



*Программа профессиональной переподготовки*

# Нефтегазовое производство

## Поиск и разведка месторождений

Практикум «Оценка залежи. Расстановка оценочных скважин»

*Доцент, к.г.-м.н.  
Кафедры поисков и  
разведки нефти и газа*

Милосердова  
Людмила Вадимовна

# Оценка залежи

## План работы:

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



## **2. Определение пригодности ловушки для поисковых работ**

**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**

	<b>Запасы млн.т.</b>	<b>Площадь км<sup>2</sup></b>
<b>Уникальные</b>	<b>≥300</b>	<b>≥100</b>
<b>Крупные</b>	<b>300-30</b>	<b>100-50</b>
<b>Средние</b>	<b>30-10</b>	<b>50-10</b>
<b>Мелкие</b>	<b>≤10</b>	<b>≤ 10</b>

**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).**

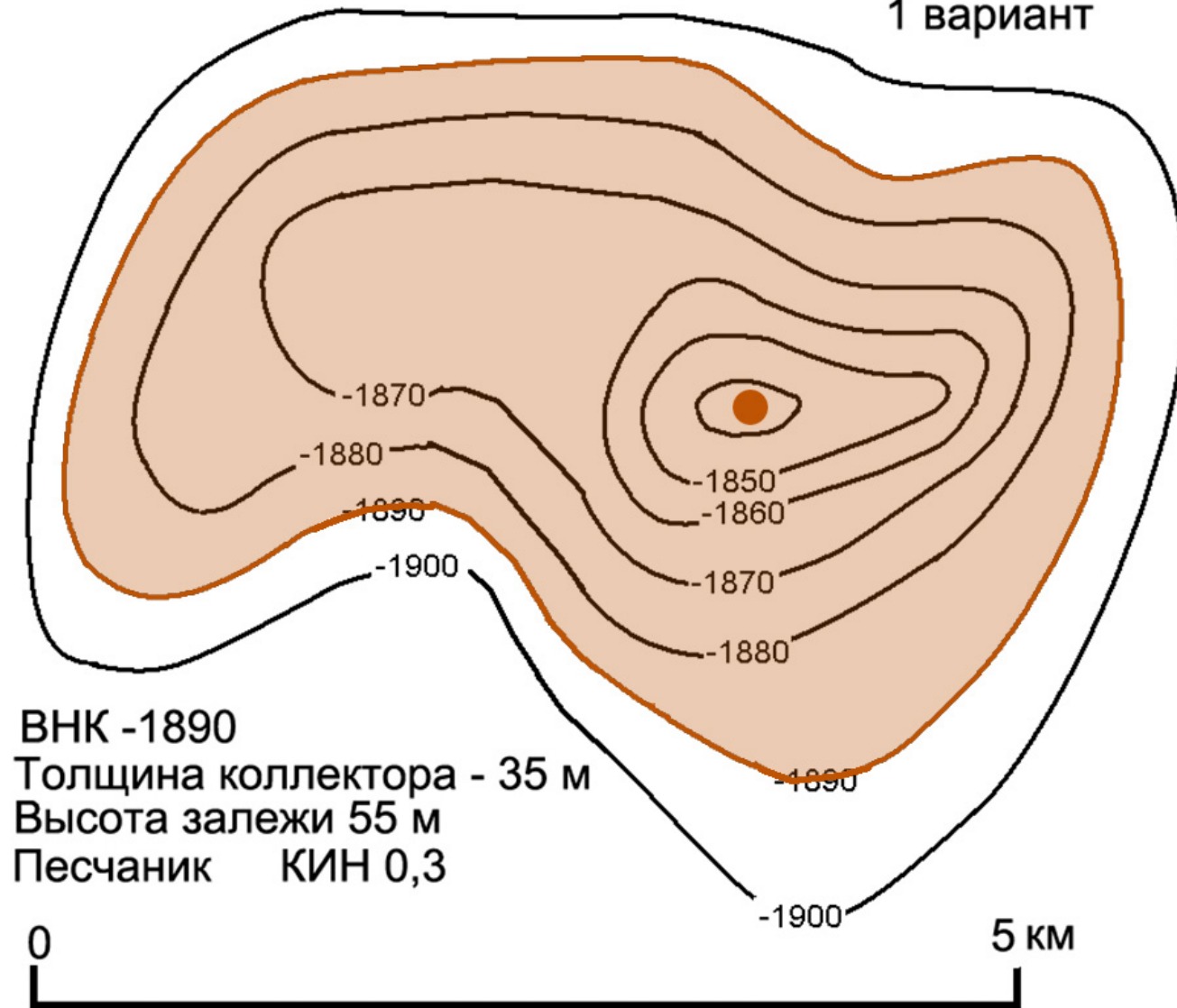
**Если залежь по размерам удовлетворяет хотя бы минимальным требованиям, на площади можно планировать поисковые работы (ставить поисковое бурение). Обратите внимание, что пока мы не учитывали КИН – коэффициент извлечения нефти. Заметим, что газовые месторождения отдадут газ практически полностью.**

**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  
Проектируем  
скважину в свод



ВНК

● 1 независимая поисковая

Площадь ВНК 5Х3 км = 15 км

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

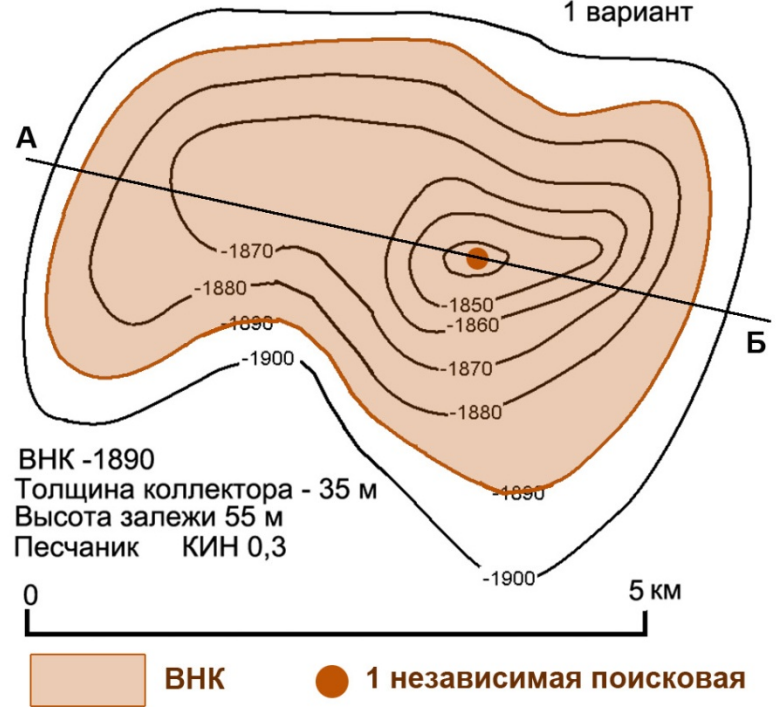
1. Определите тип ловушки и укажите на карте местоположение независимой первой поисковой скважины. В антиклинальной складке простого ненарушенного строения первую независимую поисковую скважину закладывают в свод складки (См. предыдущий слайд).

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



### Модель залежи.

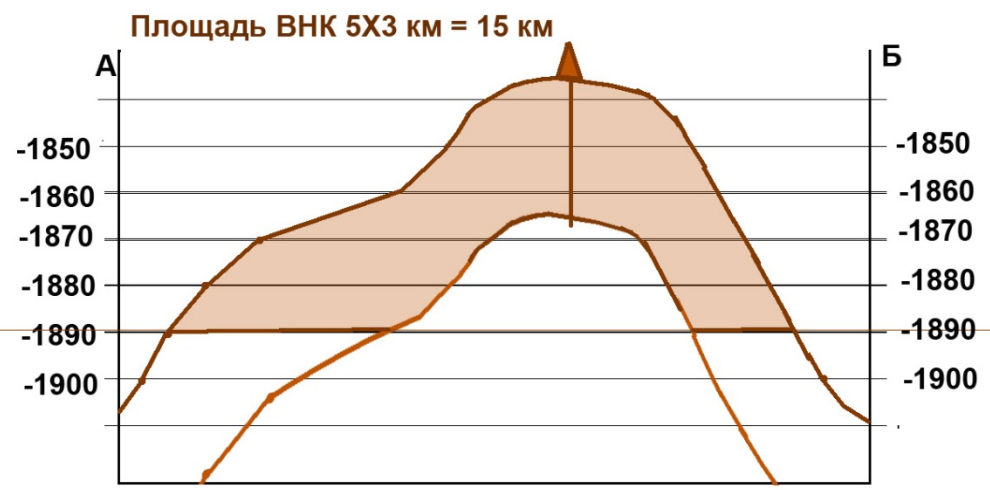
Определите проектную глубину бурения поисковой скважины.

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.

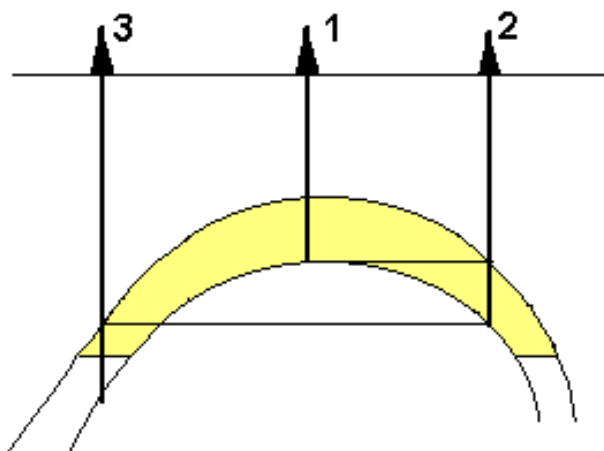




**Если водонефтяной контакт не вскрыт, как в нашем случае, необходимо запроектировать дополнительные зависимые скважины, пользуясь шагом поискового бурения и правилами расстановки скважин (смотри далее).**

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

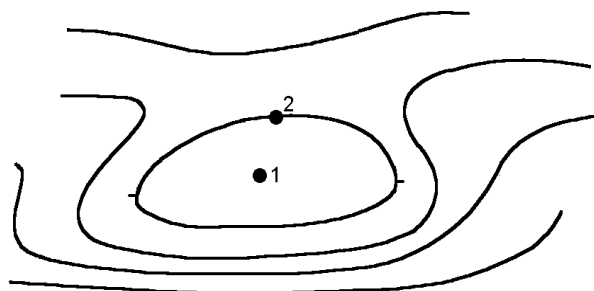
**Правила расстановки скважин в плане предназначены для того же.**



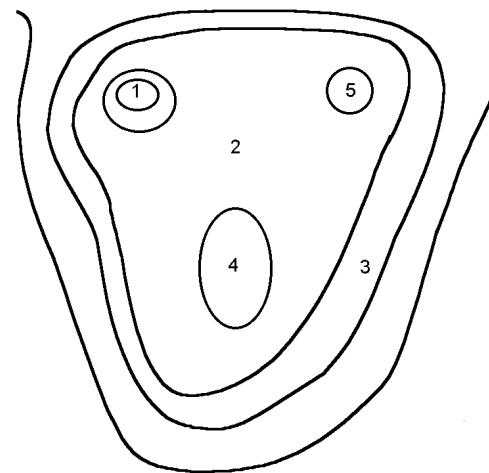
Шаг поискового бурения

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)



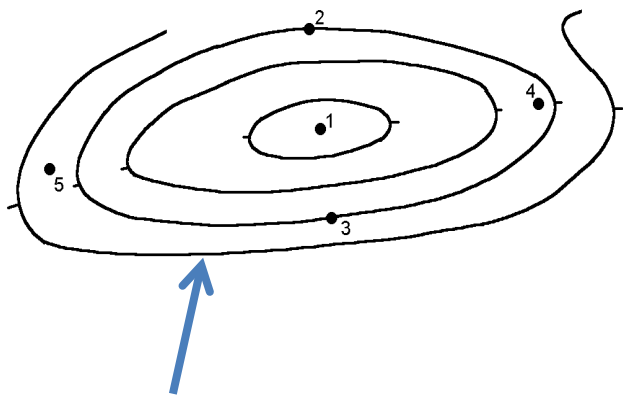
В случае асимметричной ловушки вторая зависимая скважина закладывается в сторону наиболее пологого крыла (критическое направление). Следующие скважины закладываются на противоположных крыльях



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

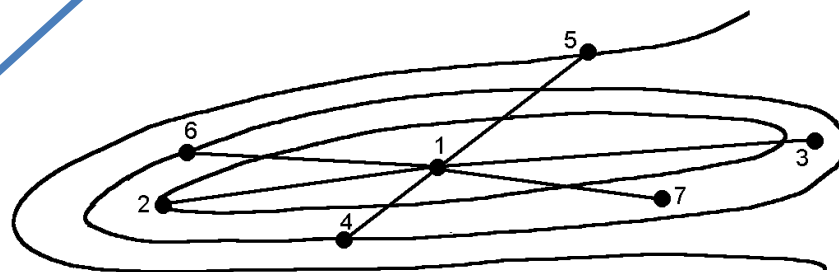
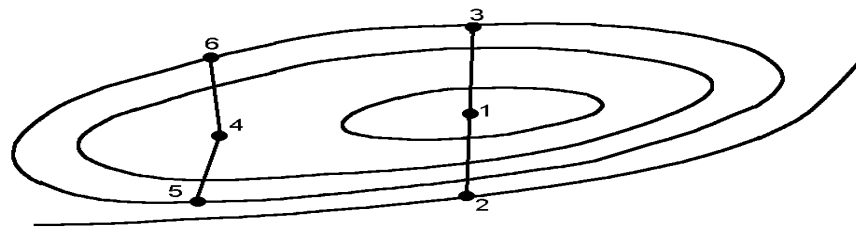
Если во второй скважине получен приток, следует думать, что остальные купола тоже продуктивны и их разбуривать не надо. Если приток не получен 0 их разбуривают последовательно по порядку величины.

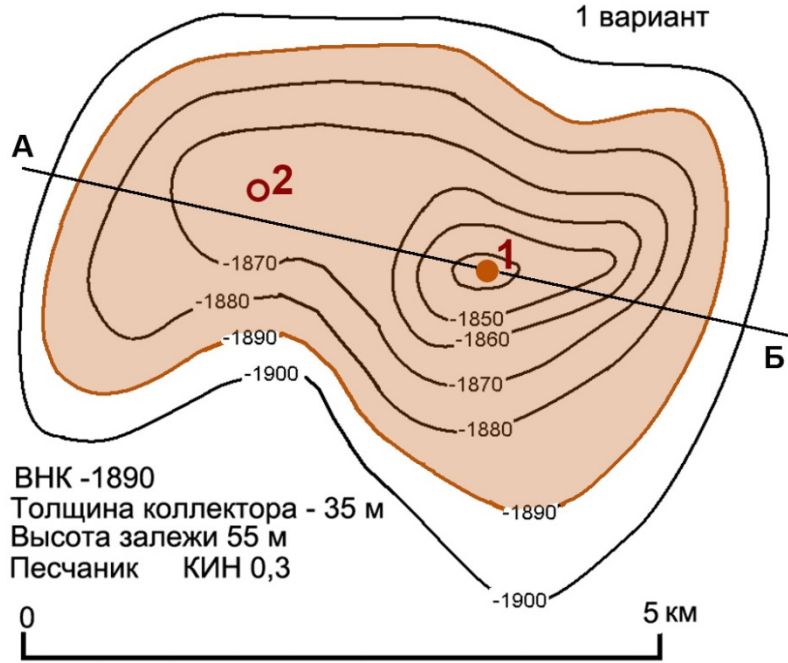
**Приоритетные точки заложения скважин на структурных ловушках удлиненной формы (в первой независимой скважине получен приток, но ВНК не вскрыт)**



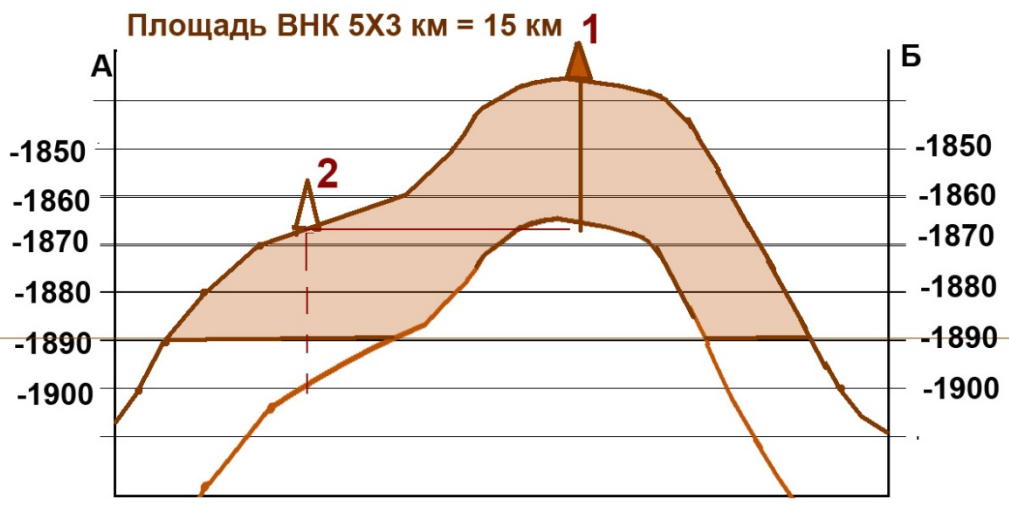
**На брахиморфных складках применяется метод поискового креста.**

**Линейные складки разбуриваются системой поперечных, или пересекающихся профилей**



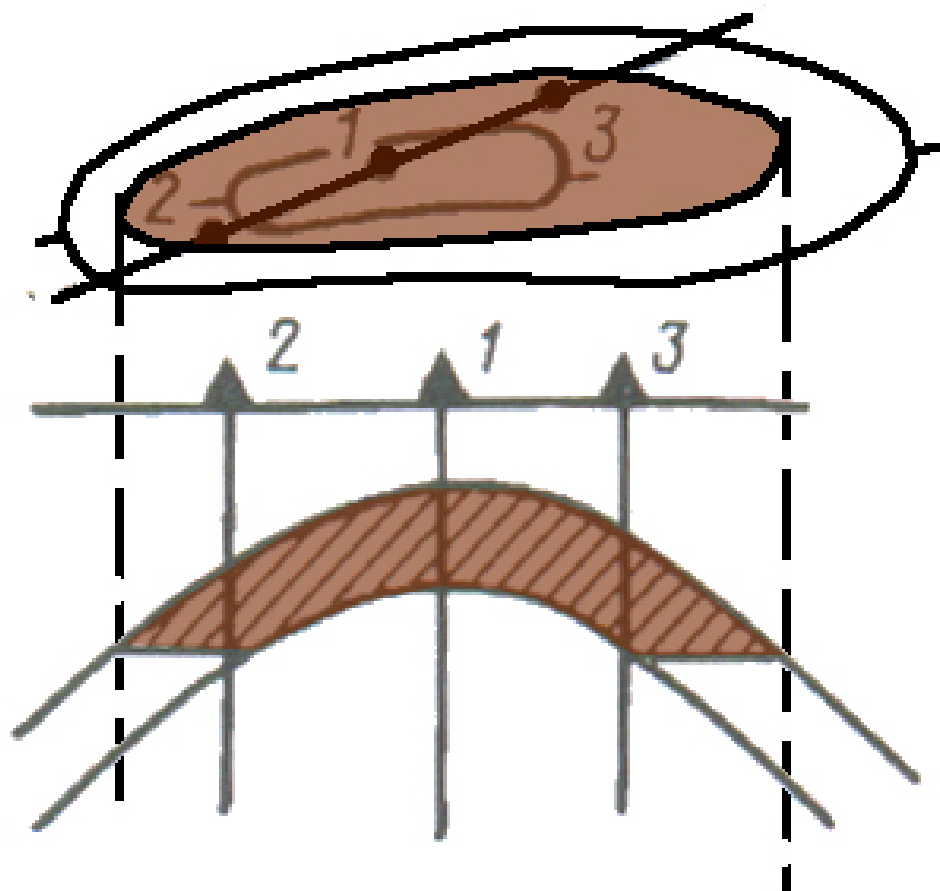


ВНК      1 независимая поисковая

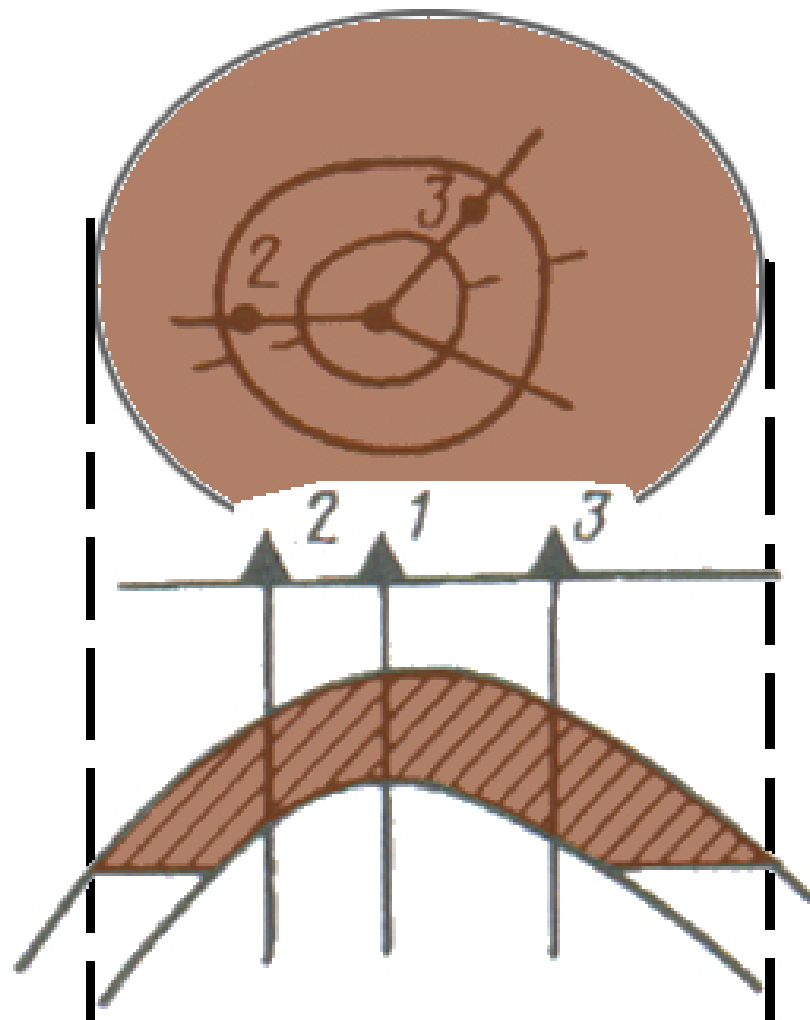


На примере нашего варианта 1 поисковая независимая скважина закладывается в т.1. Предположим ею подтвердилась нефтяная залежь. Подошву пласта эта скважина прошла на отметке 1868 м, не встретив ВНК.

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

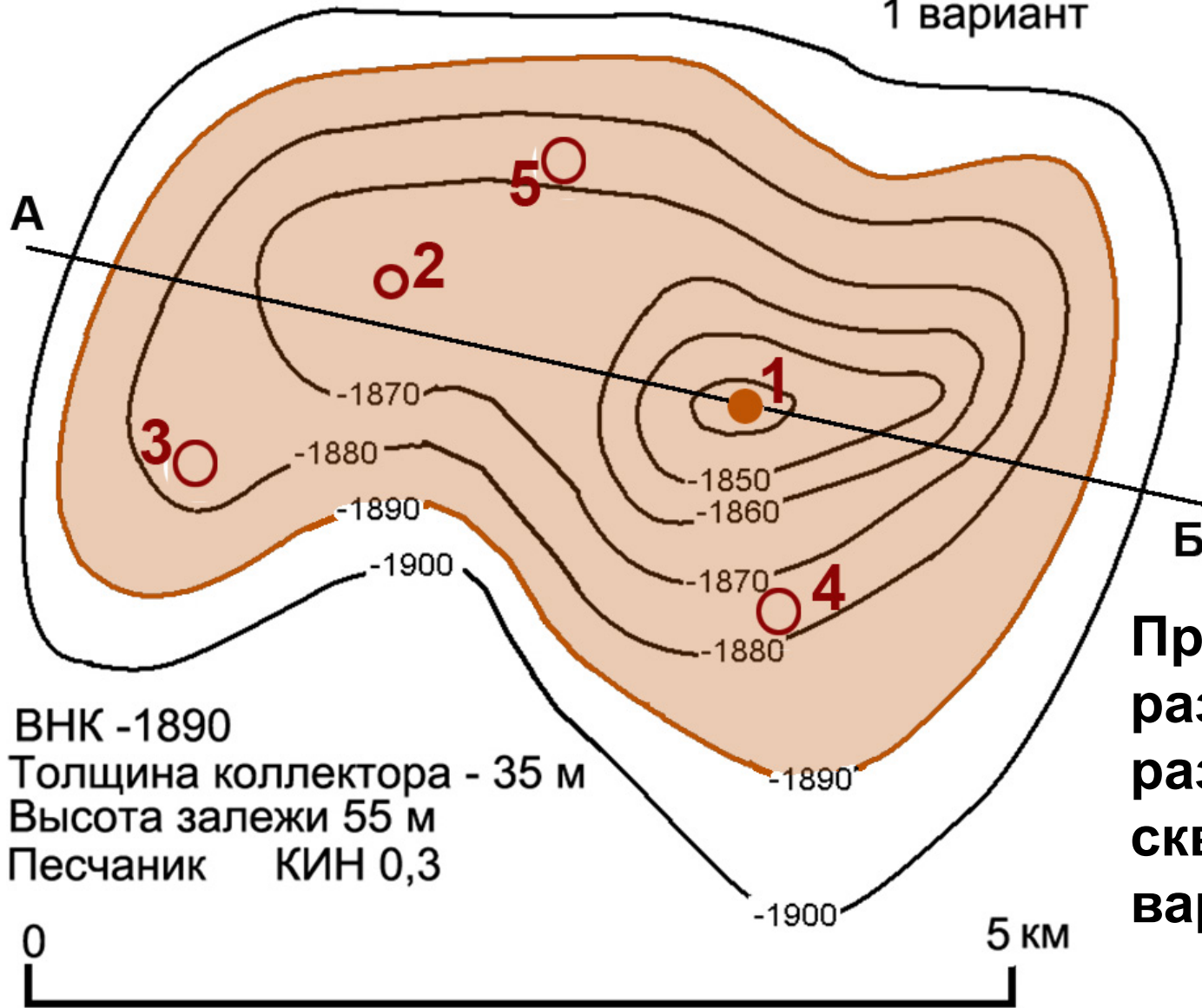
2.Таблица 2. Расстояние между разведочными скважинами

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



**Б**

**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  $6 \text{ млн.т./}5 \text{ скв.} = 1,2 \text{ млн.т./скв.}$

