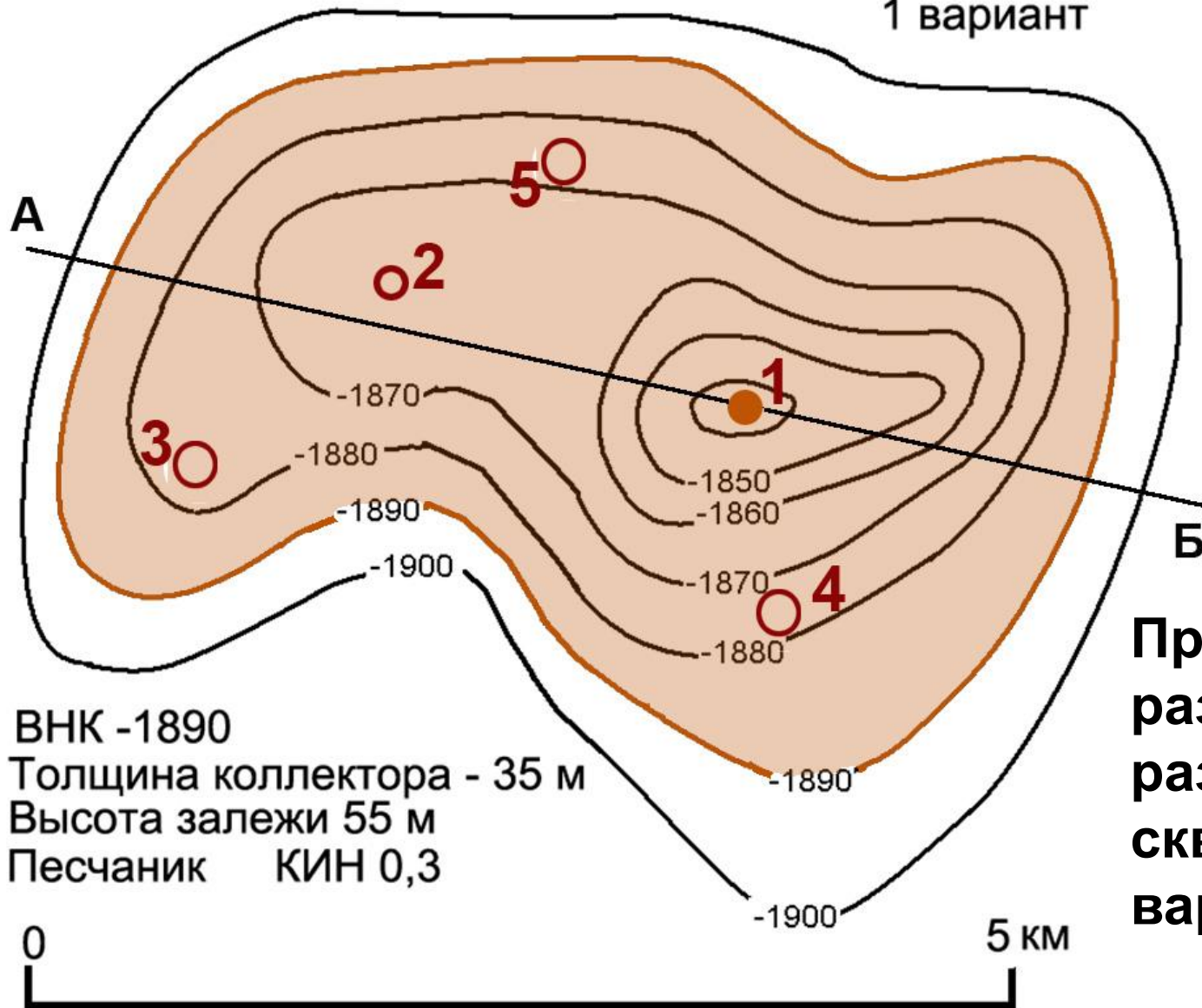
Число разведочных скважин определяется по статистическим данным предшествующих работ в данном регионе. Оно определяется по формуле $Q = S/L^2$, где Q число скважин, S площадь залежи, L – расстояние между скважинами, приведенное в таблице

2.Таблица 2. Расстояние между разведочными скважинами

Крупные	4 км
Средние	3 км
Мелкие	1,5 – 2 км

Для залежи в нашем примере $15 \text{ кв.км}/3 \text{ км} = 5 \text{ скв.}$

1 вариант



ВНК -1890
 Толщина коллектора - 35 м
 Высота залежи 55 м
 Песчаник КИН 0,3

**Пример
 размещения
 разведочных
 скважин для
 варианта**

ВНК ● 1 независимая поисковая

○ 2 зависимая оценочная (разведочная) скважина

Так как поиски залежи производятся в зоне нефтегазонакопления с уже установленной нефтегазоносностью, можно считать, что на территории имеется нефтегазодобывающая инфраструктура. Поэтому для определения коэффициента извлечения нефти (КИН) одна из разведочных скважин переводится в опытно-промышленную эксплуатацию (для определения КИН необходимо, чтобы скважина работала примерно в течение года).

$$Q_{\text{извл.}} = Q_{\text{геол.}} * \text{КИН}$$

Где $Q_{\text{извл.}}$ – извлекаемые запасы, $Q_{\text{геол.}}$ – геологические запасы, КИН – коэффициент извлечения нефти.

Оценка эффективности поисково-оценочного бурения

Основные затраты на поисково-оценочной стадии определяются количеством и глубиной пробуренных скважин.

Зная количество пробуренных скважин можно определить эффективность бурения, которое можно определить, поделив приращенные запасы на число скважин.

В нашем варианте 6 млн.т./5 скв. = 1,2 млн.т./скв.

Шаг 6

составление аналитической записки

**РГУ НЕФТИ И ГАЗА (НИУ)
имени И.М. ГУБКИНА
КАФЕДРА
ПОИСКОВ И РАЗВЕДКИ НЕФТИ И ГАЗА**

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЗАПИСКА К ОБОСНОВАНИЮ РАССТАНОВКИ
ПОИСКОВОЙ И РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН НА ПОДГОТОВЛЕННОЙ
ЛОВУШКЕ**

Вариант _____

Составил(а): студент (ка) гр, _____ Учеников Н.Н.

Научный руководитель: доцент Профессоров Н.Г.

Москва, 2020 г.

Объем текстовой части объяснительной записки не должен превышать 5-7 страниц.

Объяснительная записка должна начинаться с указания цели (разведка залежи) и задач работы.

Затем должны быть приведены исходные данные Вашего варианта.

После этого Вы должны обосновать необходимость заложения поисковых скважин, опираясь на площадь её предполагаемого внешнего контура нефтеносности и таблицу 1.

Затем обосновывается точка заложения поисковой скважины и её глубина. Необходимо также написать, какие геологические и геофизические исследования следует делать в проектной скважине.

Затем необходимо указать на результат бурения (кровля и подошва нефтеносного пласта вскрыты на проектной глубине, получен приток нефти, ВНК вскрыт, или не вскрыт – в зависимости от данных Вашего варианта).

Далее следует обосновать точки заложения зависимой (зависимых) скважин (критическое направление, шаг поискового бурения и т.д.).

Затем указывается, что предполагаемые ресурсы подтверждаются, и залежь может быть рекомендована для разведки. И что в результате бурения вскрыт ВНК, и ресурсы из категории Дл переводятся в категорию С2.

После этого обосновывается количество разведочных скважин (приводится расчет) и система их размещения. Вы должны объяснить, почему Вы использовали ту, или иную систему размещения скважин. Затем надо указать какие исследования будут произведены в разведочных скважинах. Затем, требуется описать обоснование передачи одной из скважин в опытно промышленную эксплуатацию.

Используя КИН Вашего варианта привести расчет извлекаемых запасов. Наконец, следует охарактеризовать эффективность работ, приведя расчет и его результат.

В заключении следует сделать выводы по следующей схеме:

Таким образом, в результате геологоразведочных работ выявлена ловушка, на которой произведено бурение поисковых, № оценочных и № разведочных скважин.

В результате получено разведанное месторождение с запасами, подсчитанными по категории ____.

Эффективность поисково-разведочных работ составила ____ на скв.

Затем следует привести список литературы и требуемые графические материалы.

Защита объяснительной записки производится индивидуально после допуска к защите – после проверки работы преподавателем. На защите Вы должны уметь объяснить смысл работы, как делались все построения, как были получены все выводы. Знать все термины, использованные в работе и понимать их значение

Отчетный материал

Структурная карта и разрез залежи с нанесенными на нее параметрами залежи и схем расстановки скважин

Аналитическая записка

