

Лекция 3

Классификация месторождений нефти и газа

Классификация ресурсов



Список рекомендуемой литературы

1. Методы подсчета запасов и оценки ресурсов нефти и газа / И. С. Гутман, М. И. Саакян. - Москва : Недра, 2017. - 363 с.
2. Методы подсчета запасов нефти и газа/ Гутман И.С.-М.: «Недра», 1985.- 223 с.
3. Подсчет запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов: справочник / под ред. В.В. Стасенкова, И.С. Гутмана. – М.: Недра, 1989. – 270 с.
4. Методические рекомендации по подсчету геологических запасов нефти и газа объемным методом / под ред. В.И. Петерсилье, В.И. Пороскуна, Г.Г. Яценко. – М.: Тверь: ВНИГНИ, НПЦ «Тверьгеофизика», 2003. – 262с.
5. Методическое руководство по количественной и экономической оценке ресурсов нефти, газа и конденсата России -М.:ВНИГНИ, 2000.- 215 с.
6. Подсчет запасов нефти, газа, конденсата и сопутствующих компонентов/ Справочник..-М.: «Недра», 1989.

В соответствии с Методическими рекомендациями по составу и физическим свойствам нефти подразделяются на ряд типов.

Их типизация проводится по свойствам, по групповому углеводородному составу, фракционному составу, содержанию серы и других неуглеводородных компонентов, асфальтенов и смол.

Групповой углеводородный состав отражает содержание (в процентах по массе) трех основных групп углеводородов - метановых, нафтеновых и ароматических.

Фракционный состав отражает относительное содержание (в процентах по массе) фракций нефтей, вскипающих при разгонке до 350°C, и масляных фракций (дистиллятов) с температурой кипения выше 350°C.

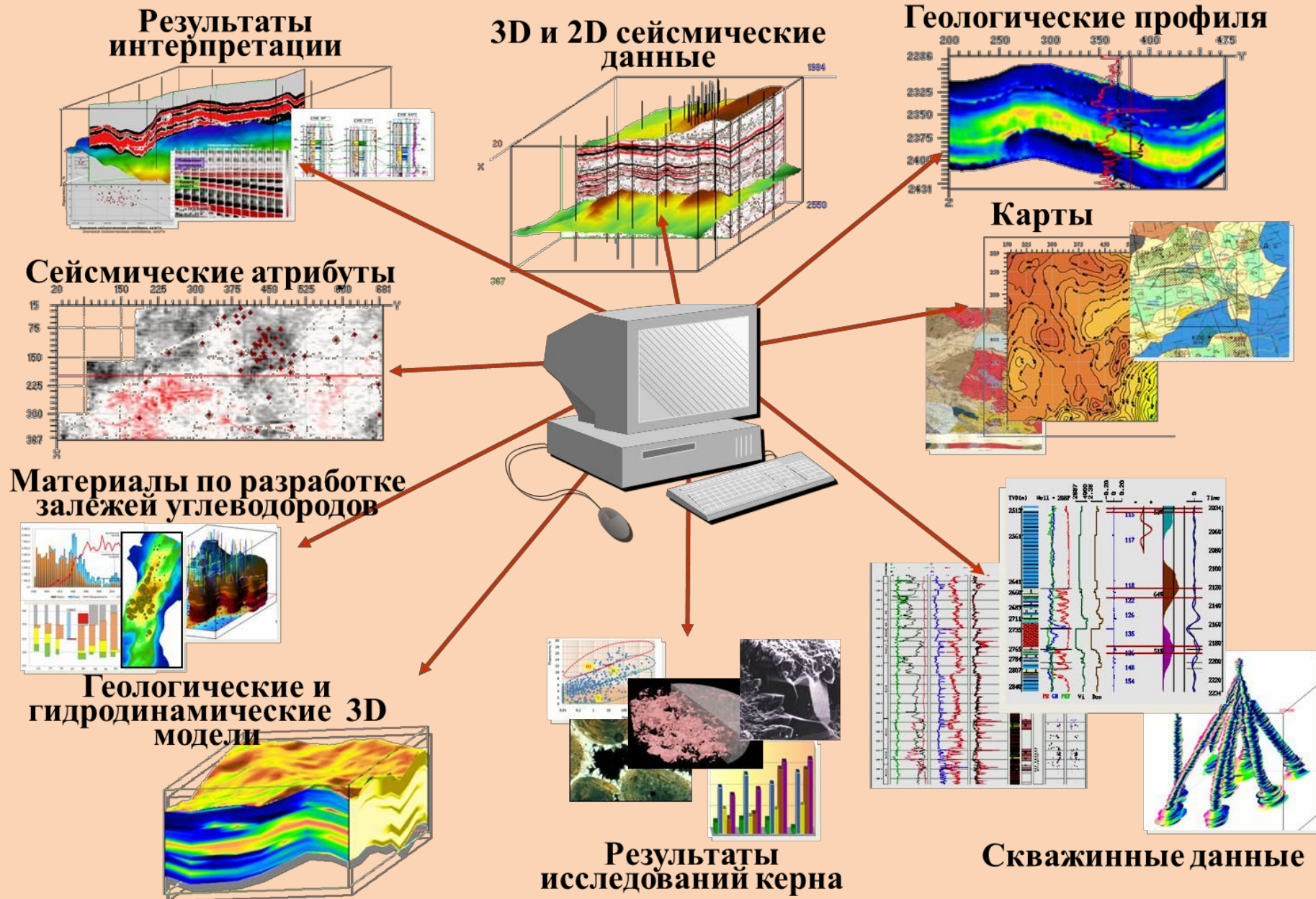
Классификация запасов это система нормативных научно-методических документов, синтезирующих накопленный опыт поисков, разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений.

Классификации, действовавшие у нас в стране в 40-е — 70-е годы, сыграли огромную роль в создании за сравнительно короткий срок мощной минерально-сырьевой базы важнейших отраслей экономики страны — нефтяной и газовой промышленности.

Ценность любого месторождения нефти и газа в первую очередь определяется **величиной запасов основных полезных ископаемых**, которые слагаются из запасов выявленных в его пределах залежей.

Подсчет запасов является венцом геологоразведочных работ

Создание базы данных



**Факт выявления залежи
нефти и газа в результате
бурения скважины разделяет
понятия запасы и ресурсы**

**Залежь с доказанной
промышленной
нефтегазоносностью является
объектом подсчета запасов**

Особенности залегания нефти и газа в недрах требуют проведения исследований, направленных на изучение:

- **флюидов** основных полезных ископаемых (нефти, газа, конденсата), попутных полезных ископаемых (подземных вод), а также содержащихся в них и других полезных компонентов;

- **пород-коллекторов** в пределах ловушек, пустотное пространство которых служитместилищем флюидов;

- **условий залегания флюидов в ловушках;**

- **основных особенностей залежей**, определяющих условия их разработки .(режим работы, продуктивность скважин, пластовое давление, дебиты нефти, газа и конденсата, гидропроводность пластов и т. д.);

- = **процессов**, протекающих в недрах при формировании залежей и их разработке.

Совокупность залежей, расположенных в пределах одной поисковой или разведочной площади образуют месторождение нефти и газа

Наиболее распространенным случаем месторождения является одно локальное поднятие (структура).

В случае нескольких залежей на месторождении в плане они могут

**Месторождения могут быть
однозалежными и
многозалежными**

**Месторождение нефти и газа
разделяются
(классифицируются) по
нескольким признакам и,
прежде всего, по величине
извлекаемых запасов**

В новой классификации (2013г) месторождения по величине извлекаемых запасов делятся на:

- **уникальные** (более 300 млн.т. нефти или 300 млрд.м.куб. газа);
- **крупные** (от 30 до 300 млн.т. нефти или от 30 до 300 млрд.м.куб. газа);
- **средние** (от 5 до 30 млн.т. нефти или от 5 до 30 млрд.м.куб. газа);
- **мелкие** (от 1 до 5 млн.т. нефти или от 1 до 5 млрд.м.куб. газа);
- **очень мелкие или мельчайшие** (менее 1 млн.т. нефти или менее 1 млрд.м.куб. газа);

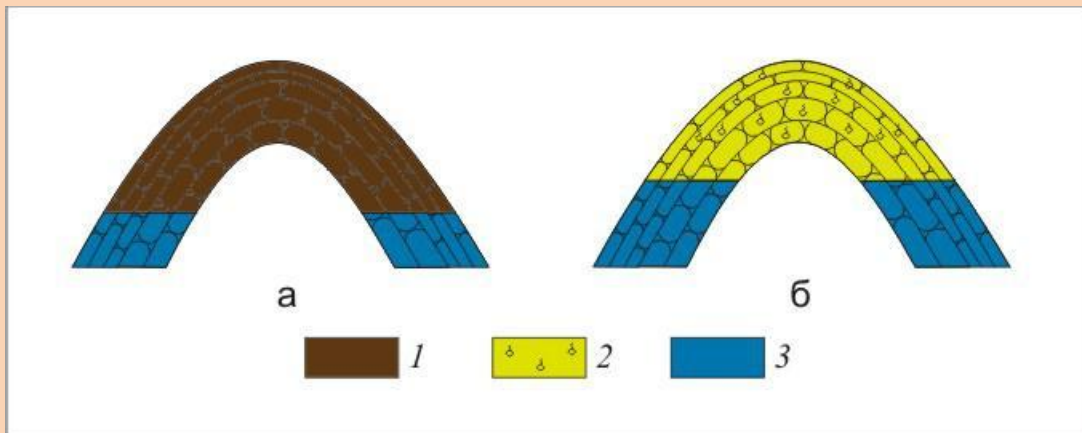
Распределение открытых месторождений нефти по классам крупности

Классы месторожден ий	Всего Росси я	Северо- Запад. ФО	Южн ый ФО	Привол ж-ский ФО	Уральск ий ФО	Сибирск ий ФО	Дальнев ост ФО	Аквато -рии РФ
Уникальные (>300 млн.т)	9	-	-	1	7	1	-	-
Крупные (30-300 млн. т)	72	7	-	3	49	4	2	7
Средние (5-30 млн.т)	177	21	2	25	112	11	3	3
Мелкие (<5 млн.т)	2324	199	315	1234	410	105	51	10
Итого	2582	227	317	1263	578	121	56	20

Месторождения нефти и газа в зависимости от фазового состава подразделяются на 6 основных типов

Классификация месторождений по фазовому составу углеводородов

- **Нефтяные** (в составе только нефть, насыщенная растворенным газом)
- **Газонефтяные** (в составе нефть и газ, по объему нефтяная часть больше газовой)
- **Нефтегазовые** (в составе газ и нефть, по объему газовая часть превышает нефтяную)
- **Газовые** (в составе только свободный газ)
- **Газоконденсатные** (в составе газ с конденсатом)
- **Нефтегазоконденсатные** (в составе



Однофазные залежи:
1 – нефть; 2 – газ; 3 – вода

Двухфазные залежи.

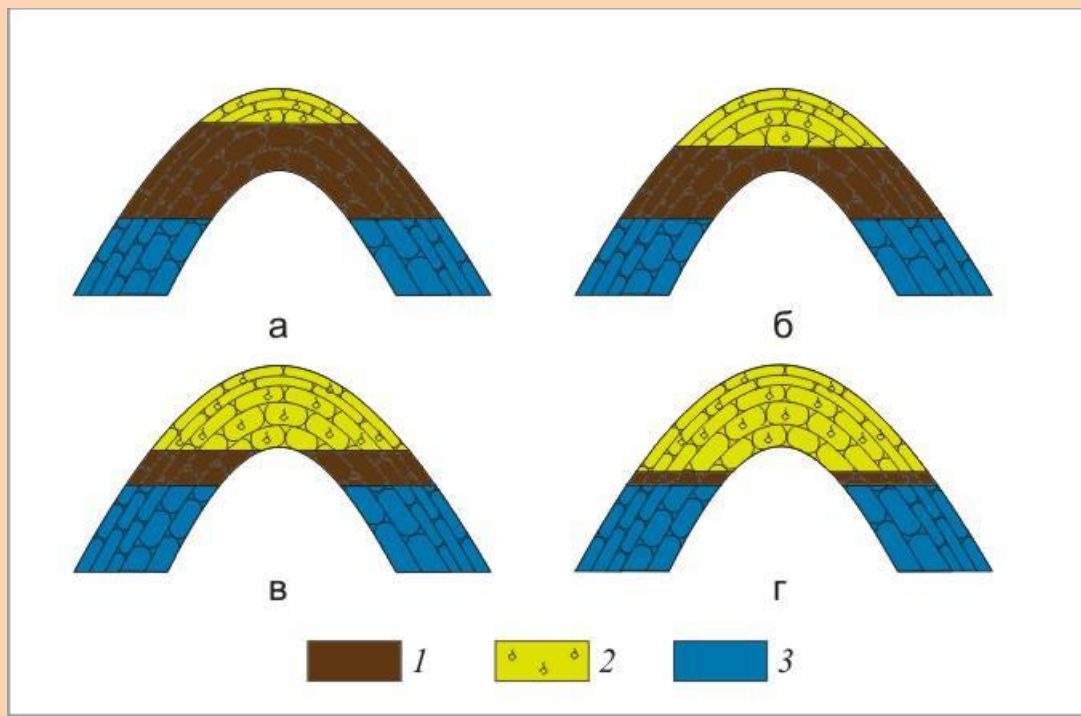
Залежь: а – нефтяная с газовой шапкой; б – газонефтяная;

в – нефтегазовая;

г – газовая с нефтяной оторочкой;

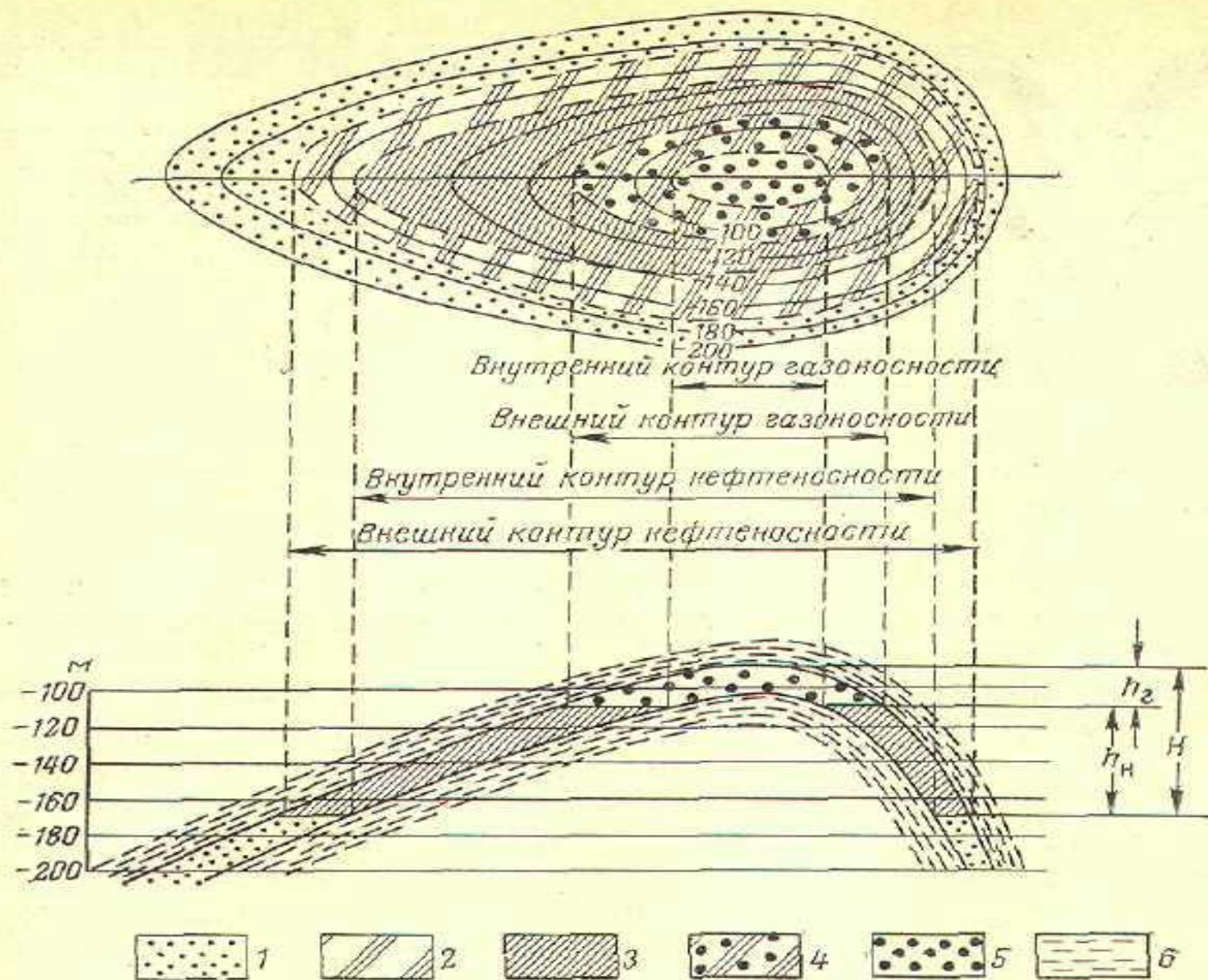
1 – нефть; 2 – газ;

3 – вода



Залежи бывают:

- пластовыми и массивными;**
- сводовыми тектонически-экранированными,**
- стратиграфически-экранированными**
- литологически-ограниченными и**
- комбинированными.**



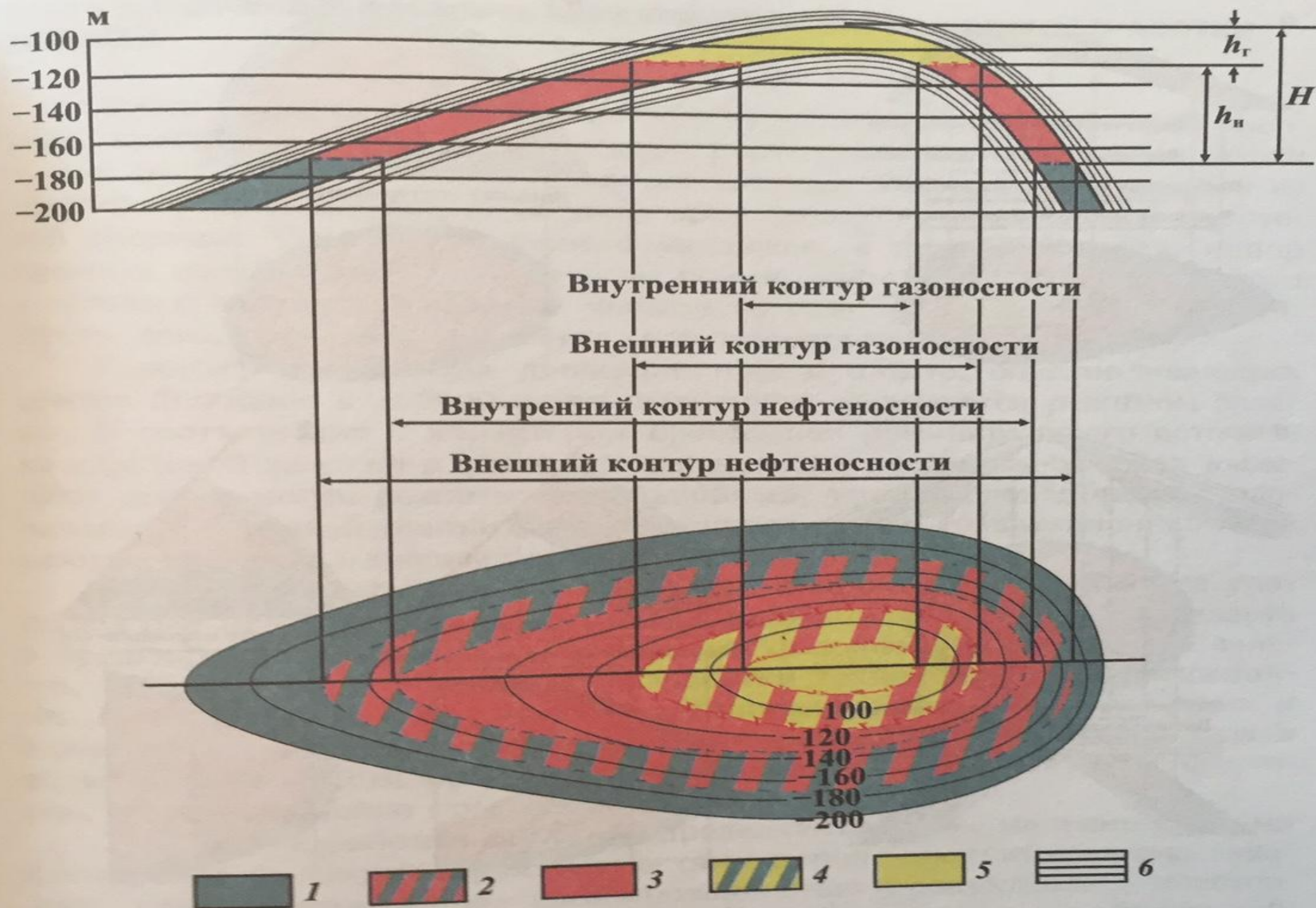


Рис. 2. Схема пластовой сводовой залежи:
1 – водяная; 2 – водонефтяная; 3 – нефтяная; 4 – газонефтяная; 5 – газовая; 6 – породо-коллекторы; H – высота залежи; h_g , h_n – высоты соответственно газовой шапки и нефтяной части залежи

...ности коллекторов и их измене-

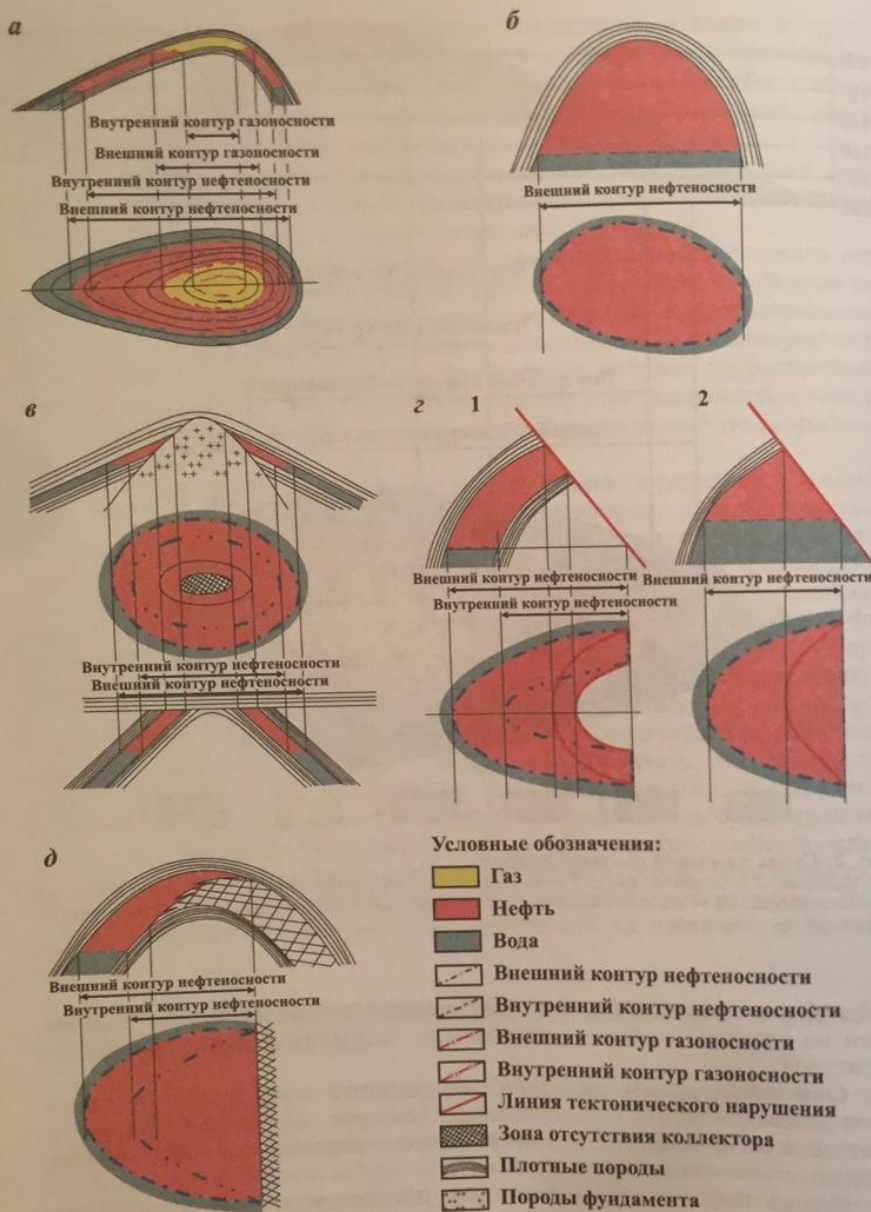


Рис. 3. Основные типы залежей УВС:

а – пластовая нефтяная сводовая залежь; б – массивная нефтяная залежь; в – стратиграфически-экранированные залежи; г – тектонически-экранированные залежи (1 – пластовая; 2 – массивная); д – литологически-ограниченная залежь

Пластовая

Массивная

Стратиграфически-
экранированная
экранированная
пластовая

массивная

Литологически-
ограниченная

Понятие ресурсов нефти и газа

Ресурсы – это возможные скопления нефти и газа и горючих компонентов в прогнозируемых залежах, не вскрытых бурением, предполагаемых на основании геологических, геофизических и геохимических исследований.

Ресурсы не вскрытых бурением объектов с предполагаемой нефтегазоносностью это: количество нефти, газа и конденсата, содержащееся в не вскрытых бурением ловушках, нефтегазоносных или перспективных нефтегазоносных пластах, горизонтах или комплексах, наличие которых в недрах предполагается на основе геологических представлений, теоретических предпосылок, результатов геологических, геофизических и геохимических исследований (геологические ресурсы);

Ресурсы нефти и газа делятся на категории по степени геологической изученности и по обоснованности перспектив их нефтегазоносности

Все ресурсы нефти и газа подразделяются на четыре категории :

- категория D0 (бывшая C3)**
- категория Dл (лок)**
- категория D1**
- категория D2**
-

Вся совокупность запасов и ресурсов определяет полный потенциал нефтегазоносного или нефтегазоперспективного района. Такая совокупность потенциала нефтегазоносности района исследований называется начальными суммарными ресурсами.

Временная Классификация 2001 г.		Классификация 2013 г.	
Запасы		Запасы	
На залежах		На залежах разрабатываемых месторождений	На залежах разведываемых месторождений
Разбуренные* Разрабатываемые по проекту разработки А		Разбуренные* Разрабатываемые А	
Разбуренные Разрабатываемые по технологической схеме В			
Разведанные С ₁		Неразбуренные, разведанные В ₁	Разведанные С ₁
Предварительно оцененные С ₂		Неразбуренные оцененные В ₂	Оцененные С ₂
Ресурсы		Ресурсы	
Подготовленные С ₃		Подготовленные D ₀	
Прогнозные D _L		Локализованные D ₁	
Прогнозные D ₁		Перспективные D ₁	
Прогнозные D ₂		Прогнозируемые D ₂	
* Разбуренные эксплуатационной сеткой скважин в соответствии с проектным документом			

Рис. 1. Сопоставление запасов и ресурсов нефти и газа согласно Временной Классификации (2001) и Классификации (2013)

Ресурсы нефти и горючих газов оцениваются раздельно в пределах нефтегазоносных провинций, областей и районов, зон, площадей и отдельных ловушек.

Объекты оценки ресурсов– возможные скопления нефти, газа в нефтегазоносных комплексах, горизонтах, пластах и ловушках, не вскрытых бурением, наличие которых в недрах прогнозируется по результатам геологических, геофизических и геохимических исследований.

Стадийность геологоразведочных работ

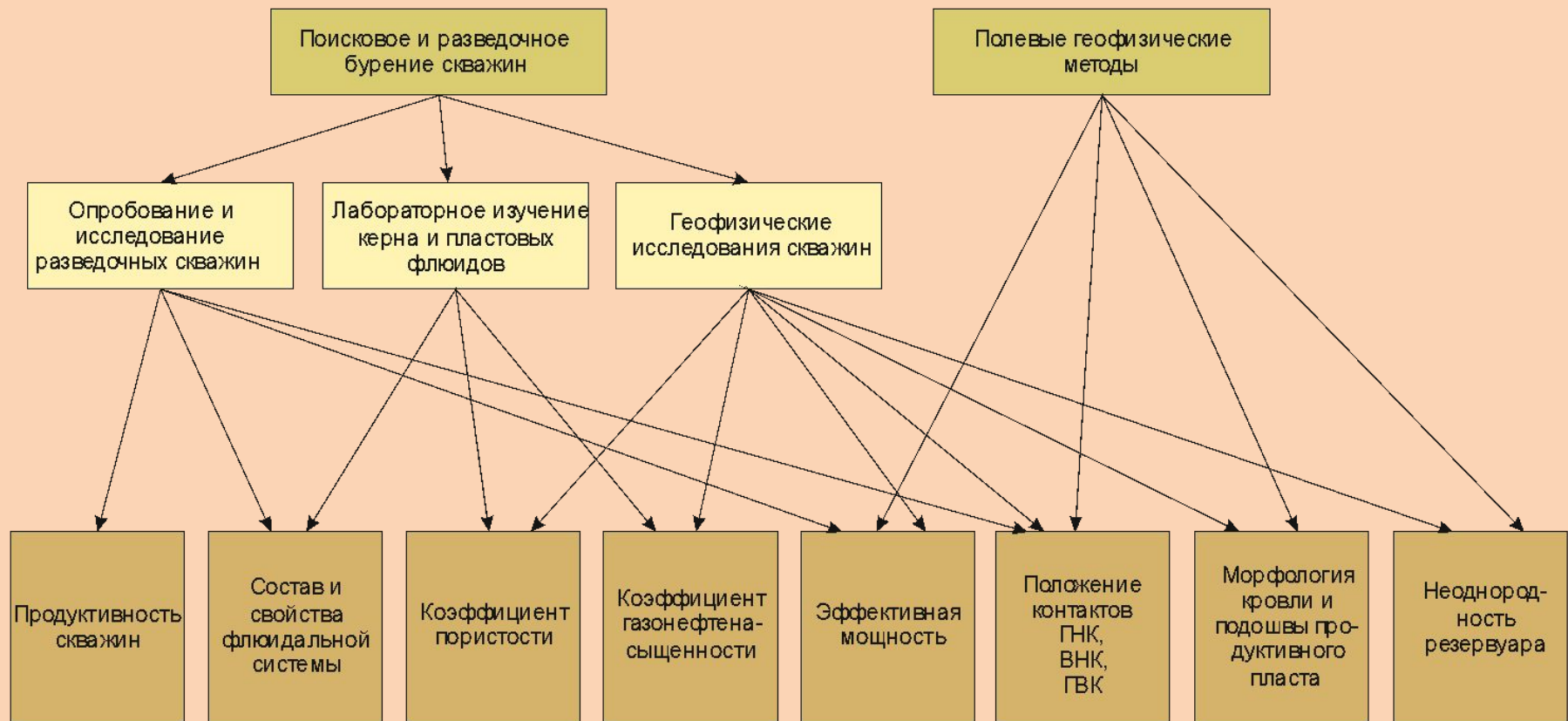
Этапы и стадии ГРР

**Региональный, поисковый и разведочный
этапы ГРР на нефть и газ**

Изучение геологического строения залежей базируется на фактических данных, полученных в результате проведения геологоразведочных работ

Рациональная последовательность проведения ГРП регламентируется “Положением об этапах и стадиях ГРП на нефть и газ” утвержденным Минприроды РФ

Основные источники информации о строении залежи нефти и газа



Основные принципы ведения геологоразведочных работ

В результате проведения геологоразведочных работ (ГРР) на нефть и газ необходимо решить следующие задачи:

- определить, изучить и оконтурить возможные нефтегазоносные провинции, области и зоны нефтегазонакопления;
- осуществить количественный прогноз нефтегазоносности этих территорий и определить оптимальное направление поисковых работ;
- выявить новые, возможно нефтегазоносные комплексы и зоны нефтегазонакопления в освоенных нефтегазоносных областях;

Основные принципы ведения геологоразведочных работ

- **открыть, оценить и подготовить к разработке месторождения и залежи нефти и газа;**
- **выявить новые залежи в пределах разрабатываемых месторождений нефти и газа.**

Геологоразведочные работы, характеризуются следующими особенностями

- дефицитом информации и необходимой точности, при резком увеличении стоимости для получения более надежной информации;
- принятием решений в условиях неопределенности (определенность связана как с дискретностью и неравномерностью сети наблюдений, так и с недостаточной информативностью методов, недостаточно полной разработанностью геологической теории);
- несоответствием между реализуемой практически и оптимальной последовательностью проведения работ из-

РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП

Региональные работы проводятся в неизученных и слабоизученных регионах, а также при исследовании отложений, которые раньше не попадали в сферу интересов нефтяников (подсолевые, глубоко погруженные отложения и т.п.)

Целью региональных геолого-геофизических работ является изучение основных закономерностей геологического строения слабо исследованных осадочных бассейнов и их участков и отдельных литолого-стратиграфических комплексов, оценка перспектив их нефтегазоносности и определение первоочередных районов и комплексов для постановки поисковых работ на нефть и газ.

На региональном этапе дается прогноз ресурсов углеводородов и оцениваются геологические риски проведения поисковых работ.

Региональный этап

1 Прогноз нефтегазоносности

Оценка зон нефтегазонакопления *2*

Основные задачи

- +выявление литолого-стратиграфических комплексов, структурных залежей, ярусов; определение основных этапов геотектонического развития, тектоническое районирование
- +качественная и количественная оценка перспектив наличия ловушек
- +выбор основных направлений и первоочередных объектов исследования

- +выявление субрегиональных и зональных структурных соотношений между различными перспективными и литолого-стратиграфическими комплексами, основных закономерностей распространения свойств пород коллекторов и флюидоупоров и изменения их свойств.
- +выделение наиболее крупных нефтегазовых ловушек и уточнение геологического районирования.
- +выбор районов, установление очередности проведения на них поисковых работ.

Типовой комплекс работ

Критерии эффективности

Решения

Региональный этап

СТАДИИ

Прогноз нефтегазоносности

Оценка зон нефтегазонакопления

2

Основные задачи

Типовой комплекс работ

- +дешифрирование материалов аэро-, фото- и космических съёмок
- +аэромагнитная, гравиметрическая съёмки масштабов 1:200000-1:50000, электроразведка
- +сейсморазведочные работы по системе опорных профильных пересечений
- +бурение опорных и параметрических скважин на опорных профилях в различных структурно-фациальных условиях
- +обобщение и анализ геолого-геофизической информации, результатов бурения скважин

Все виды работ и методы исследований на стадии прогноза нефтегазонакопления, но выполняющиеся по более плотной сети наблюдений и с укрупнением масштабов исследований

Критерии эффективности

Решения

Типовой комплекс работ

- +дешифрирование материалов аэро-, фото- и космических съёмок
- +аэромагнитная, гравиметрическая съёмки масштабов 1:200000-1:50000, электроразведка
- +сейсморазведочные работы по системе опорных профильных пересечений
- +бурение опорных и параметрических скважин на опорных профилях в различных структурно-фациальных условиях
- +обобщение и анализ геолого-геофизической информации, результатов бурения скважин

Региональный этап

СТАДИИ

1

Прогноз нефтегазоносности

2

*Оценка зон
нефтегазонакопления*

Основные задачи

Типовой комплекс работ

Критерии эффективности

Решения

- +рекомендации по продолжению регионального этапа изучения на стадии оценки зон нефтегазонакопления
- +рекомендации по завершению регионального этапа изучения и проведению опережающих работ следующего этапа, а также составлению программы лицензирования, направленной на оценку зон нефтегазонакопления с выделением первоочередных объектов и направлений

- +рекомендации по продолжению завершающей стадии регионального этапа изучения на стадии оценки зон нефтегазонакопления
- +рекомендации по завершению регионального этапа изучения и проведению опережающих работ следующего этапа, а также составлению программы лицензирования направленной на проведение работ поисково-оценочного этапа

Поисково-оценочный этап

С Т А Д И И

1 *Выявление и подготовка объектов к поисковому бурению*

Поиск и оценка месторождений **2**

Основные задачи

- +выявление условий залегания и других геолого-геофизических свойств перспективных комплексов
- +выявление перспективных нефтегазовых ловушек
- +детализация выявленных перспективных ловушек для прогноза пространственного положения резервуаров
- +количественная оценка размеров ловушек на объектах, подготовленных к поисковому бурению

- +выявление в разрезе перспективных комплексов коллекторов и покрышек и определение их геолого-геофизических свойств (параметров)
- +установление свойств флюидов и фильтрационно-емкостных характеристик
- +выбор объектов для проведения детализационных геофизических и оценочных работ
- +установление основных характеристик ловушек, в т. ч. по данным пробной эксплуатации

Типовой комплекс работ

Критерии эффективности

Решения

Поисково-оценочный этап

СТАДИИ

1
Выявление и подготовка объектов к поисковому бурению

2
Поиск и оценка месторождений

Основные задачи

Типовой комплекс работ

Выявление объектов поискового бурения

- +дешифрирование материалов аэро-, фото- и космических съёмок локального и детального уровней генерализации
- +структурно-геологическая (структурно-геоморфологическая) съёмка
- +гравиразведка, магниторазведка и электроразведка
- +сейсморазведка по системе взаимоувязанных профилей
- +бурение структурных скважин
- +специальные работы и исследования по прогнозу геологического разреза и прямым поискам

Подготовка объектов к поисковому бурению

- +высокоточная гравиразведка и детальная электроразведка
- +детальная сейсморазведка
- +бурение структурных скважин

- +бурение и испытание поисково-оценочных скважин
- +детализационная скважинная и наземная (морская) сейсморазведка
- +специальные исследования по изучению геологического разреза и положения контуров и элементов ограничения залежей

Критерии эффективности

Решения

Поисково-оценочный этап

Типовой комплекс работ

Выявление объектов поискового бурения

- +дешифрирование материалов аэро-, фото- и космических съёмок локального и детального уровней генерализации
- +структурно-геологическая (структурно-геоморфологическая) съёмка
- +гравиразведка, магниторазведка и электроразведка
- +сейсморазведка по системе взаимоувязанных профилей
- +бурение структурных скважин
- +специальные работы и исследования по прогнозу геологического разреза и прямым поискам

Подготовка объектов к поисковому бурению

- +высокоточная гравиразведка и деталь-ная электроразведка
- +детальная сейсморазведка
- +бурение структурных скважин

- +бурение и испытание поисково-оценочных скважин
- +детализационная скважинная и наземная (морская) сейсморазведка
- +специальные исследования по изучению геологического разреза и положения контуров и элементов ограничения залежей

**Выявление залежи
Подсчет запасов
(оперативный)**

Поисково-оценочный этап

С Т А Д И И

1 *Выявление и подготовка объектов к поисковому бурению*

Поиск и оценка месторождений **2**

Основные задачи

Типовой комплекс работ

Критерии эффективности

Решения

- + продолжение работ на стадии поисков и оценки месторождения на не исследованной поисковым бурением территории (акватории) лицензионного участка
- + завершение работ и сдача лицензии в связи с условиями, не отвечающими критериям эффективности принятым у недропользователя
- + завершение работ на стадии выявления и подготовки объекта и переход к следующему этапу работ

- + продолжение работ на стадии поисков и оценки месторождения на не исследованной поисковым бурением территории (акватории) лицензионного участка
- + завершение работ и сдача лицензии в связи с условиями, не отвечающими критериям эффективности принятым у недропользователя
- + завершение работ на стадии выявления и подготовки объекта и переход к следующему этапу работ

Разведочный этап

С Т А Д И И

Разведка и пробная эксплуатация

Основные задачи

- +уточнение геологического строения и объемных характеристик ловушек
- +перевод запасов в промышленные категории
- +пробная эксплуатация для получения данных и параметров для составления технологической схемы

Типовой комплекс работ

Критерии эффективности

Решения

Разведочный этап

С Т А Д И И

Разведка и пробная эксплуатация

Основные задачи

Типовой комплекс работ

- +бурение разведочных, а в ряде случаев и опережающих эксплуатационных скважин
- +переинтерпретация геолого-геофизических материалов с учетом данных по бурению
- +проведение детализационных геолого-геофизических работ 3D на площади и в скважинах
- +проведение пробной эксплуатации залежи

Критерии эффективности

Решения

Типовой комплекс работ



- + бурение разведочных, а в ряде случаев и опережающих эксплуатационных скважин
- + переинтерпретация геолого-геофизических материалов с учетом данных по бурению
- + проведение детализационных геолого-геофизических работ 3D на площади и в скважинах
- + проведение пробной эксплуатации залежи

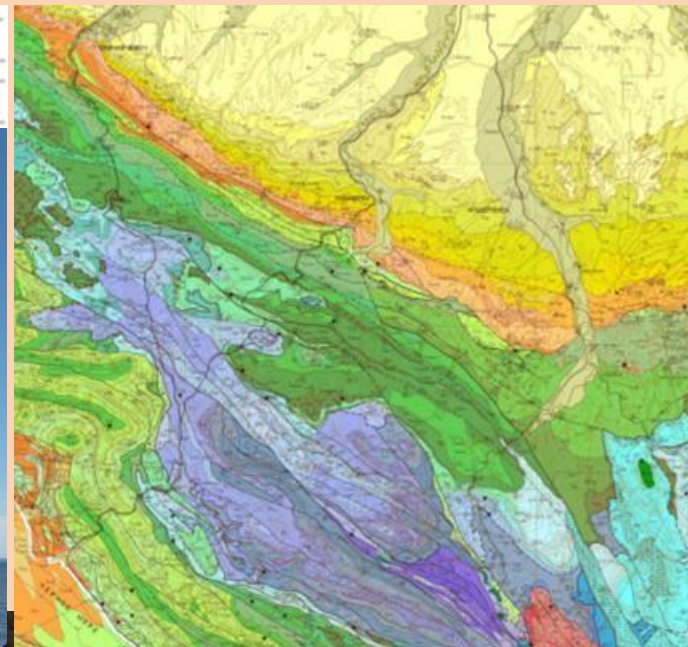
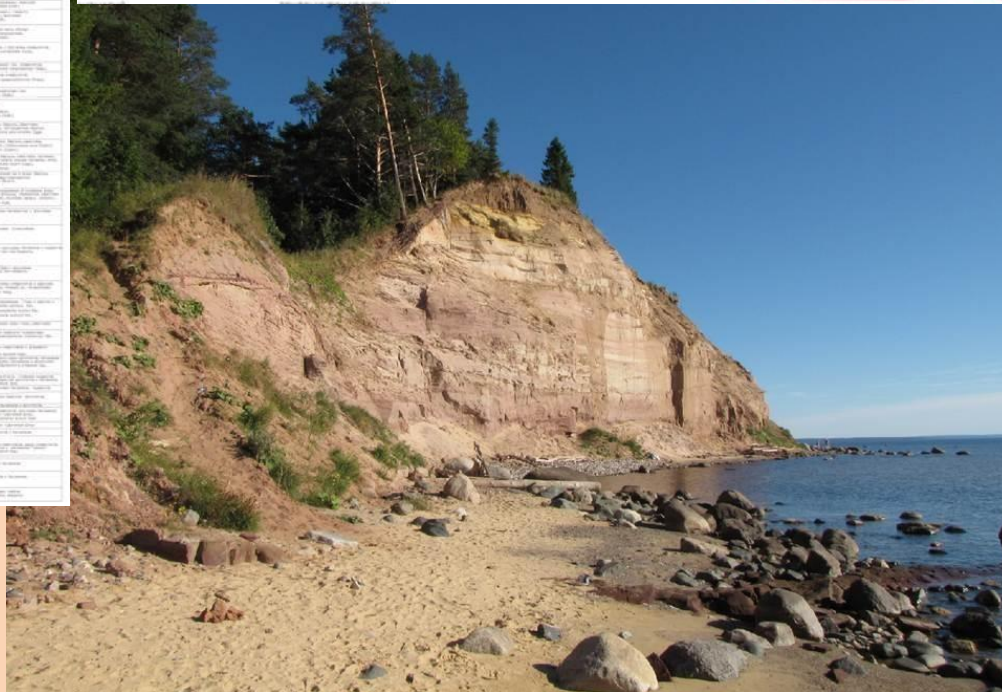
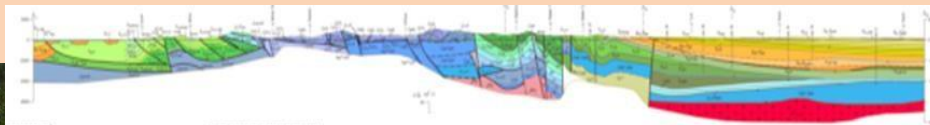
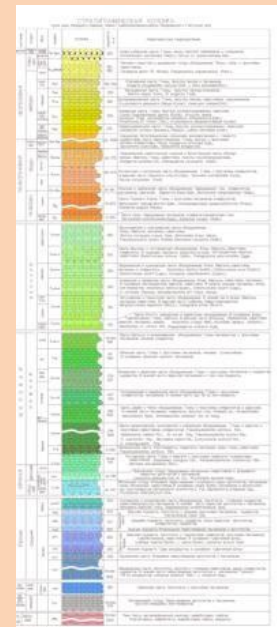
Подсчет запасов нефти и газа

Эксплуатационный этап

Уточнение параметров строения
залежи и объема запасов в процессе
эксплуатации залежи

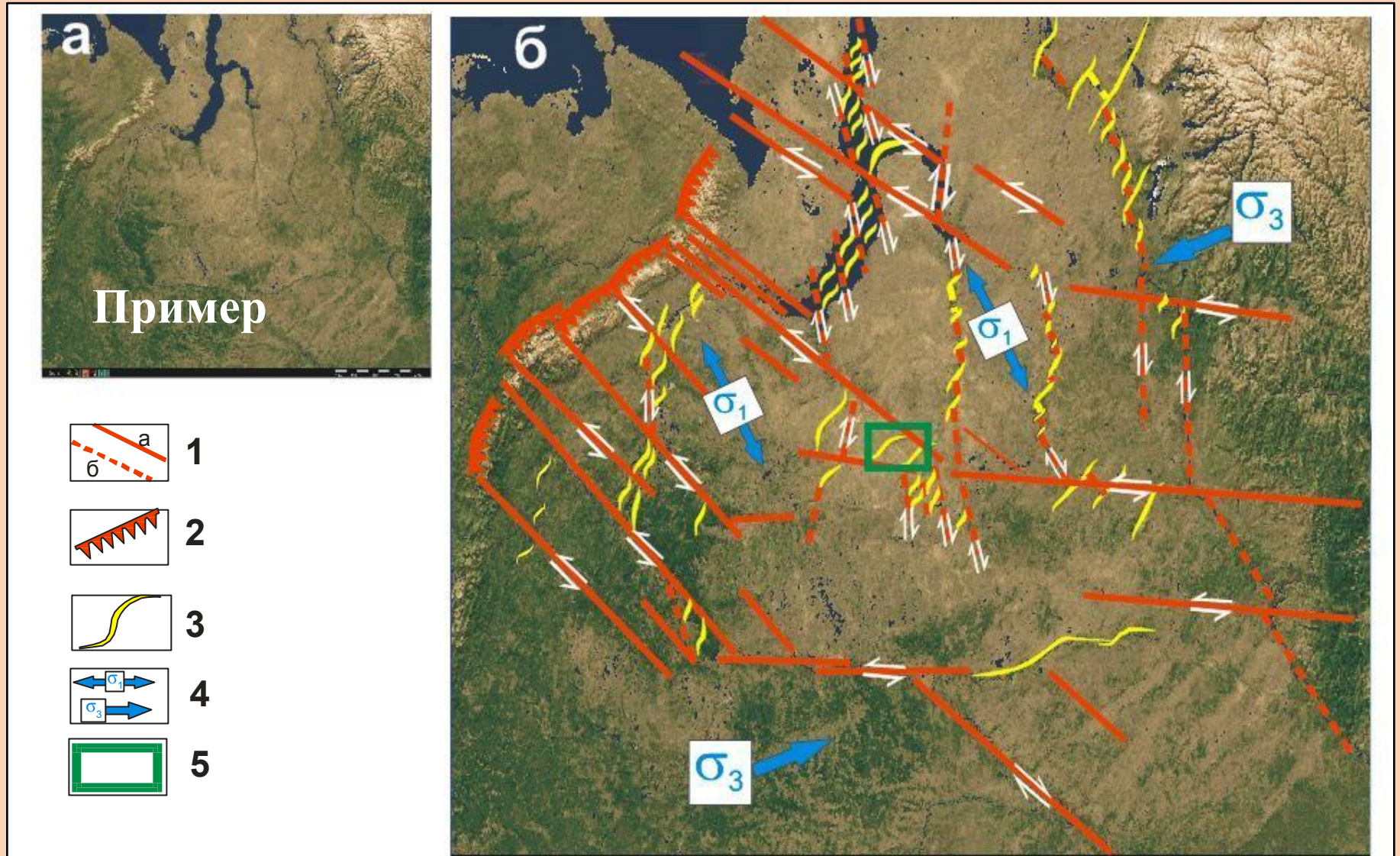
**Методы ведения
геологоразведочных
работ на нефть и газ**

Геологическая съемка



Во время проведения геологической съемки изучаются:

- Состав и строение пород;
- Определяется возможность нахождения коллекторов и покрышек;
- Выявляются зоны возможного нахождения структур, к которым
- Выявляются нефтегазопроявления и ряд других геохимических аномалий.



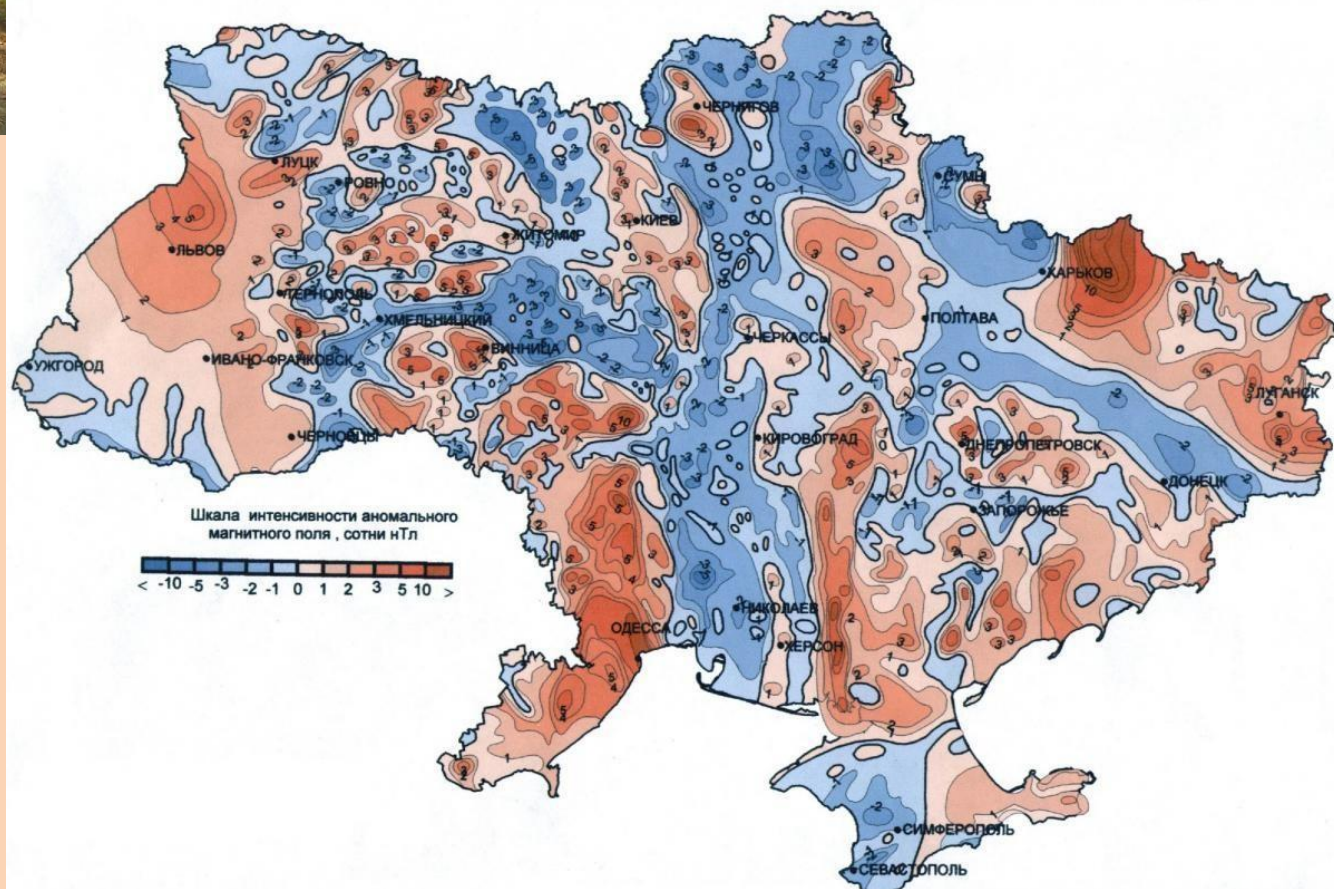
Фрагмент спутникового снимка (а) и кинематическая схема сопряжённых неотектонических нарушений по результатам его дешифрирования (б). 1 - сдвиги первого (а) и второго (б) порядка; 2 - фронтальные надвиги Полярного Урала; 3 - сбросы, отрывы; 4 - направление главных нормальных напряжений; 5 - район месторождения.

**Геофизические
исследования площадные и
скважинные**

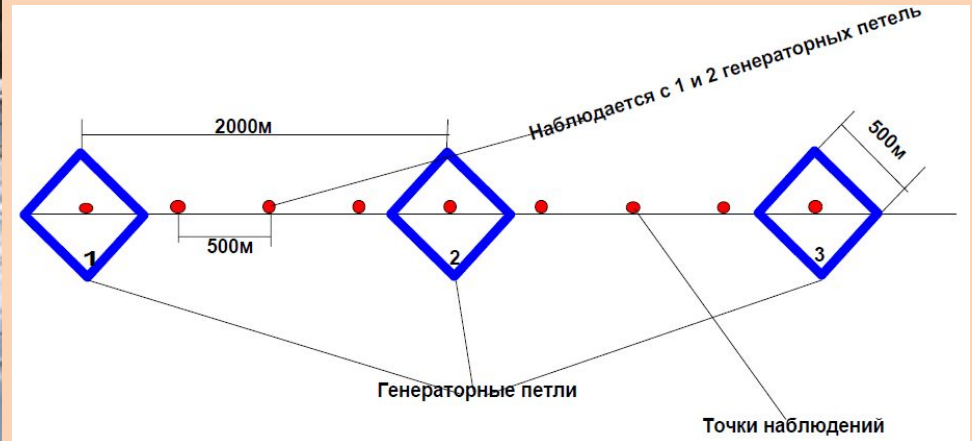
Гравиразведка, магниторазведка



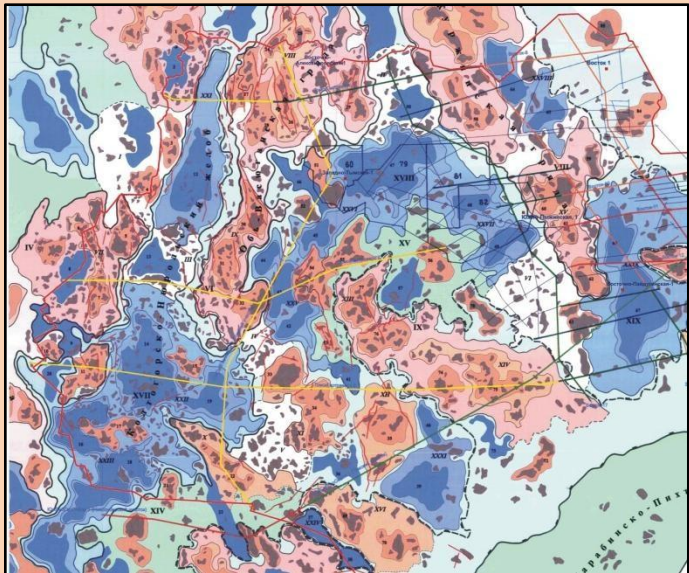
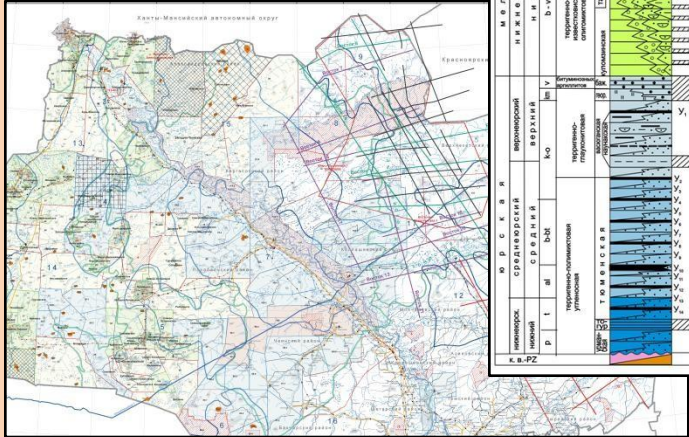
Карта аномального магнитного поля (ΔT_a) Украины.



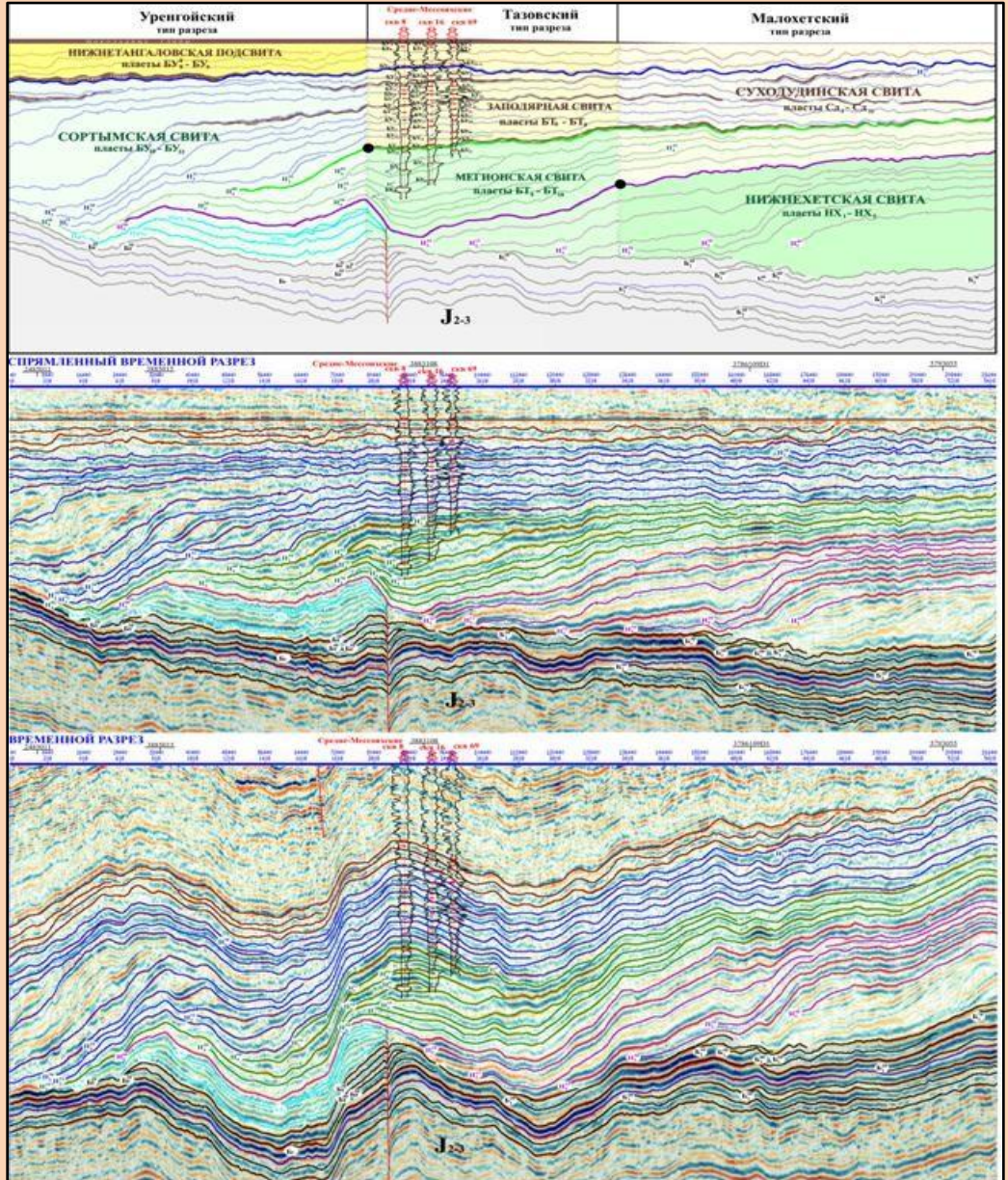
Электроразведка



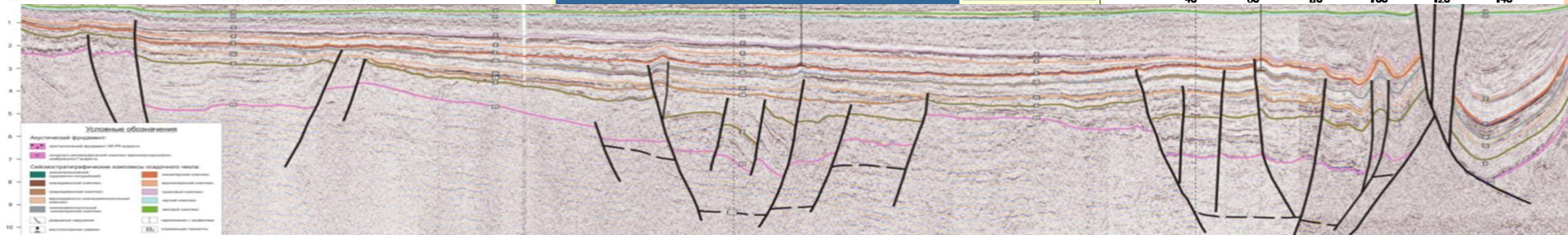
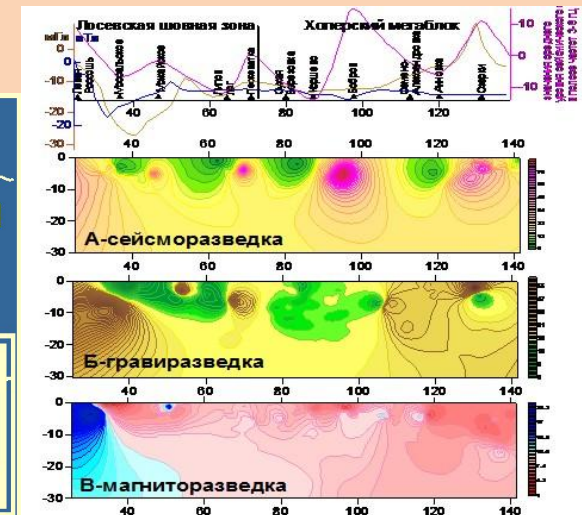
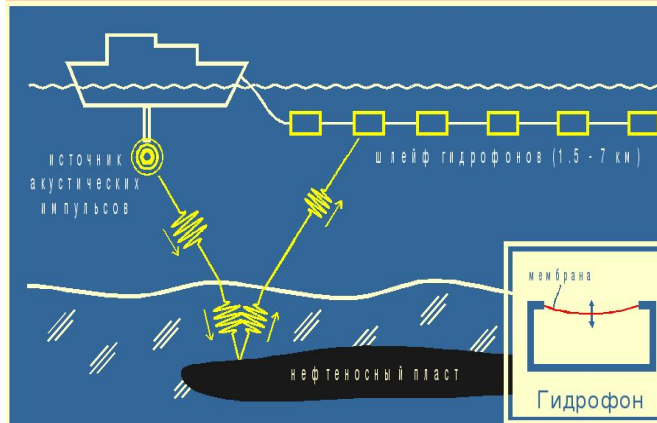
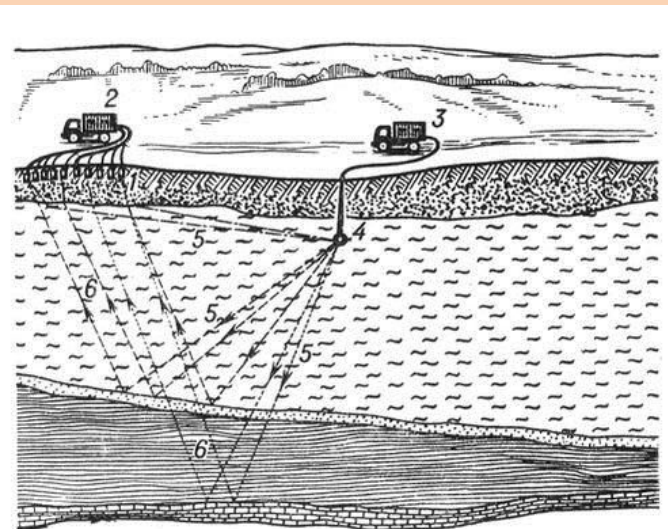
Региональная сейсморазведка



к. в. PZ		Ю р с к а я				м е л о в а я		Система разрезов	
г	п	и	т	а	Средний	Верхний	нижний	Оптический	Система разрезов
Терригенно-осадочные, вулканогенно-осадочные		Терригенно-осадочные, вулканогенно-осадочные		Терригенно-осадочные, вулканогенно-осадочные		Терригенно-осадочные, вулканогенно-осадочные		Система разрезов	
Юр. 1	Юр. 2	Юр. 3	Юр. 4	Юр. 5	Юр. 6	Юр. 7	Юр. 8	Юр. 9	Юр. 10
Юр. 11	Юр. 12	Юр. 13	Юр. 14	Юр. 15	Юр. 16	Юр. 17	Юр. 18	Юр. 19	Юр. 20
Юр. 21	Юр. 22	Юр. 23	Юр. 24	Юр. 25	Юр. 26	Юр. 27	Юр. 28	Юр. 29	Юр. 30
Юр. 31	Юр. 32	Юр. 33	Юр. 34	Юр. 35	Юр. 36	Юр. 37	Юр. 38	Юр. 39	Юр. 40
Юр. 41	Юр. 42	Юр. 43	Юр. 44	Юр. 45	Юр. 46	Юр. 47	Юр. 48	Юр. 49	Юр. 50
Юр. 51	Юр. 52	Юр. 53	Юр. 54	Юр. 55	Юр. 56	Юр. 57	Юр. 58	Юр. 59	Юр. 60
Юр. 61	Юр. 62	Юр. 63	Юр. 64	Юр. 65	Юр. 66	Юр. 67	Юр. 68	Юр. 69	Юр. 70
Юр. 71	Юр. 72	Юр. 73	Юр. 74	Юр. 75	Юр. 76	Юр. 77	Юр. 78	Юр. 79	Юр. 80
Юр. 81	Юр. 82	Юр. 83	Юр. 84	Юр. 85	Юр. 86	Юр. 87	Юр. 88	Юр. 89	Юр. 90
Юр. 91	Юр. 92	Юр. 93	Юр. 94	Юр. 95	Юр. 96	Юр. 97	Юр. 98	Юр. 99	Юр. 100
Юр. 101	Юр. 102	Юр. 103	Юр. 104	Юр. 105	Юр. 106	Юр. 107	Юр. 108	Юр. 109	Юр. 110
Юр. 111	Юр. 112	Юр. 113	Юр. 114	Юр. 115	Юр. 116	Юр. 117	Юр. 118	Юр. 119	Юр. 120
Юр. 121	Юр. 122	Юр. 123	Юр. 124	Юр. 125	Юр. 126	Юр. 127	Юр. 128	Юр. 129	Юр. 130
Юр. 131	Юр. 132	Юр. 133	Юр. 134	Юр. 135	Юр. 136	Юр. 137	Юр. 138	Юр. 139	Юр. 140
Юр. 141	Юр. 142	Юр. 143	Юр. 144	Юр. 145	Юр. 146	Юр. 147	Юр. 148	Юр. 149	Юр. 150
Юр. 151	Юр. 152	Юр. 153	Юр. 154	Юр. 155	Юр. 156	Юр. 157	Юр. 158	Юр. 159	Юр. 160
Юр. 161	Юр. 162	Юр. 163	Юр. 164	Юр. 165	Юр. 166	Юр. 167	Юр. 168	Юр. 169	Юр. 170
Юр. 171	Юр. 172	Юр. 173	Юр. 174	Юр. 175	Юр. 176	Юр. 177	Юр. 178	Юр. 179	Юр. 180
Юр. 181	Юр. 182	Юр. 183	Юр. 184	Юр. 185	Юр. 186	Юр. 187	Юр. 188	Юр. 189	Юр. 190
Юр. 191	Юр. 192	Юр. 193	Юр. 194	Юр. 195	Юр. 196	Юр. 197	Юр. 198	Юр. 199	Юр. 200
Юр. 201	Юр. 202	Юр. 203	Юр. 204	Юр. 205	Юр. 206	Юр. 207	Юр. 208	Юр. 209	Юр. 210
Юр. 211	Юр. 212	Юр. 213	Юр. 214	Юр. 215	Юр. 216	Юр. 217	Юр. 218	Юр. 219	Юр. 220
Юр. 221	Юр. 222	Юр. 223	Юр. 224	Юр. 225	Юр. 226	Юр. 227	Юр. 228	Юр. 229	Юр. 230
Юр. 231	Юр. 232	Юр. 233	Юр. 234	Юр. 235	Юр. 236	Юр. 237	Юр. 238	Юр. 239	Юр. 240
Юр. 241	Юр. 242	Юр. 243	Юр. 244	Юр. 245	Юр. 246	Юр. 247	Юр. 248	Юр. 249	Юр. 250
Юр. 251	Юр. 252	Юр. 253	Юр. 254	Юр. 255	Юр. 256	Юр. 257	Юр. 258	Юр. 259	Юр. 260
Юр. 261	Юр. 262	Юр. 263	Юр. 264	Юр. 265	Юр. 266	Юр. 267	Юр. 268	Юр. 269	Юр. 270
Юр. 271	Юр. 272	Юр. 273	Юр. 274	Юр. 275	Юр. 276	Юр. 277	Юр. 278	Юр. 279	Юр. 280
Юр. 281	Юр. 282	Юр. 283	Юр. 284	Юр. 285	Юр. 286	Юр. 287	Юр. 288	Юр. 289	Юр. 290
Юр. 291	Юр. 292	Юр. 293	Юр. 294	Юр. 295	Юр. 296	Юр. 297	Юр. 298	Юр. 299	Юр. 300
Юр. 301	Юр. 302	Юр. 303	Юр. 304	Юр. 305	Юр. 306	Юр. 307	Юр. 308	Юр. 309	Юр. 310
Юр. 311	Юр. 312	Юр. 313	Юр. 314	Юр. 315	Юр. 316	Юр. 317	Юр. 318	Юр. 319	Юр. 320
Юр. 321	Юр. 322	Юр. 323	Юр. 324	Юр. 325	Юр. 326	Юр. 327	Юр. 328	Юр. 329	Юр. 330
Юр. 331	Юр. 332	Юр. 333	Юр. 334	Юр. 335	Юр. 336	Юр. 337	Юр. 338	Юр. 339	Юр. 340
Юр. 341	Юр. 342	Юр. 343	Юр. 344	Юр. 345	Юр. 346	Юр. 347	Юр. 348	Юр. 349	Юр. 350
Юр. 351	Юр. 352	Юр. 353	Юр. 354	Юр. 355	Юр. 356	Юр. 357	Юр. 358	Юр. 359	Юр. 360
Юр. 361	Юр. 362	Юр. 363	Юр. 364	Юр. 365	Юр. 366	Юр. 367	Юр. 368	Юр. 369	Юр. 370
Юр. 371	Юр. 372	Юр. 373	Юр. 374	Юр. 375	Юр. 376	Юр. 377	Юр. 378	Юр. 379	Юр. 380
Юр. 381	Юр. 382	Юр. 383	Юр. 384	Юр. 385	Юр. 386	Юр. 387	Юр. 388	Юр. 389	Юр. 390
Юр. 391	Юр. 392	Юр. 393	Юр. 394	Юр. 395	Юр. 396	Юр. 397	Юр. 398	Юр. 399	Юр. 400
Юр. 401	Юр. 402	Юр. 403	Юр. 404	Юр. 405	Юр. 406	Юр. 407	Юр. 408	Юр. 409	Юр. 410
Юр. 411	Юр. 412	Юр. 413	Юр. 414	Юр. 415	Юр. 416	Юр. 417	Юр. 418	Юр. 419	Юр. 420
Юр. 421	Юр. 422	Юр. 423	Юр. 424	Юр. 425	Юр. 426	Юр. 427	Юр. 428	Юр. 429	Юр. 430
Юр. 431	Юр. 432	Юр. 433	Юр. 434	Юр. 435	Юр. 436	Юр. 437	Юр. 438	Юр. 439	Юр. 440
Юр. 441	Юр. 442	Юр. 443	Юр. 444	Юр. 445	Юр. 446	Юр. 447	Юр. 448	Юр. 449	Юр. 450
Юр. 451	Юр. 452	Юр. 453	Юр. 454	Юр. 455	Юр. 456	Юр. 457	Юр. 458	Юр. 459	Юр. 460
Юр. 461	Юр. 462	Юр. 463	Юр. 464	Юр. 465	Юр. 466	Юр. 467	Юр. 468	Юр. 469	Юр. 470
Юр. 471	Юр. 472	Юр. 473	Юр. 474	Юр. 475	Юр. 476	Юр. 477	Юр. 478	Юр. 479	Юр. 480
Юр. 481	Юр. 482	Юр. 483	Юр. 484	Юр. 485	Юр. 486	Юр. 487	Юр. 488	Юр. 489	Юр. 490
Юр. 491	Юр. 492	Юр. 493	Юр. 494	Юр. 495	Юр. 496	Юр. 497	Юр. 498	Юр. 499	Юр. 500
Юр. 501	Юр. 502	Юр. 503	Юр. 504	Юр. 505	Юр. 506	Юр. 507	Юр. 508	Юр. 509	Юр. 510
Юр. 511	Юр. 512	Юр. 513	Юр. 514	Юр. 515	Юр. 516	Юр. 517	Юр. 518	Юр. 519	Юр. 520
Юр. 521	Юр. 522	Юр. 523	Юр. 524	Юр. 525	Юр. 526	Юр. 527	Юр. 528	Юр. 529	Юр. 530
Юр. 531	Юр. 532	Юр. 533	Юр. 534	Юр. 535	Юр. 536	Юр. 537	Юр. 538	Юр. 539	Юр. 540
Юр. 541	Юр. 542	Юр. 543	Юр. 544	Юр. 545	Юр. 546	Юр. 547	Юр. 548	Юр. 549	Юр. 550
Юр. 551	Юр. 552	Юр. 553	Юр. 554	Юр. 555	Юр. 556	Юр. 557	Юр. 558	Юр. 559	Юр. 560
Юр. 561	Юр. 562	Юр. 563	Юр. 564	Юр. 565	Юр. 566	Юр. 567	Юр. 568	Юр. 569	Юр. 570
Юр. 571	Юр. 572	Юр. 573	Юр. 574	Юр. 575	Юр. 576	Юр. 577	Юр. 578	Юр. 579	Юр. 580
Юр. 581	Юр. 582	Юр. 583	Юр. 584	Юр. 585	Юр. 586	Юр. 587	Юр. 588	Юр. 589	Юр. 590
Юр. 591	Юр. 592	Юр. 593	Юр. 594	Юр. 595	Юр. 596	Юр. 597	Юр. 598	Юр. 599	Юр. 600
Юр. 601	Юр. 602	Юр. 603	Юр. 604	Юр. 605	Юр. 606	Юр. 607	Юр. 608	Юр. 609	Юр. 610
Юр. 611	Юр. 612	Юр. 613	Юр. 614	Юр. 615	Юр. 616	Юр. 617	Юр. 618	Юр. 619	Юр. 620
Юр. 621	Юр. 622	Юр. 623	Юр. 624	Юр. 625	Юр. 626	Юр. 627	Юр. 628	Юр. 629	Юр. 630
Юр. 631	Юр. 632	Юр. 633	Юр. 634	Юр. 635	Юр. 636	Юр. 637	Юр. 638	Юр. 639	Юр. 640
Юр. 641	Юр. 642	Юр. 643	Юр. 644	Юр. 645	Юр. 646	Юр. 647	Юр. 648	Юр. 649	Юр. 650
Юр. 651	Юр. 652	Юр. 653	Юр. 654	Юр. 655	Юр. 656	Юр. 657	Юр. 658	Юр. 659	Юр. 660
Юр. 661	Юр. 662	Юр. 663	Юр. 664	Юр. 665	Юр. 666	Юр. 667	Юр. 668	Юр. 669	Юр. 670
Юр. 671	Юр. 672	Юр. 673	Юр. 674	Юр. 675	Юр. 676	Юр. 677	Юр. 678	Юр. 679	Юр. 680
Юр. 681	Юр. 682	Юр. 683	Юр. 684	Юр. 685	Юр. 686	Юр. 687	Юр. 688	Юр. 689	Юр. 690
Юр. 691	Юр. 692	Юр. 693	Юр. 694	Юр. 695	Юр. 696	Юр. 697	Юр. 698	Юр. 699	Юр. 700
Юр. 701	Юр. 702	Юр. 703	Юр. 704	Юр. 705	Юр. 706	Юр. 707	Юр. 708	Юр. 709	Юр. 710
Юр. 711	Юр. 712	Юр. 713	Юр. 714	Юр. 715	Юр. 716	Юр. 717	Юр. 718	Юр. 719	Юр. 720
Юр. 721	Юр. 722	Юр. 723	Юр. 724	Юр. 725	Юр. 726	Юр. 727	Юр. 728	Юр. 729	Юр. 730
Юр. 731	Юр. 732	Юр. 733	Юр. 734	Юр. 735	Юр. 736	Юр. 737	Юр. 738	Юр. 739	Юр. 740
Юр. 741	Юр. 742	Юр. 743	Юр. 744	Юр. 745	Юр. 746	Юр. 747	Юр. 748	Юр. 749	Юр. 750
Юр. 751	Юр. 752	Юр. 753	Юр. 754	Юр. 755	Юр. 756	Юр. 757	Юр. 758	Юр. 759	Юр. 760
Юр. 761	Юр. 762	Юр. 763	Юр. 764	Юр. 765	Юр. 766	Юр. 767	Юр. 768	Юр. 769	Юр. 770
Юр. 771	Юр. 772	Юр. 773	Юр. 774	Юр. 775	Юр. 776	Юр. 777	Юр. 778	Юр. 779	Юр. 780
Юр. 781	Юр. 782	Юр. 783	Юр. 784	Юр. 785	Юр. 786	Юр. 787	Юр. 788	Юр. 789	Юр. 790
Юр. 791	Юр. 792	Юр. 793	Юр. 794	Юр. 795	Юр. 796	Юр. 797	Юр. 798	Юр. 799	Юр. 800
Юр. 801	Юр. 802	Юр. 803	Юр. 804	Юр. 805	Юр. 806	Юр. 807	Юр. 808	Юр. 809	Юр. 810
Юр. 811	Юр. 812	Юр. 813	Юр. 814	Юр. 815	Юр. 816	Юр. 817	Юр. 818	Юр. 819	Юр. 820
Юр. 821	Юр. 822	Юр. 823	Юр. 824	Юр. 825	Юр. 826	Юр. 827	Юр. 828	Юр. 829	Юр. 830
Юр. 831	Юр. 832	Юр. 833	Юр. 834	Юр. 835	Юр. 836	Юр. 837	Юр. 838	Юр. 839	Юр. 840
Юр. 841	Юр. 842	Юр. 843	Юр. 844	Юр. 845	Юр. 846	Юр. 847	Юр. 848	Юр. 849	Юр. 850
Юр. 851	Юр. 852	Юр. 853	Юр. 854	Юр. 855	Юр. 856	Юр. 857	Юр. 858	Юр. 859	Юр. 860
Юр. 861	Юр. 862	Юр. 863	Юр. 864	Юр. 865	Юр. 866	Юр. 867	Юр. 868	Юр. 869	Юр. 870
Юр. 871	Юр. 872	Юр. 873	Юр. 874	Юр. 875	Юр. 876	Юр. 877	Юр. 878	Юр. 879	Юр. 880
Юр. 881	Юр. 882	Юр. 883	Юр. 884	Юр. 885	Юр. 886	Юр. 887	Юр. 888	Юр. 889	Юр. 890
Юр. 891	Юр. 892	Юр. 893	Юр. 894	Юр. 895	Юр. 896	Юр. 897	Юр. 898	Юр. 899	Юр. 900
Юр. 901	Юр. 902	Юр. 903	Юр. 904	Юр. 905	Юр. 906	Юр. 907	Юр. 908	Юр. 909	Юр. 910
Юр. 911	Юр. 912	Юр. 913	Юр. 914	Юр. 915	Юр. 916	Юр. 917	Юр. 918	Юр. 919	Юр. 920
Юр. 921	Юр. 922	Юр. 923	Юр. 924	Юр. 925	Юр. 926	Юр. 927	Юр. 928	Юр. 929	Юр. 930
Юр. 931	Юр. 932	Юр. 933	Юр. 934	Юр. 935	Юр. 936	Юр. 937	Юр. 938	Юр. 939	Юр. 940
Юр. 941	Юр. 942	Юр. 943	Юр. 944	Юр. 945	Юр. 946	Юр. 947	Юр. 948	Юр. 949	Юр. 950
Юр. 951	Юр. 952	Юр. 953	Юр. 954	Юр. 955	Юр. 956	Юр. 957	Юр. 958	Юр. 959	Юр. 960
Юр. 961	Юр. 962	Юр. 963	Юр. 964	Юр. 965	Юр. 966	Юр. 967	Юр. 968	Юр. 969	Юр. 970
Юр. 971	Юр. 972	Юр. 973	Юр. 974	Юр. 975	Юр. 976	Юр. 977	Юр. 978	Юр. 979	Юр. 980
Юр. 981	Юр. 982	Юр. 983	Юр. 984	Юр. 985	Ю				



Сейсморазведка



Определение глубины горизонта по данным сейсморазведки

$$H = V * T_0 / 2$$

где H – глубина, м;
 V – скорость, с;
 T_0 – двойное время пробега волны



Бурение опорных и параметрических скважин



Скважина опорная — предназначена для изучения геологического строения, гидрогеологических и геохимических особенностей крупных геоструктурных элементов, для определения общих закономерностей распространения комплексов отложений, благоприятных для нефтегазообразования и нефтегазонакопления, с целью количественной оценки нефтегазоносности и выбора наиболее перспективных направлений поисковых работ.

Скважина параметрическая — предназначена для изучения геологического строения, гидрогеологических и геохимических особенностей крупных геоструктурных элементов, для определения общих закономерностей распространения комплексов отложений, благоприятных для нефтегазообразования и нефтегазонакопления, с целью количественной оценки нефтегазоносности и выбора наиболее перспективных направлений поисковых работ.

Главное отличие опорной скважины от параметрической заключается в том, что она предназначена для исследования только слабо изученных глубокопогруженных пород.

Цель бурения параметрической скважины – изучения всего разреза.

ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП

ЭТАП

Целью поисково-оценочного этапа является обнаружение новых месторождений нефти и газа или новых залежей на ранее открытых месторождениях и оценка их запасов по сумме категорий C1 и C2.

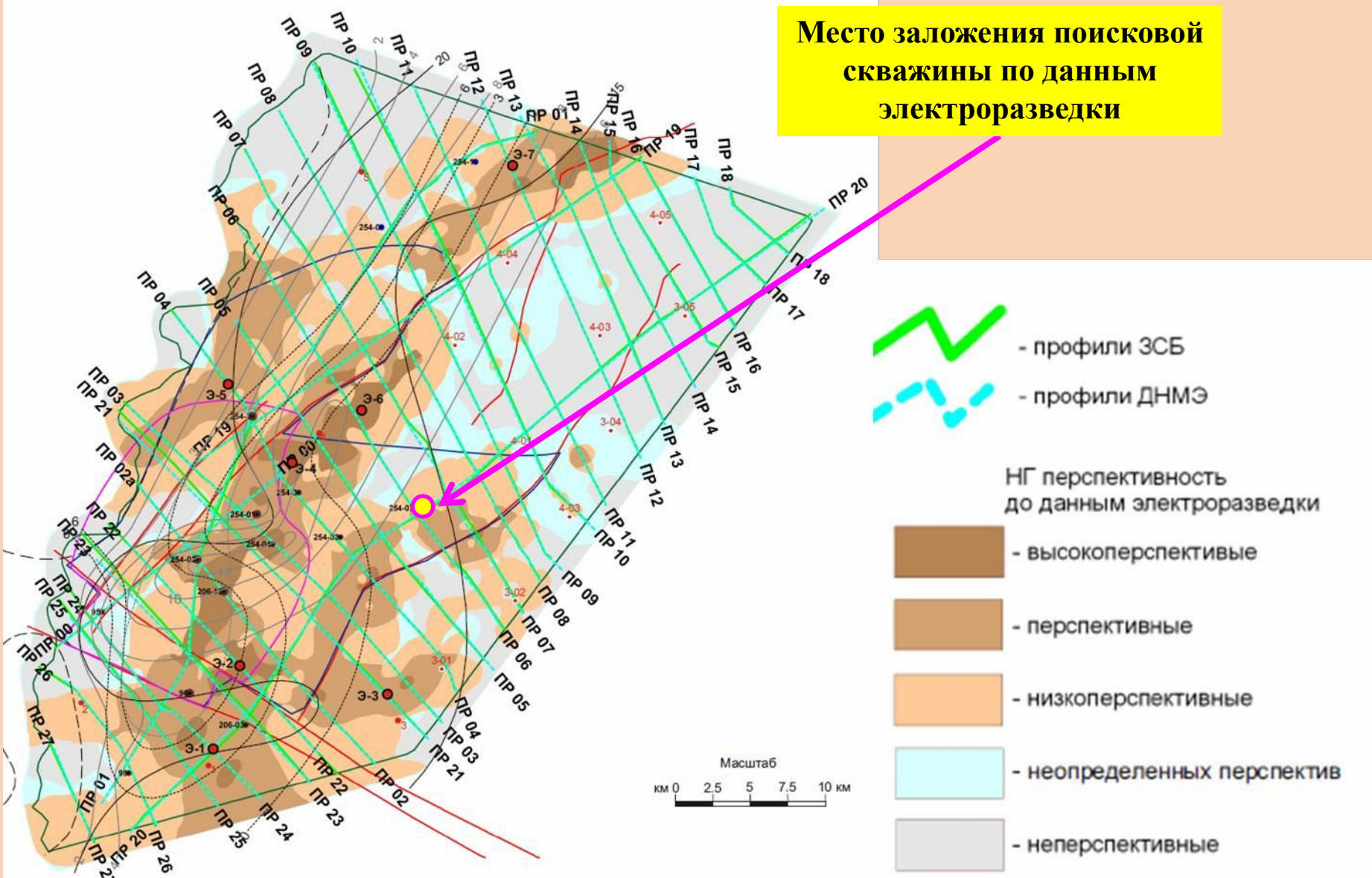
Поисково-оценочный этап разделяется на стадии: выявления объектов поискового бурения,

подготовки объектов к поисковому бурению, поиска и оценки месторождений (залежей). Объектами проведения работ являются районы с установленной или возможной нефтегазоносностью



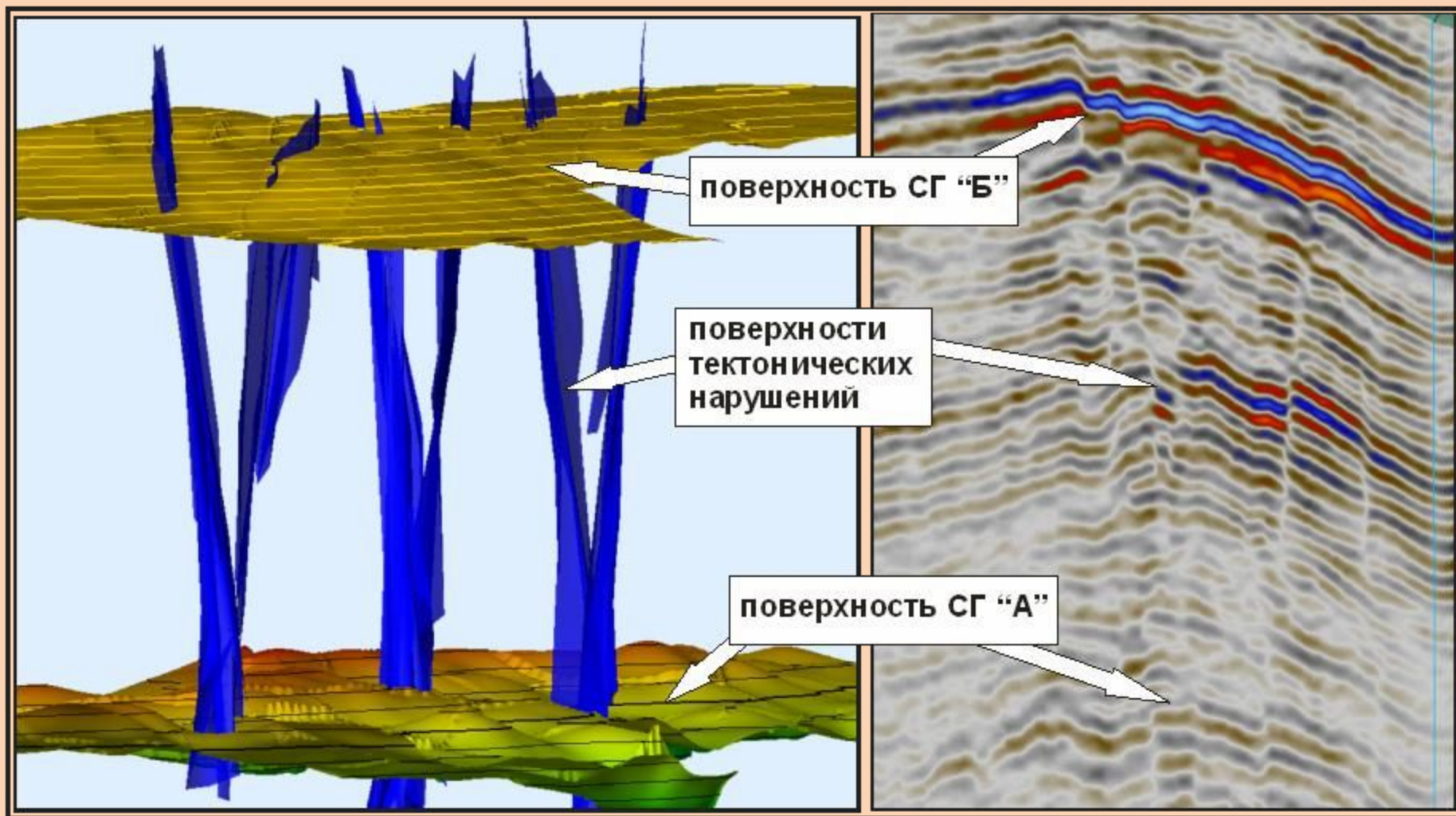
Электроразведка

**Место заложения поисковой
скважины по данным
электроразведки**

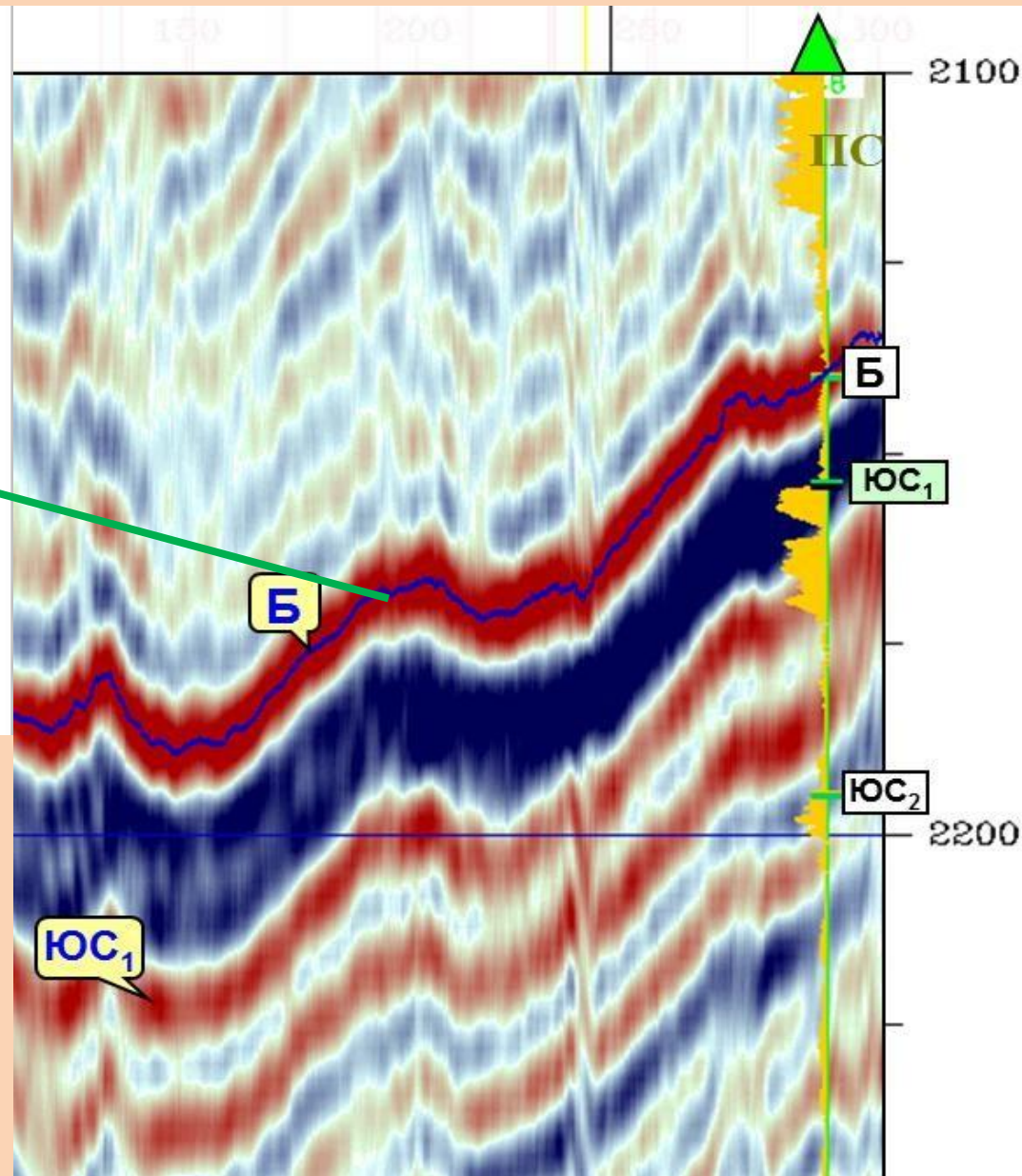
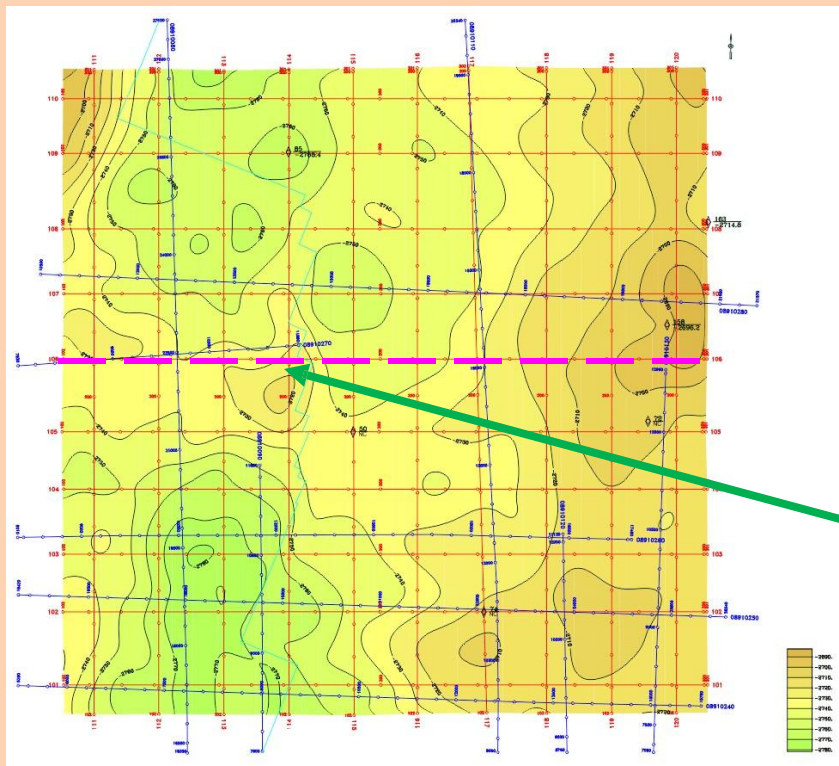


Пример открытия залежи в Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции

Сейсморазведка

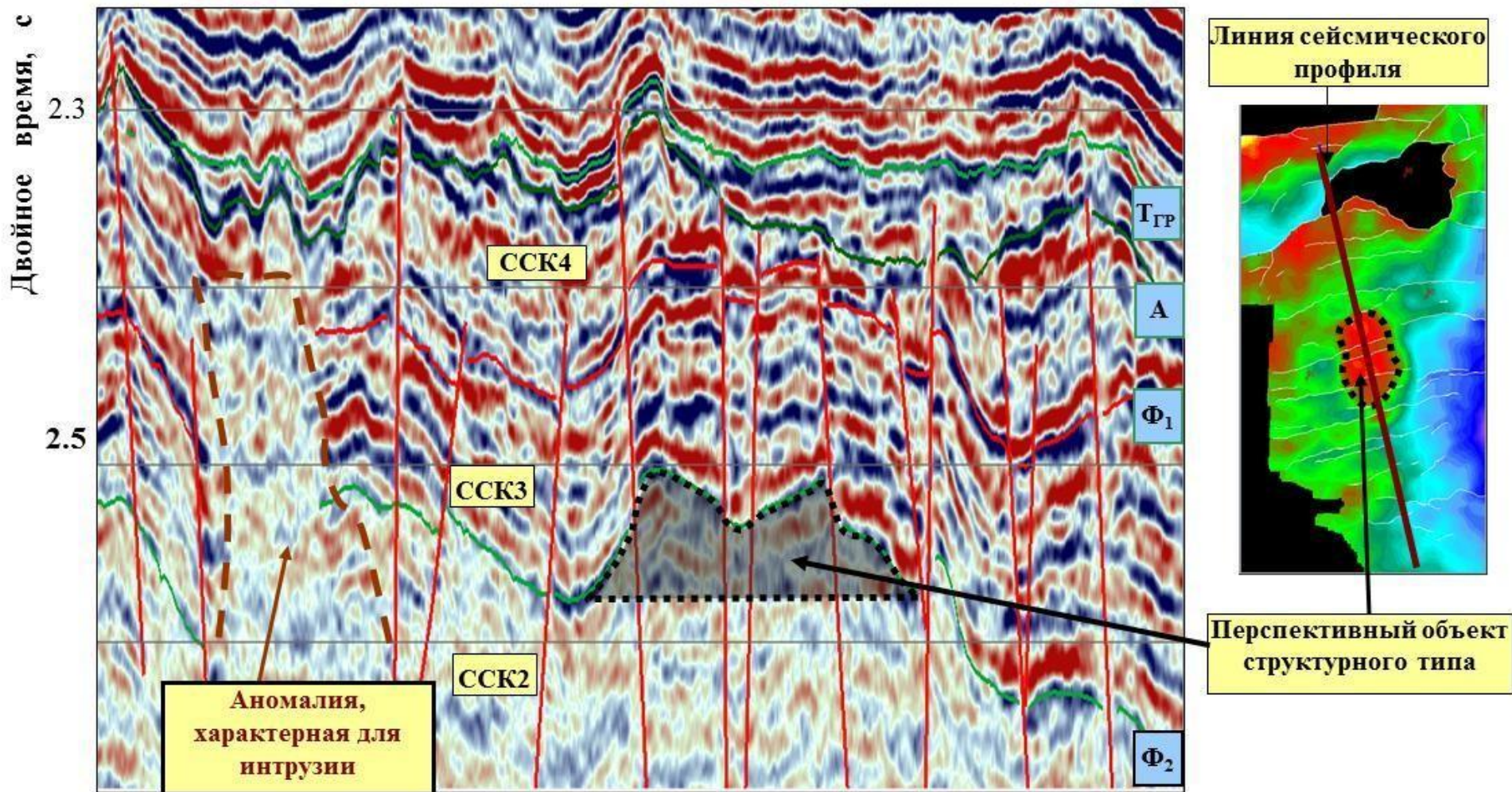


Сейсморазведка



Пример выявления структуры по верхнеюрскому отделу в Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции

Сейсморазведка 3Д



Фрагмент сейсмического профиля, характеризующий верхнюю часть доюрского комплекса

Пример выявления структуры по доюрскому комплексу

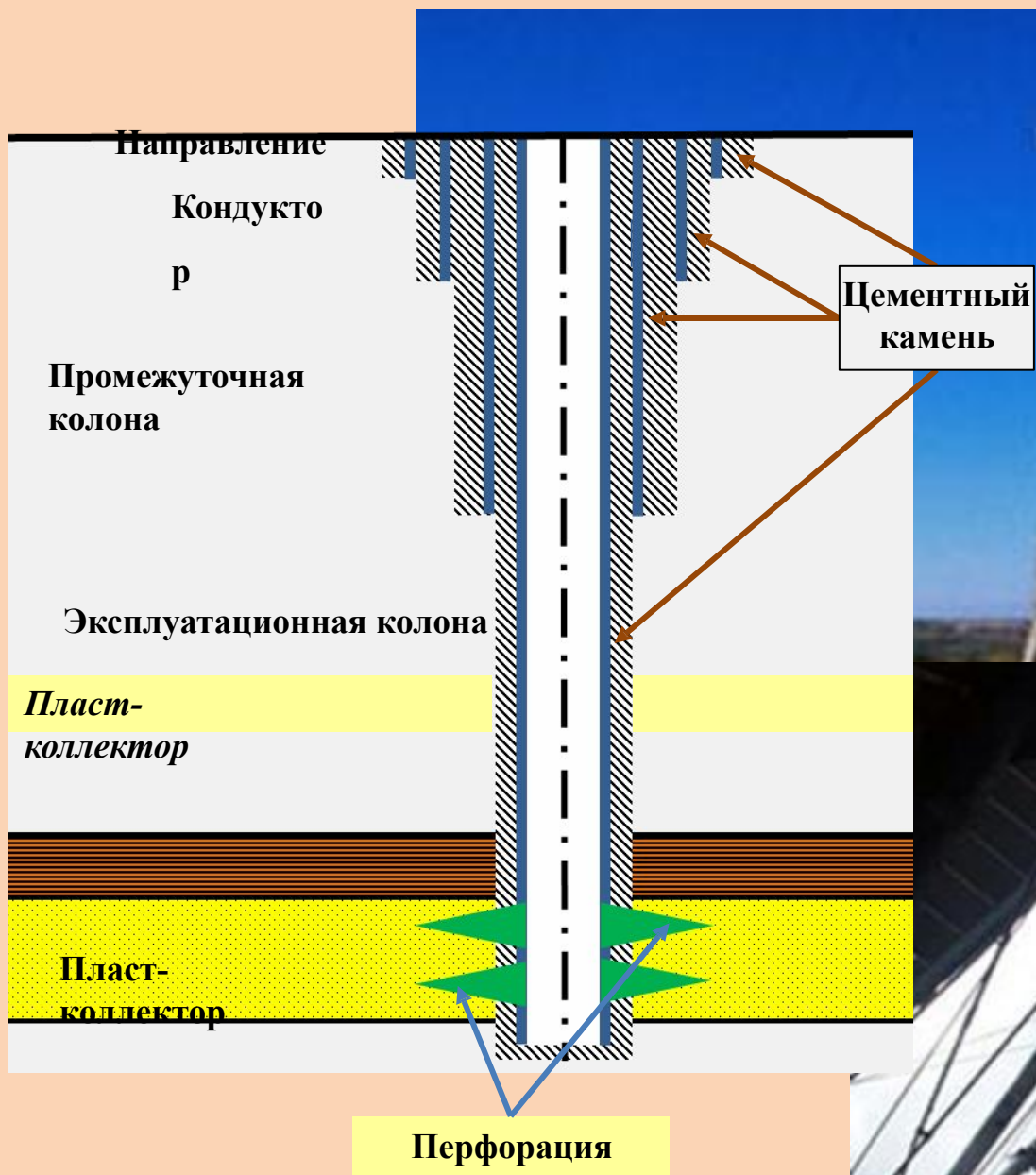
Поисковое бурение

**Испытание поисковой
скважины**



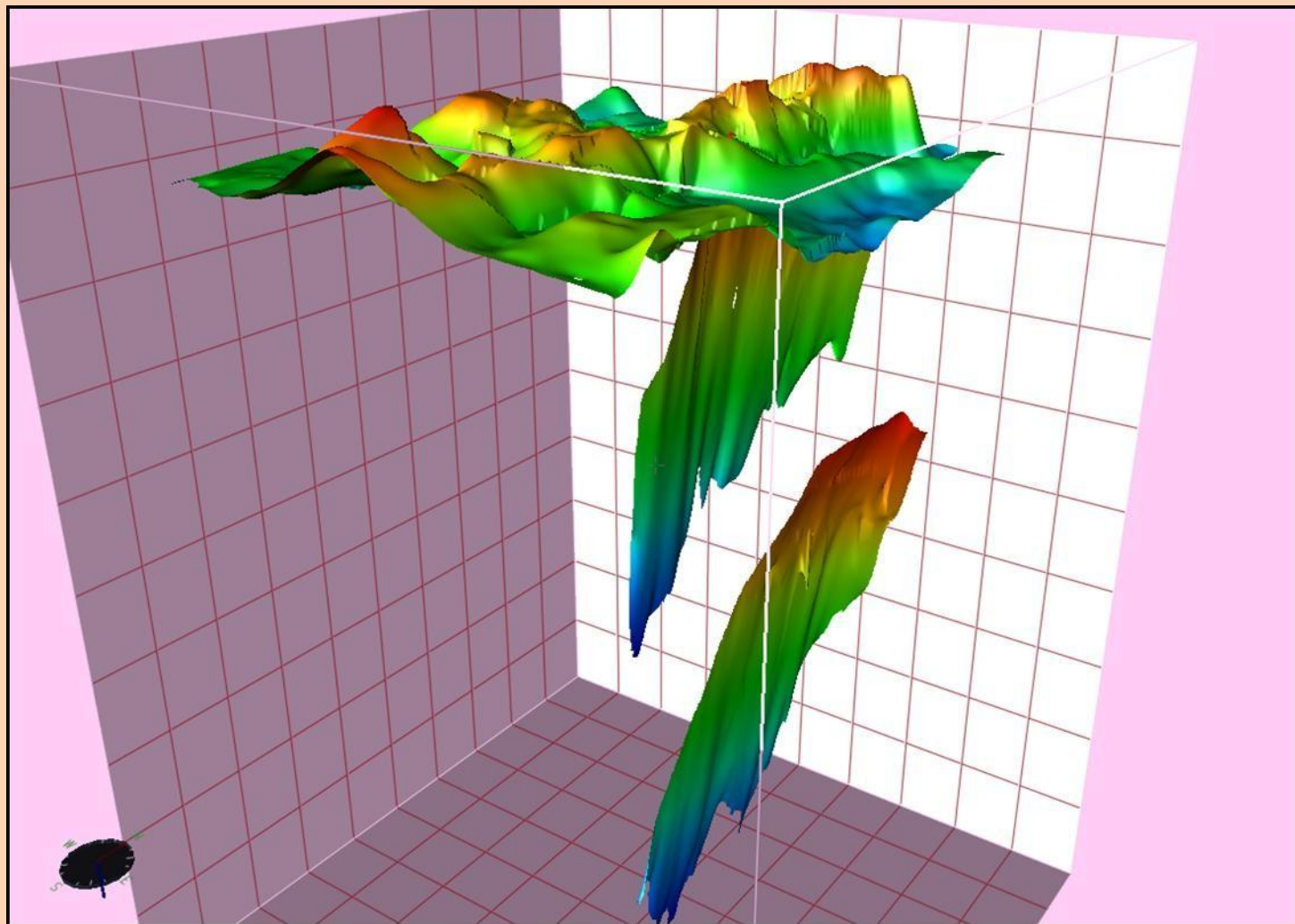
Лено-Тунгусская нефтегазоносной провинции

Принципиальная конструкция скважины



[illegible]

Сейсморазведка 3Д



*Пример выявления структуры по доюрскому
комплексу
в Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции*

Благодарю за внимание!

