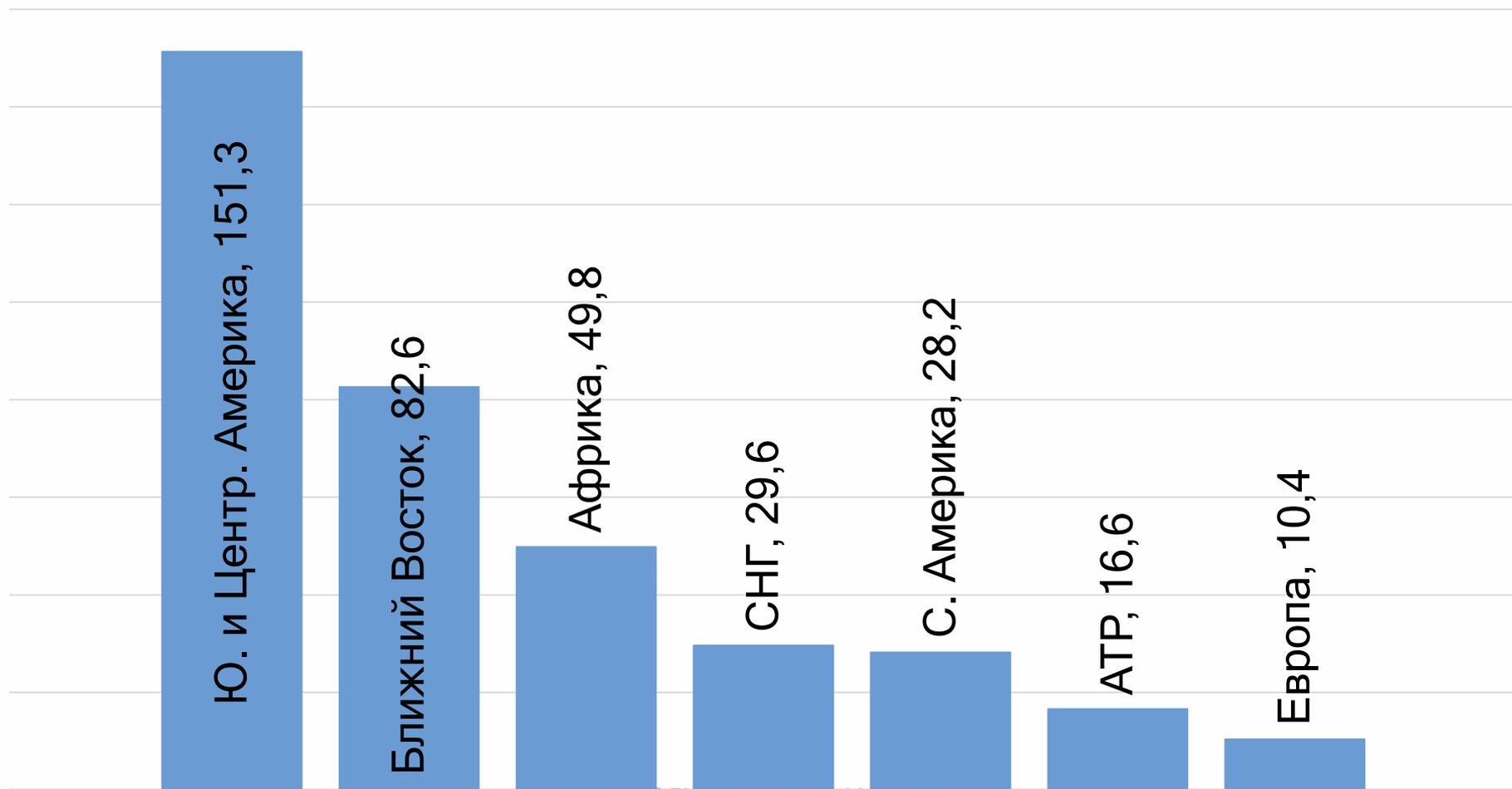


ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ДОБЫЧИ НЕФТИ ЗАПАСАМИ, ГОДЫ (НА НАЧАЛО 2023 ГОДА)



геология нефти и газа.

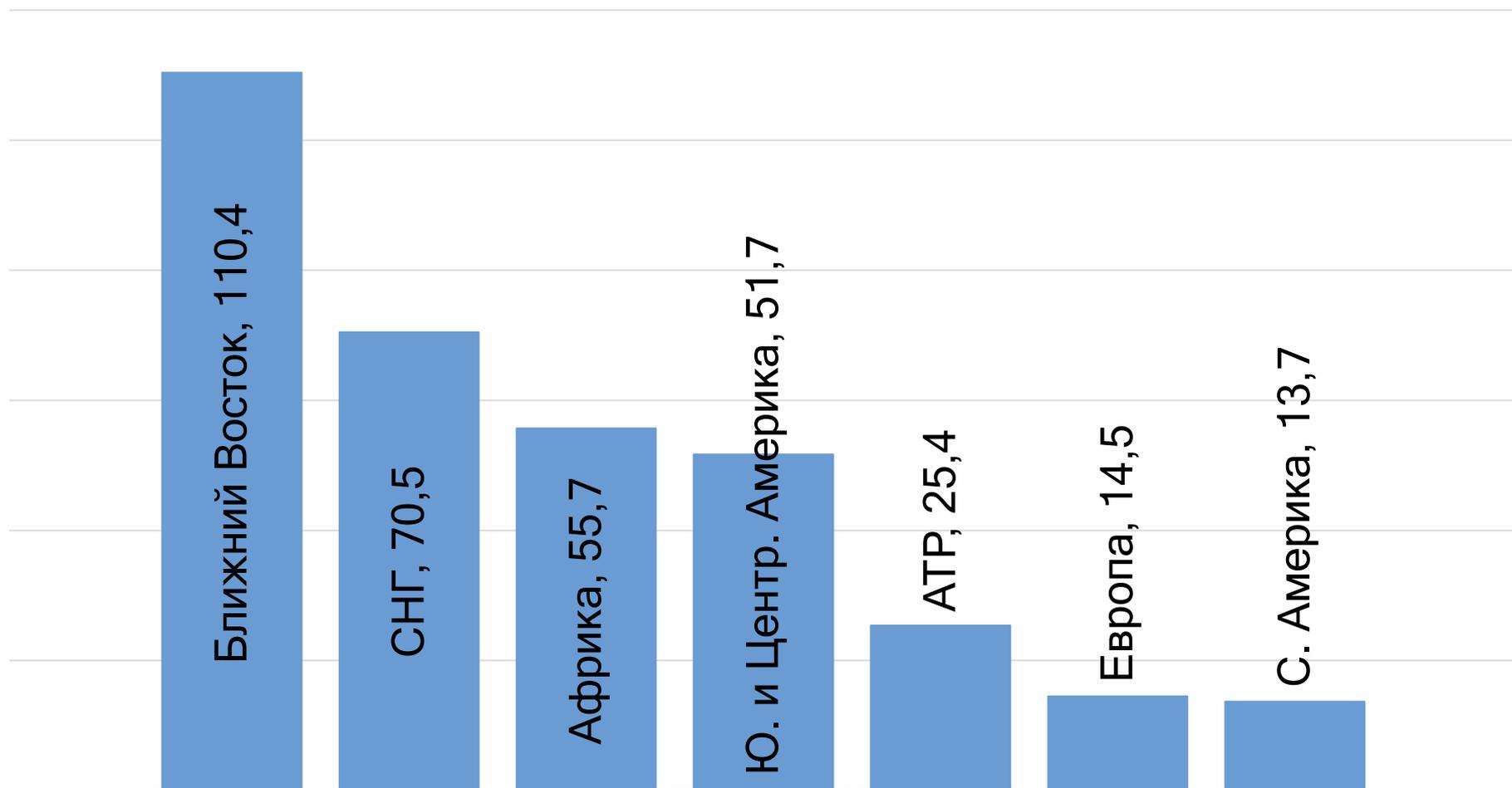
Лекция 7. 2023. Милосердова

Источник: British Petroleum. «Statistical Review of World Energy 2021», 2021

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ДОБЫЧИ

ГАЗА ЗАПАСАМИ, ГОДЫ

(НА НАЧАЛО 2021 ГОДА)



Геология нефти и газа.

Лекция 7. 2023. Милосердова

Источник: British Petroleum. «Statistical Review of World Energy 2021», 2021

МЕТОДЫ ГЕОЛОГО- РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА НЕФТЬ И ГАЗ

Принципы геолого-разведки

Методы геолого-разведки:

- геологические и аэро-космические методы;**
- геохимические методы;**
- геофизические методы;**
- буровые методы**

геология нефти и газа.

Лекция 7. 2023. Милосердова

ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ

- комплекс геологических, геофизических, геохимических, буровых и других видов работ и научных исследований, проводимых с целью изучения недр, открытия, геолого-экономической оценки и подготовки к разработке месторождений нефти и газа.

Воронка открытий



- Месторождения нефти и газа располагаются в недрах неравномерно и неслучайно.

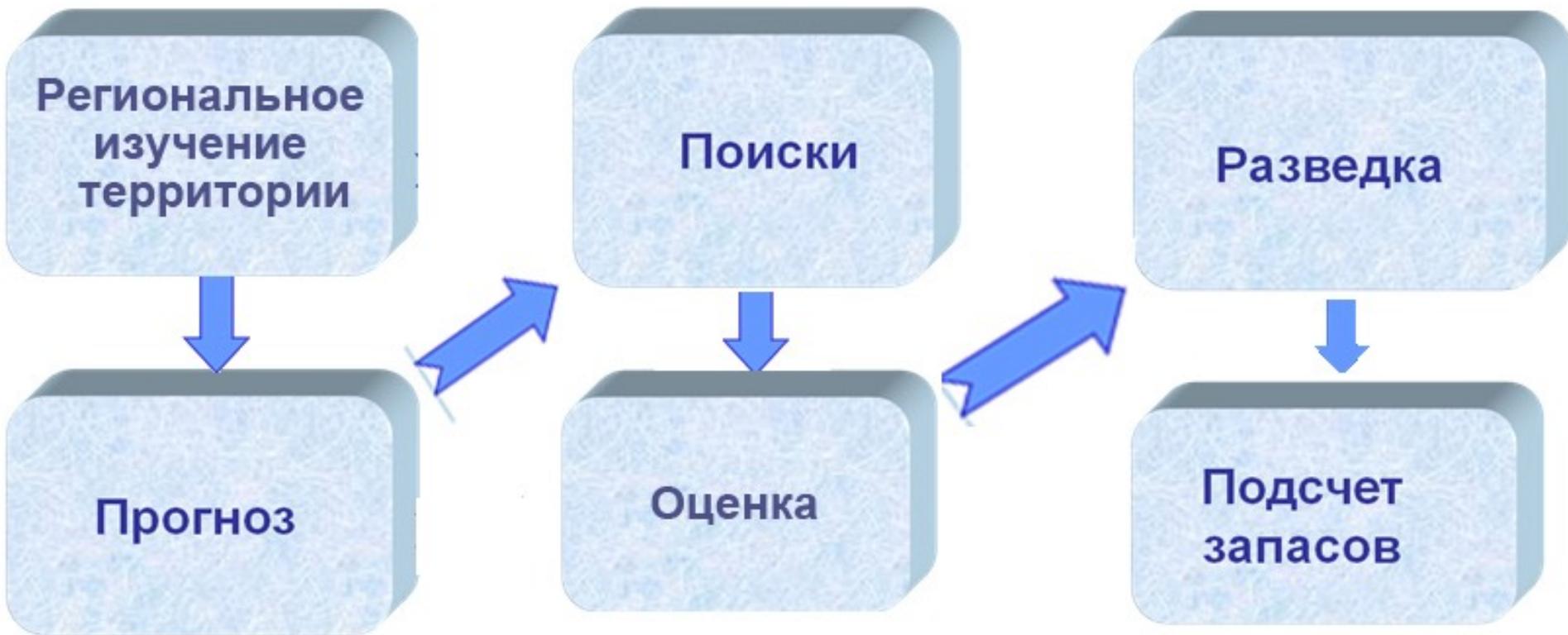
- Только 1 из 200 нефтепроявлений оказывается промышленным месторождением.

- Мелких и средних гораздо больше, чем крупных и уникальных.

геология нефти и газа.

Лекция 7. 2023. Милосердова

Геолого-разведочные работы



Прежде, чем разрабатывать месторождение, надо понять как его разрабатывать. Для этого месторождение надо изучить – это называется разведка. Разведка – дело дорогое и долгое. Поэтому сначала месторождение оценивают – стоит ли с ним иметь дело. Но прежде его надо найти под Землей. Для этого надо во-первых знать где «водятся» месторождения и где находятся те места, где «водятся» месторождения. Всем этим и занимается геология. А ее работа называется геологоразведка, или ГРР – геолого-разведочные работы.

геология нефти и газа.

Лекция 7. 2023. Милосердова

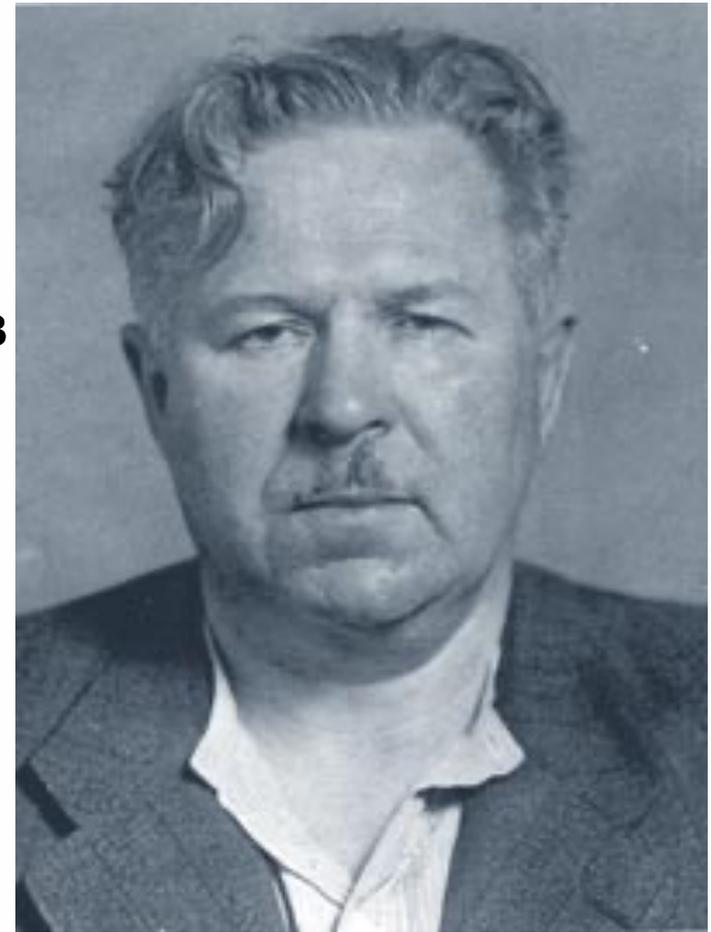


Геолого-разведочный процесс

При геолого-разведочных работах сначала сравнительно быстрыми и дешевыми методами изучают большие площади, , выбирают наиболее перспективные участки и затем концентрируются на более надежными но дорогими и трудоемкими методами на них. Соотношение площади и трудоемкости работ на разных этапах ГРР

Принципы геологоразведочных работ

1. Последовательность приближений в геологической изученности
2. Равная достоверность изучения объекта
3. Наименьшие трудовые и материальные затраты при подготовке месторождения
4. Наименьшие временные затраты при подготовке месторождения
5. Рациональная полнота исследования



**В.М. Крейтер –
человек-легенда**

Методы геолого-разведочных работ

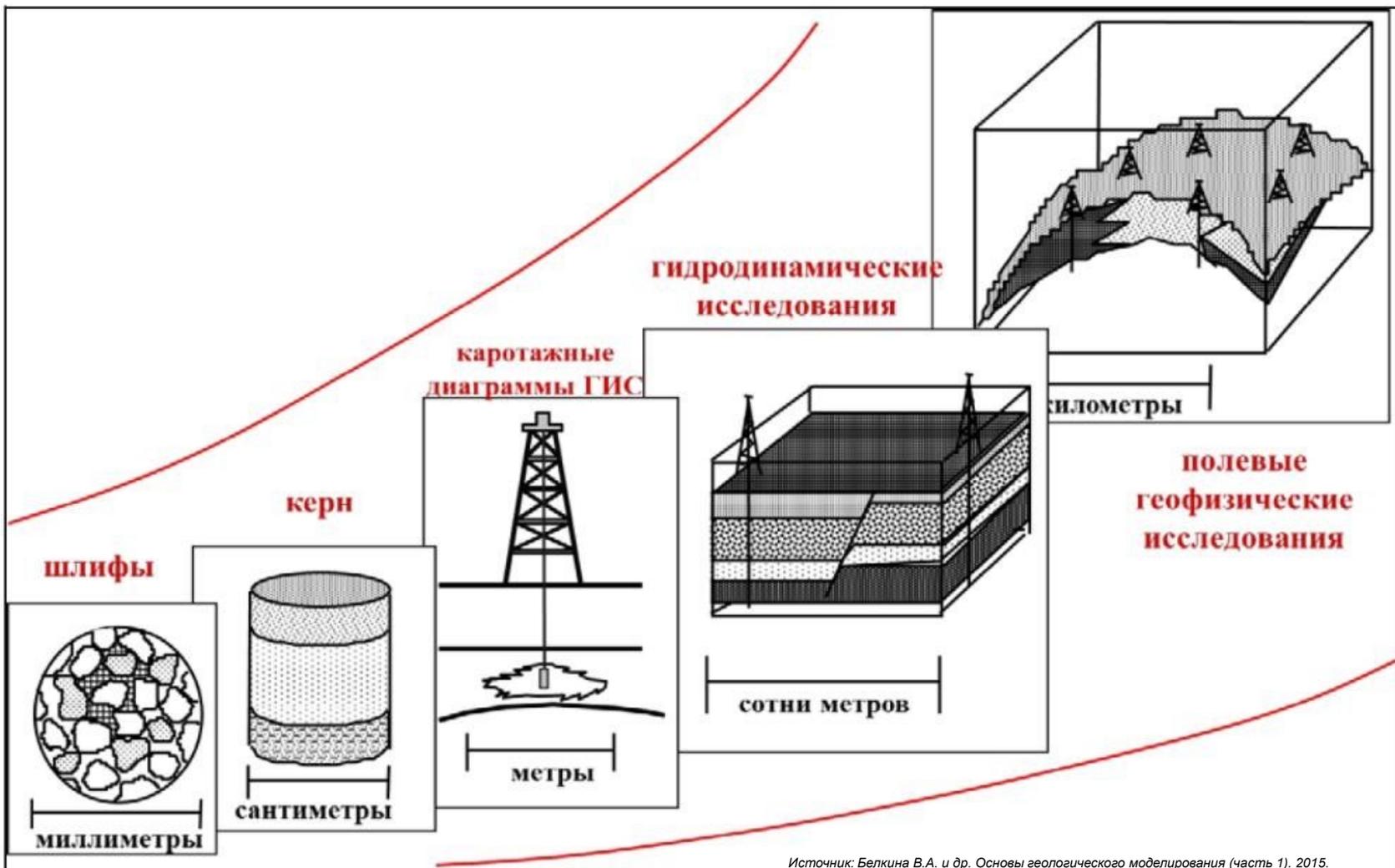


**Геологическое
картирование и
аэрокосмические
методы
Геохимические
методы
Геофизические
методы
Буровые работы**

геология нефти и газа.

Лекция 7. 2023. Милосердова

МАСШТАБЫ ИЗМЕРЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ



Источник: Белкина В.А. и др. Основы геологического моделирования (часть 1). 2015.

Геологическое картирование



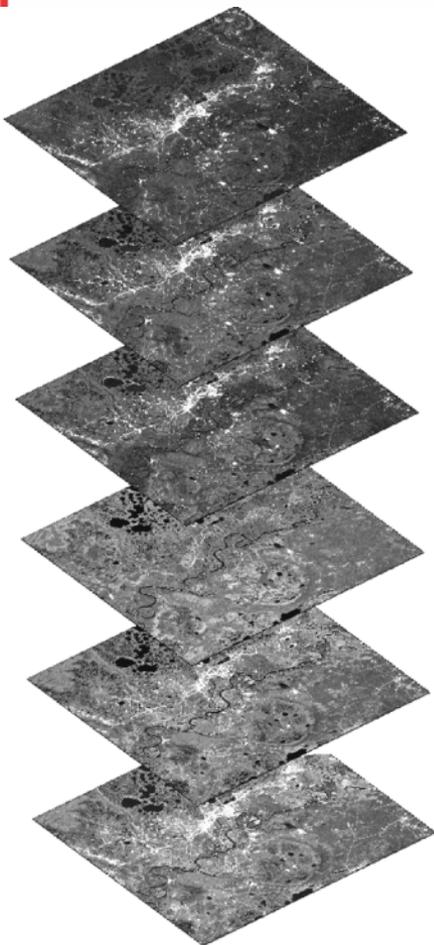
**составление геологических карт (геологическая съемка);
выделение перспективных площадей, поиски полезных
ископаемых и выявление закономерностей их размещения.**

Полевые признаки нефтегазоносности

Прямые признаки	Косвенные признаки	
	Вероятные следы воздействия нефти на породы	Возможные спутники нефти и продукты их изменения
Жидкая и вторично рассеянная нефть и пропитанные ею породы. Мальты, асфальты, керы, кериты и битуминозные породы, озокерит. Нафтеновые кислоты. Углеводородные газы с гомологами метана	Биогенная сера. Сероводород. Бессульфатность вод. Изменение окраски пород с красноватых тонов на зеленоватые, в результате восстановительных процессов, связанных с окислением нефти	Повышенное содержание йода в водах. Метановый газ со следами гомологов метана

МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Оптический канал



Синий

Зеленый

Красный

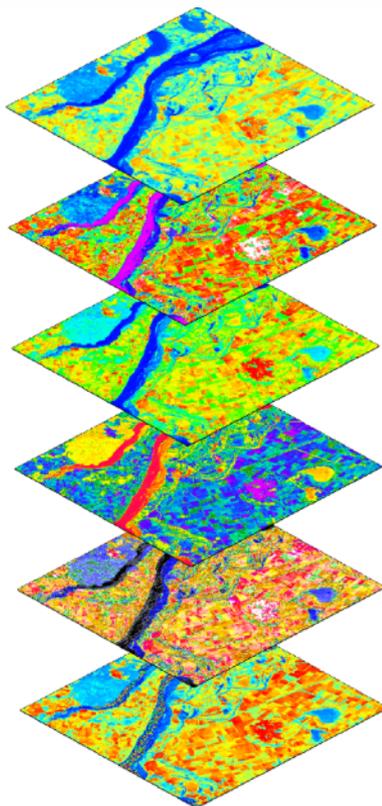
Ближний ИК1

Ближний ИК2

Средний ИК

Тепловой канал

(8 – 14 мкм)

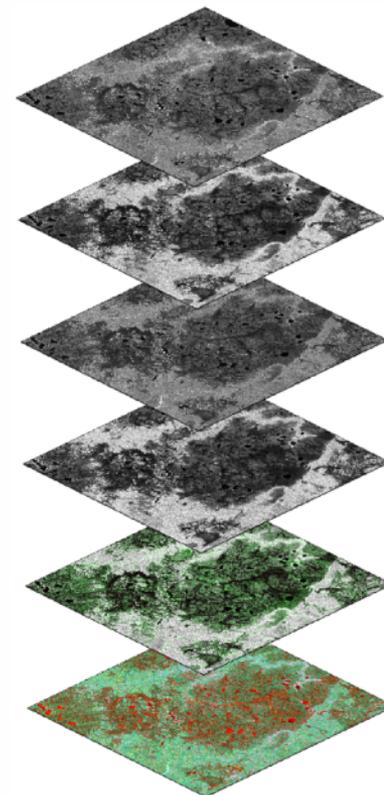


КА «Ландсат»

КА «Терра» (Астер)

Радиолокационный канал

(С, X, L - диапазон)

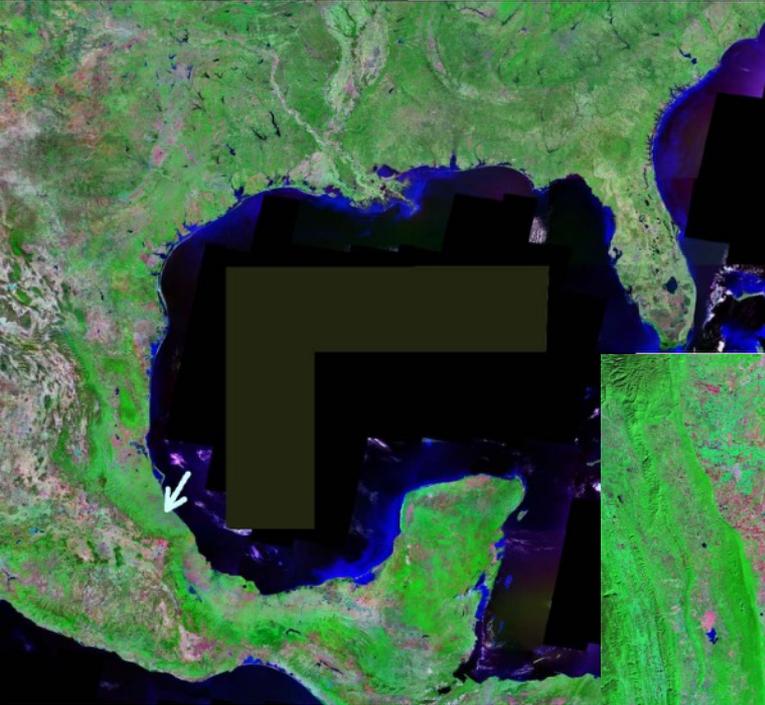


КА «Агос», «Радарсат», «ERS», «TerraSAR», «EnviroSAT»

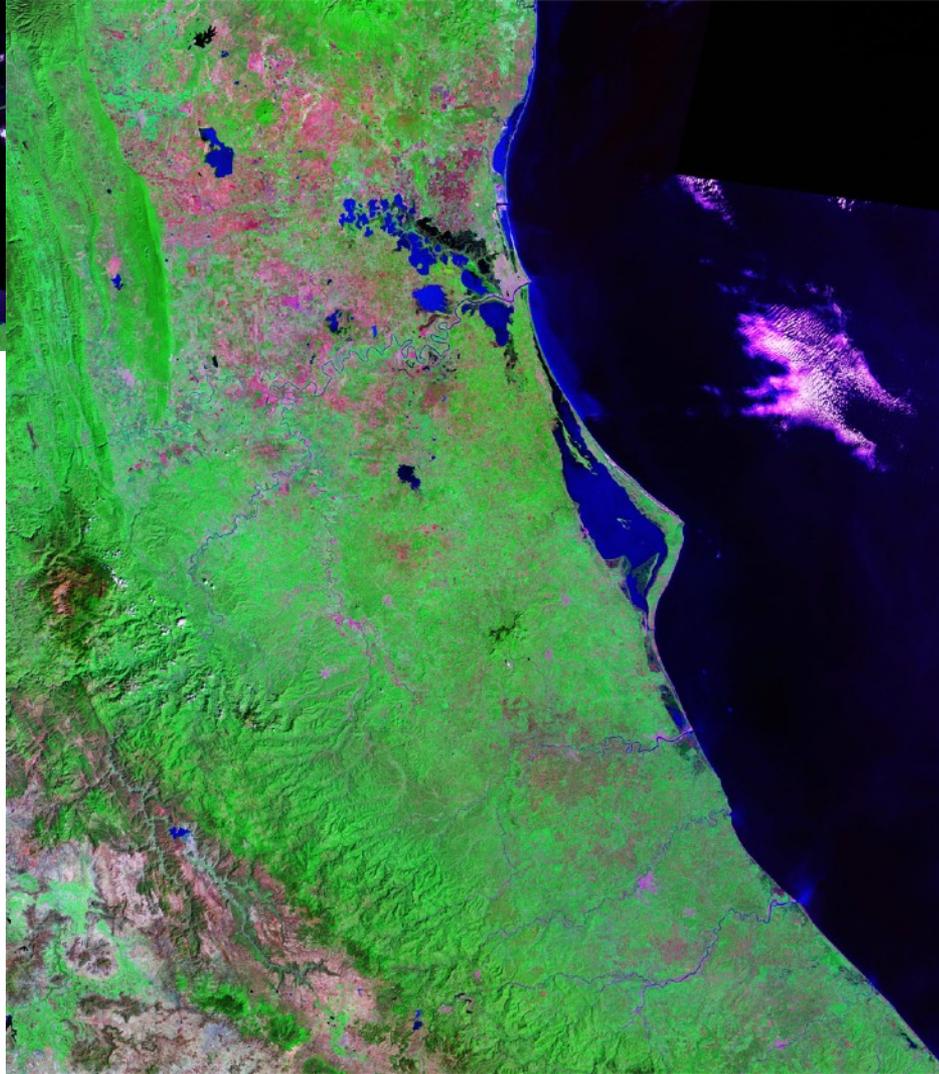
геология нефти и газа.

Лекция 7. 2023. Милосердова

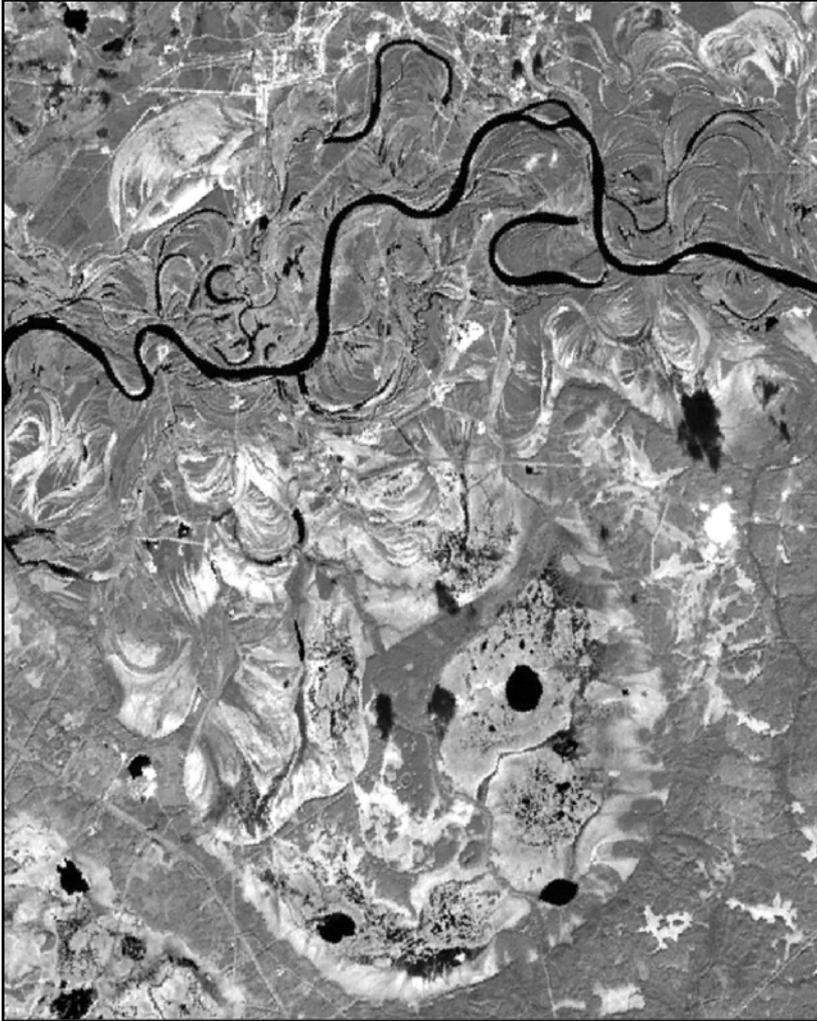
Общие геологические запасы нефти
оцениваются в 18,96 млрд т, извлекаемые —
2,6 млрд т, природного газа — 1,1 трлн. м³.



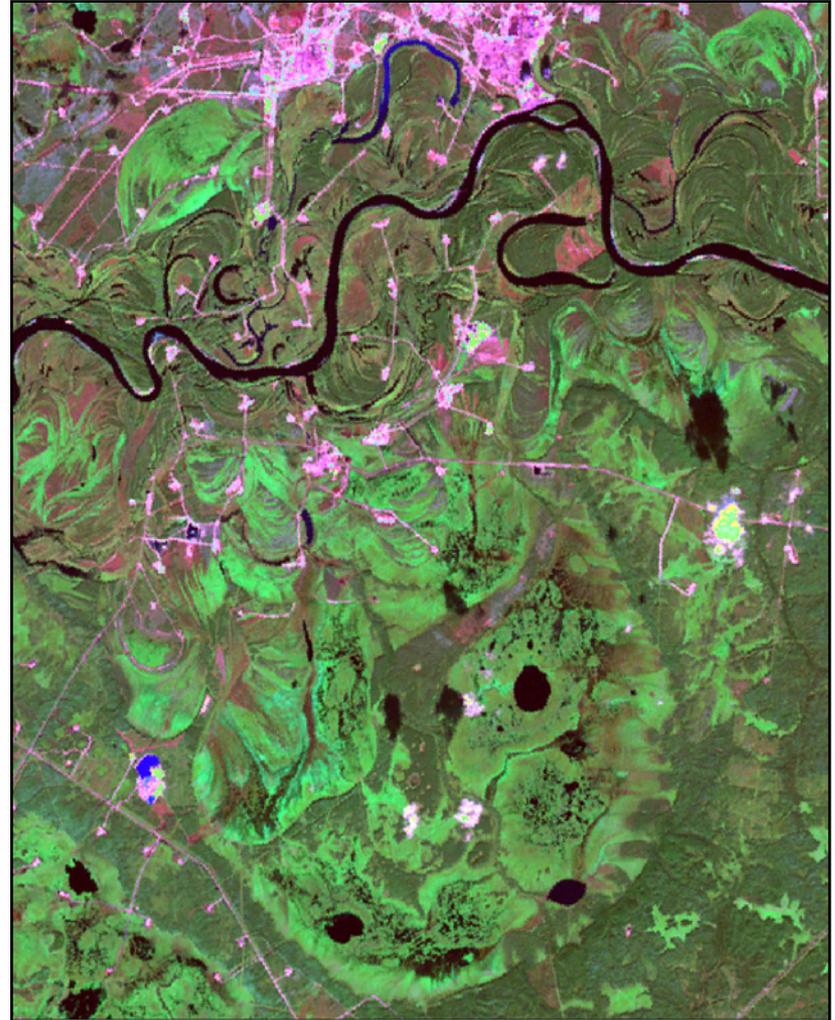
Чирчикент



Ближний ИК

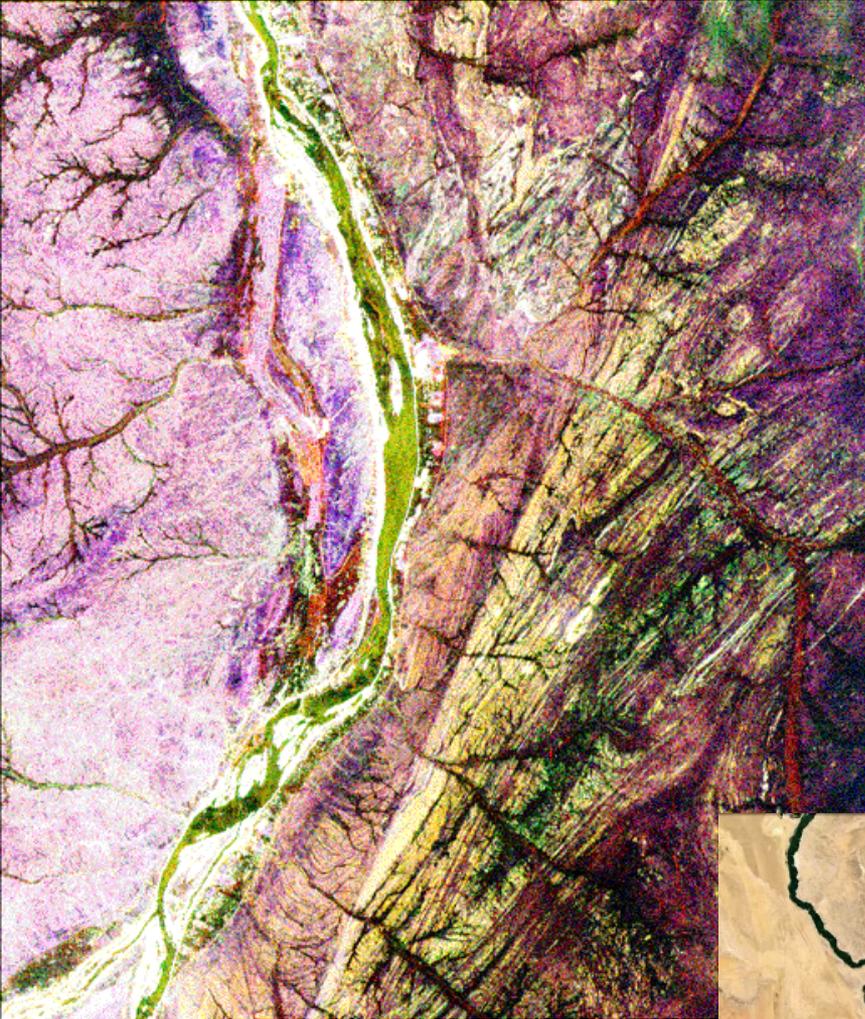


Синтез (средний ИК, ближний ИК, синий)



геология нефти и газа.

Лекция 7. 2023. Милосердова



Радиолокационный снимок
3 см диапазон
Прозрачно до 1
водоносного слоя (0,5-5 м)
Под почву и пески (видеть
истинный рельеф)

Судан. Нил

Лен

два

Моделирование

В зависимости от детальности изучения геологических объектов моделируют геологические объекты от провинций до отдельных месторождений и залежей.

В геологии даже самая совершенная модель позволяет судить не обо всех, а лишь о некоторых свойствах системы.

Моделирование не привносит новых сведений, а позволяет организовать уже имеющиеся

Для прогноза и проектирования поисковых работ служит бассейновое моделирование, основанное на осадочно-миграционной теории формирования скоплений углеводородов.

Для разведки используется геологическое моделирование.

Минимальные исходные сведения: геологический разрез (для 2D), структурные карты (для 3D) моделирования, сведения по стратиграфии и литологии отложений, сведения о тектоническом строении, характеристика органического вещества, температурные характеристики

Геологический разрез

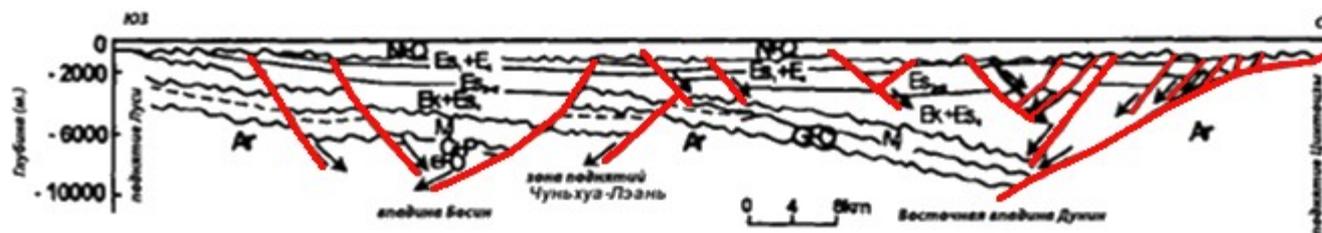
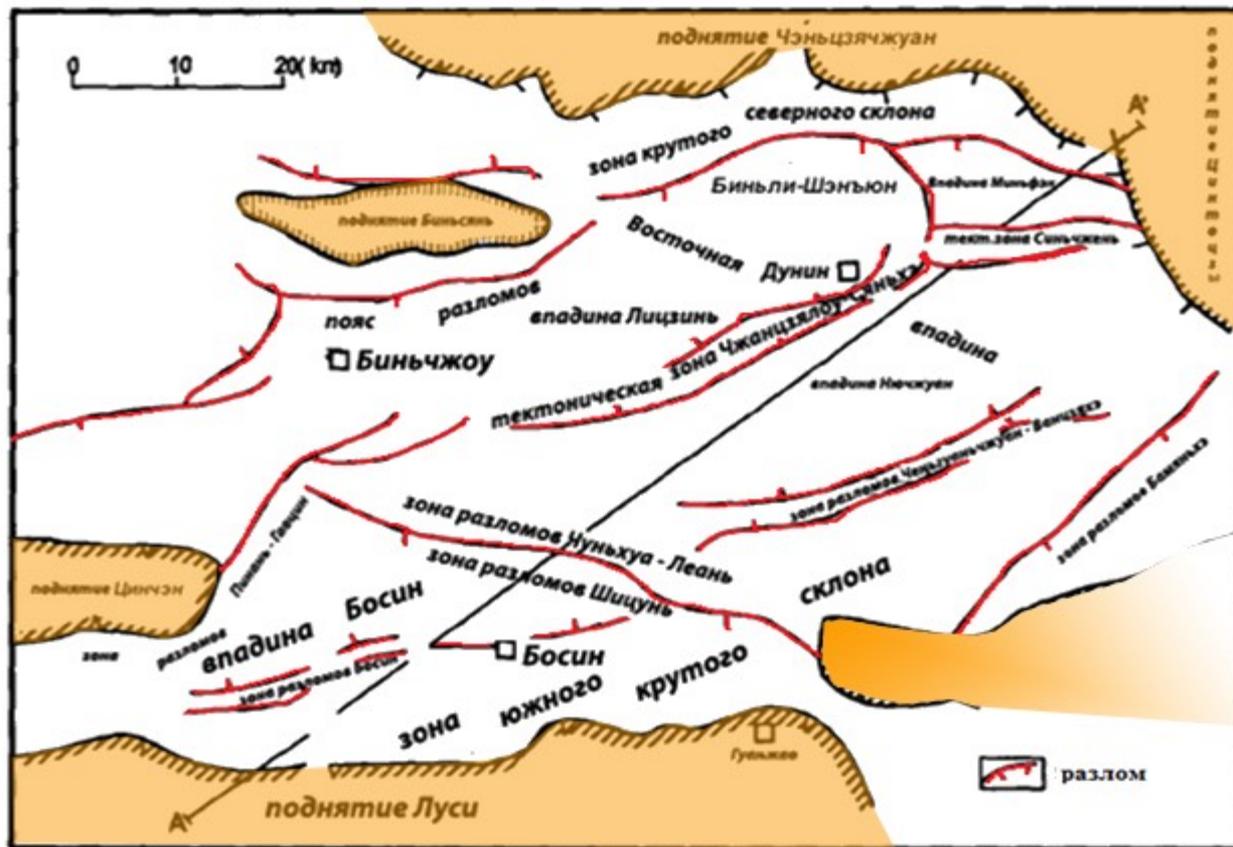
Эра	Система	Отдел	Ярус	Индекс	Литологическая колонка	Мощность, м	Литология	Среда седиментации		
Кайнозой	Четвертичный	Голоцен-Плейстоцен	Пинъюань	Qp		250-400	Серые и желтые глины с прослоями мелкого песка	Равнина		
			Неоцен	Пл. под. сн.	Минхуачжэн	Nm		100-1200	Коричнево-желтые и красно-коричневые аргиллиты с прослоями алевролитов серого и серо-желтых цветов	Равнина
	Миоцен	Гуаньтао		Ng		300-400	Нижняя часть: серо-белые конгломераты с включениями доломитовых песчаников и песчаников и прослоями аргиллитов серовато-зеленого и пурпурного цвета; верхняя часть: переслоения пурпурных и серовато-зеленых аргиллитов и алевролитов	Нижняя часть: ... Верхняя часть: извилистые реки		
	Палеоген	Олигоцен	Дуннин	Ed	покрышка		100-800	Аргиллиты и песчаники серовато-зеленого и серого цвета и небольшого количества многоцветных оттенков с переслоением песчаных конгломератов изоднородной толщины	Реки и озера	
				Шань	Es ₁ залежь		0-450	Серовато-зеленые и серые аргиллиты с прослоями песчаников, биогенных известняков, доломитов и известняков	Озера - речные дельты	
			Шаэр	Es ₂ верх		0-150	Пурпурные и серовато-зеленые аргиллиты с прослоями песчаников с включением песчаных конгломератов	Мелководные озера-реки		
				Es ₂ низк		0-200	Серовато-зеленые и многоцветные аргиллиты и песчаники с прослоями известковых сланцев и включениями песчаных конгломератов	Реки-речные дельты -озера		
			Шасаць	Es ₃ верх		0-500	Кусковые песчаники серого цвета с включениями песчаных конгломератов и алевролитов с прослоями серого цвета аргиллитов и известняковых сланцев	Реки-речные дельты-озера		
				Es ₃ сред		0-700	Аргиллиты темно-серого цвета и с прослоями ... песчаников	Озера-речные дельты-реки		
				Es ₃ низк		0-400	Аргиллиты темно-серого цвета ... известняки с прослоями ... песчаников	Озера и реки		
			Эоцен	Шацзы	Es ₄ верх	нефтематеринский покров		0-400	Аргиллиты темно-серого цвета и ... известняки с прослоями песчаников, конгломератов и гипсовых аргиллитов	Пресноводные озера
					Es ₄ низк		0-1000	Аргиллиты пурпурные оттенки, песчаники серого цвета, конгломераты с прослоями гипсовых солей	Солёные озера-реки	
					Кунья	Ek ₁		0-1300	Пурпурные аргиллиты и алевролиты с прослоями гипсового аргиллита	Реки-солёные озера
			Куньэр	Ek ₂		0-900	Аргиллиты серого и темно-серого цвета с прослоями песчаников	Озера		
	Мезозой	Верхняя юра-верхний мел		J ₂	нефтематеринский покров		100-3000	Многоцветные аргиллиты, песчаные конгломераты с прослоями промежуточных вулканических пород	Реки, вулканические извержения	
Средняя и нижняя юра		J ₁₊₂		400-600	Фиолетовые и серые песчаные аргиллиты с прослоями ... аргиллитов, угля и серой вакки	Реки - озера				
Палеозой	Средняя и нижняя пермь		P _{1,2}	отсутствие		100-200	Нижняя часть: черные аргиллиты, песчаники с прослоями угля; средняя часть: серые аргиллиты, песчаники с прослоями угля; верхняя часть: аргиллиты красного цвета с прослоями песчаника	Чередование морских и континентальных фаций		
	Верхний карбон		C ₂		200-250	Аргиллиты темно-серого цвета, песчаники с прослоями угля	Чередование морских и континентальных фаций			
	Средний и нижний ордовик		O _{1,2}	покрышка		400-600	Доломиты, брекчвидный известняк, кусковой известняк, известняк с «леопардовым узором»	Шельфовое море-прибрежная неритовая зона		
	Кембрий		Є		600-800	Нижняя часть: пурпурного цвета сланцы с прослоями доломитов, известняк, средняя часть: ..., глинистый известняк с прослоями аргиллитов; верхняя часть: доломиты	Прибрежная неритовая зона			

Материнские породы

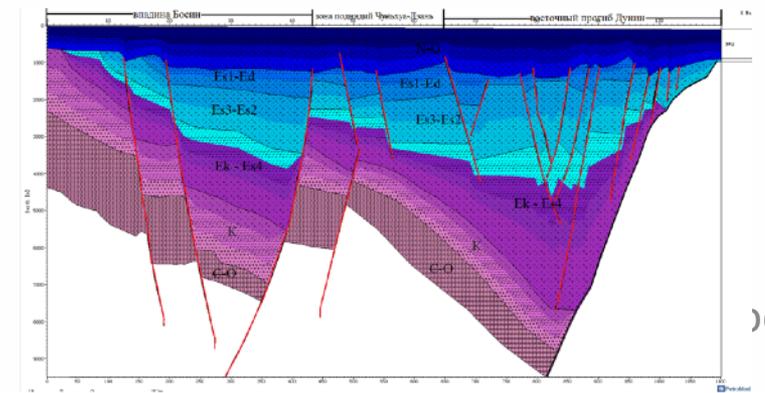
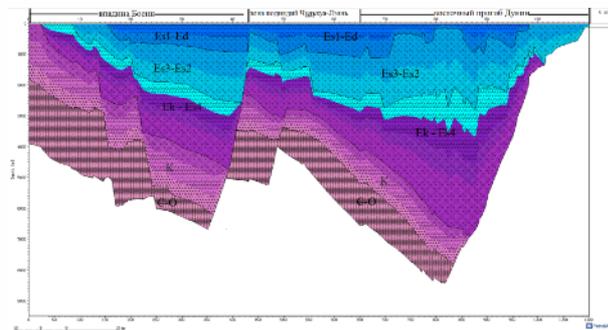
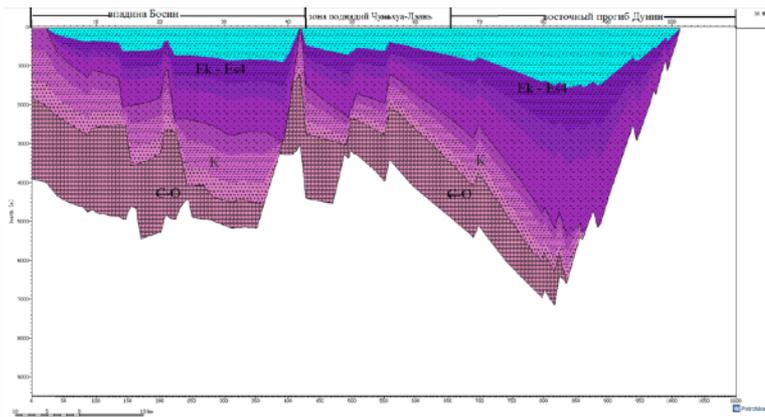
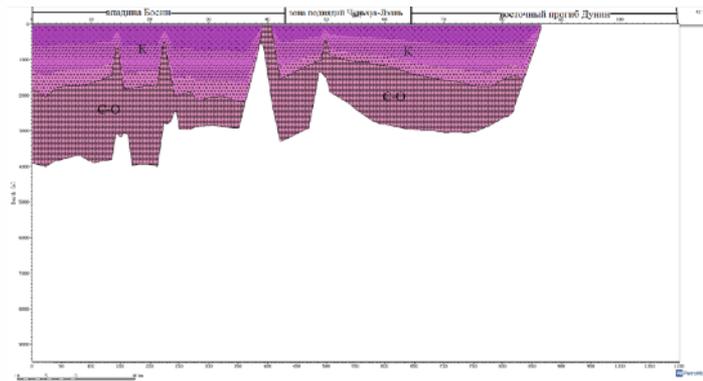
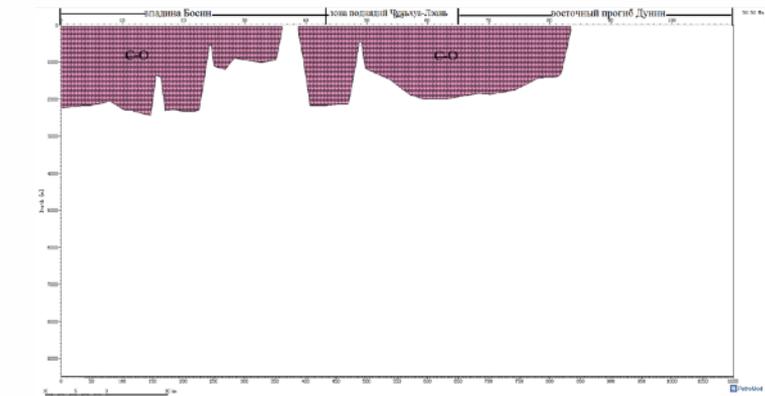
Покровышки

Залежь

Тектоническая схема и геологический разрез Дуньинского прогиба бассейна Бойхайвань



Палеоразрезы

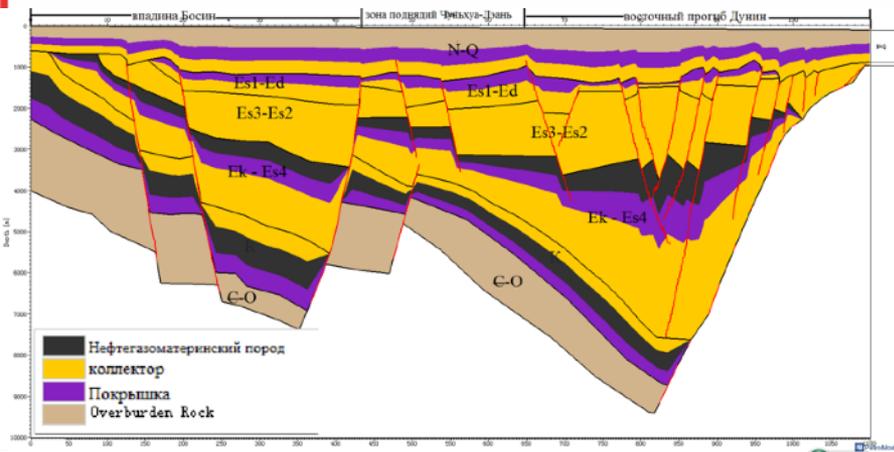


Структурный карткас модели

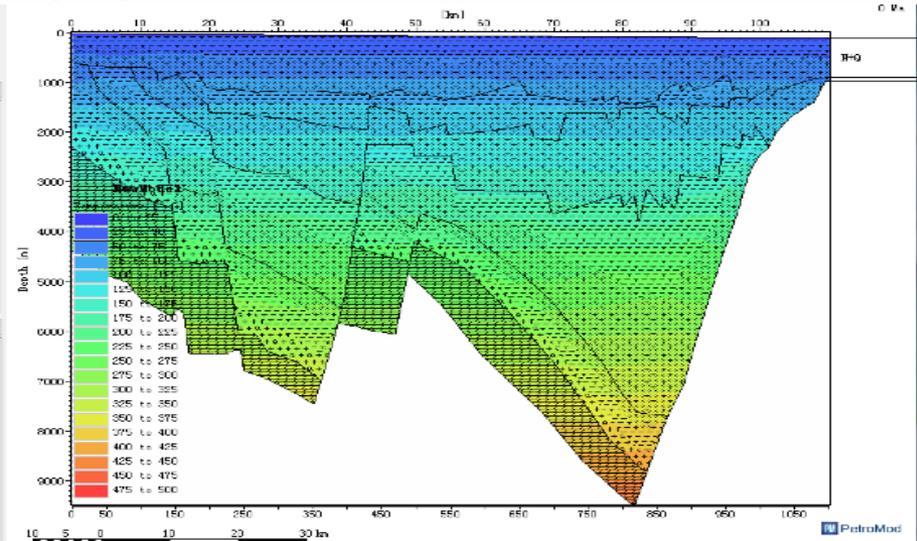
Литологический состав и геохимические характеристики разреза

Name	Color	Lithology Value	TOC Mode	TOC Value [%]	TOC Map	Kinetics	HI Mode	HI Value [mgHC/gTOC]	HI Map	Petroleum System Elements
QP		Default								Overburden Rock
Nm		Default_1								Seal Rock
Ng		Default_2								Reservoir Rock
Ed		Default_3								Seal Rock
Es1		Default_4								Reservoir Rock
Es2		Default_5								Reservoir Rock
Es3		Default_6								Reservoir Rock
Es4 top		Default_7	Value	4.64		Burnham(1989)_TII	Value	340.00		Source Rock
Es4 bot		Default_8								Seal Rock
Ek top		Default_9								Reservoir Rock
Ek bot		Default_10								Reservoir Rock
K top		Default_11								Reservoir Rock
K mid		Default_12	Value	4.05		Burnham(1989)_TII	Value	240.00		Source Rock
K bot		Default_13								Seal Rock
e+0		Default_14								Overburden Rock
										

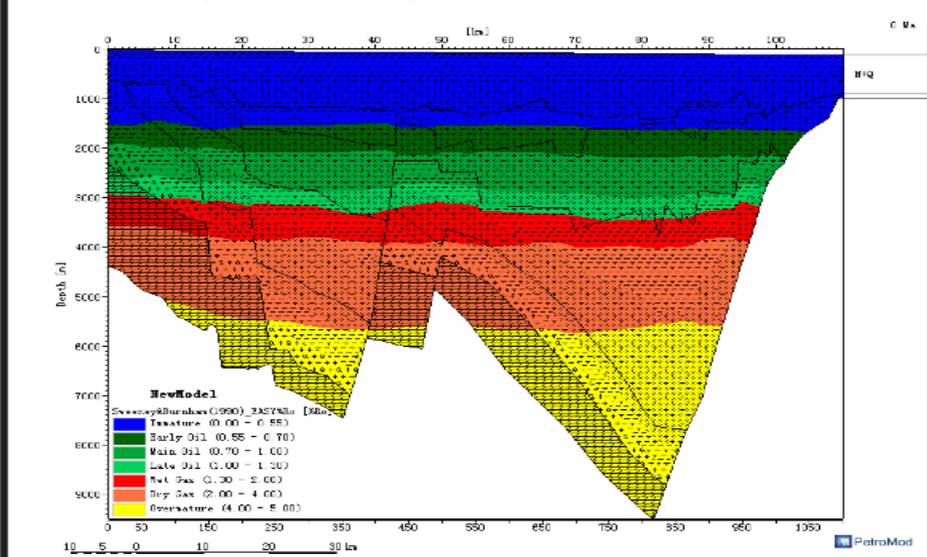
Элементы ГАУС



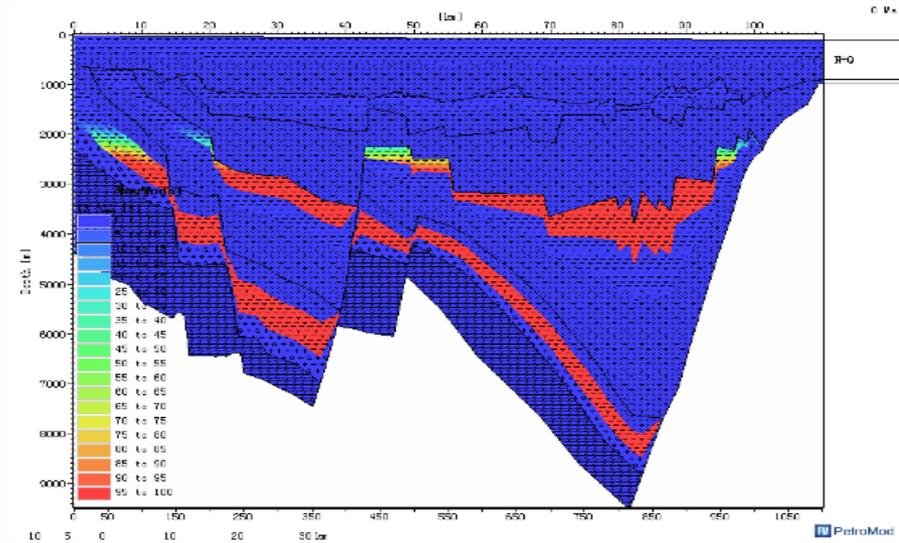
Прогрев осадочных толщ



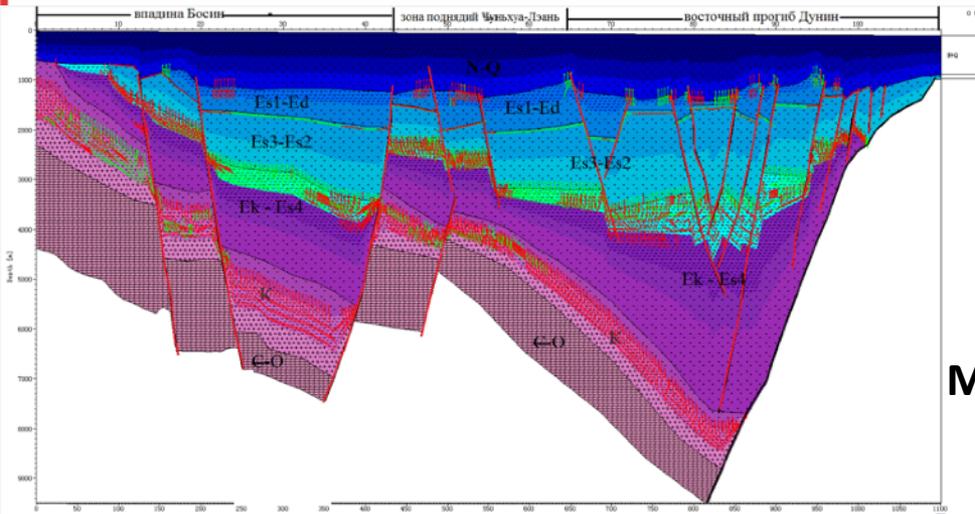
Зоны нефтегазообразования



Модель генерации УВ



Модель миграции УВ



Модель вероятных зон нефтенакопления

Reservoirs

Show Liquid Vapor

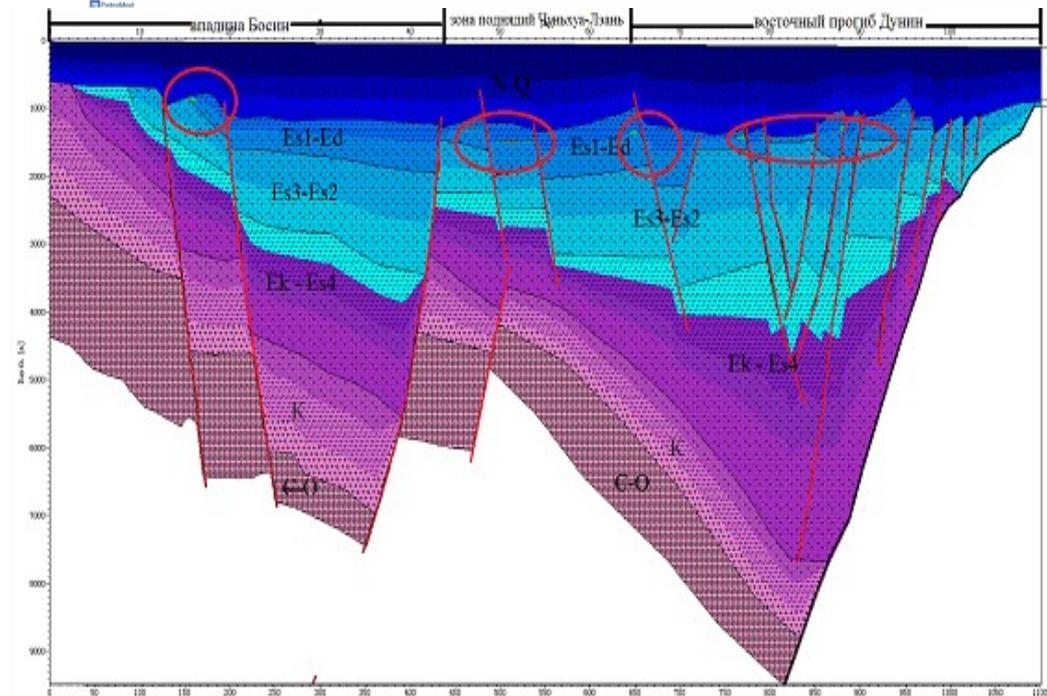
Phase

Visible Accumulations:

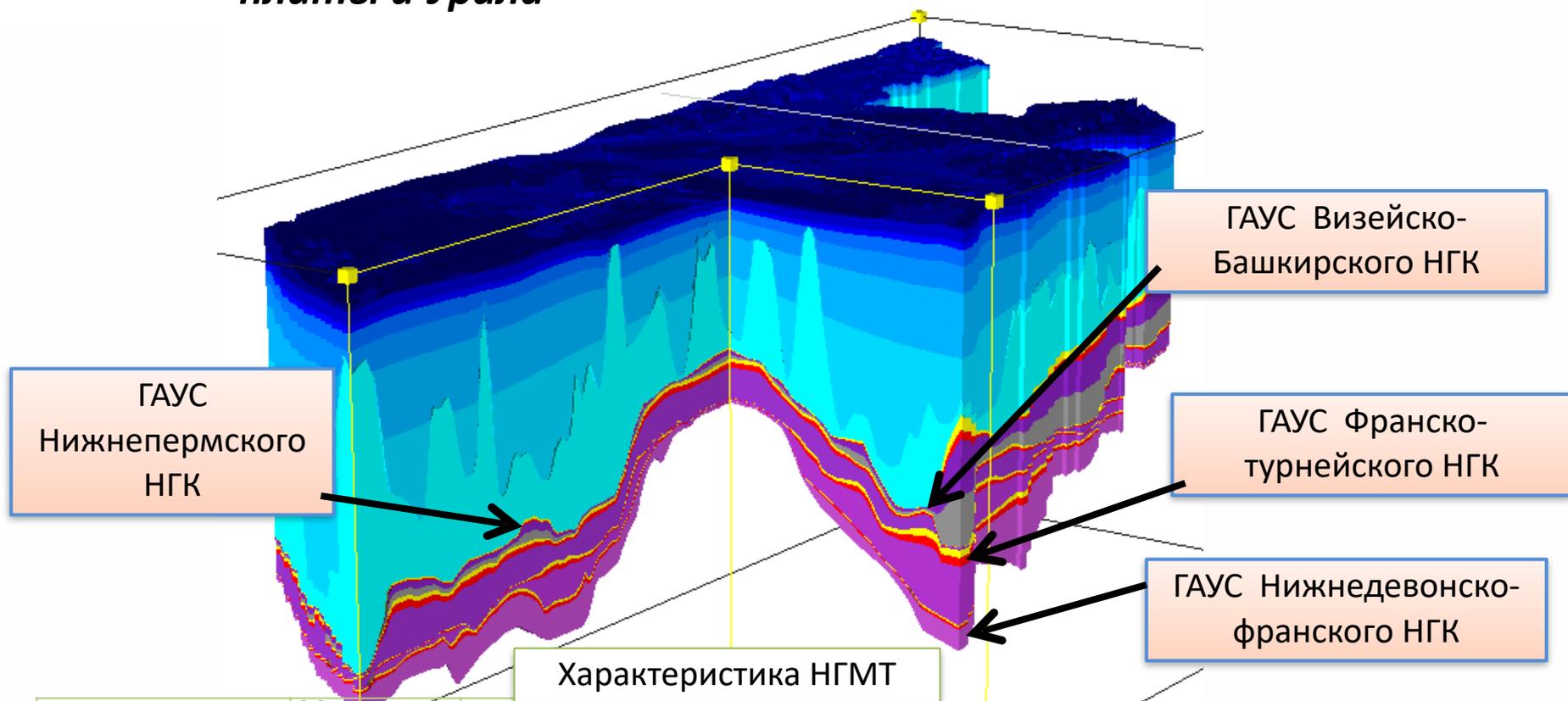
Statistics... Flash...

15	Liquid: [MMbbls]	342.47
20	Vapor: [Mm ³]	24.81

Component	[mass%]	Liquid	Vapor
PetroMod Gas		04.5	99.6
PetroMod Oil		95.5	00.4

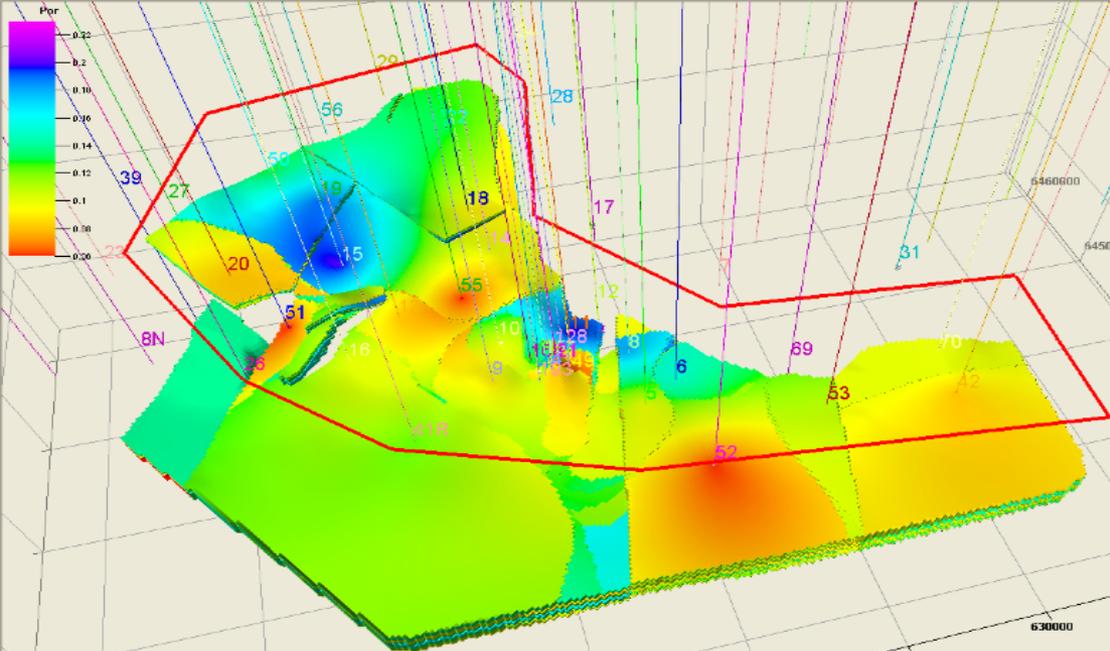


Цифровая модель генерационно-аккумуляционных углеводородных систем зоны сочленения Русской плиты и Урала



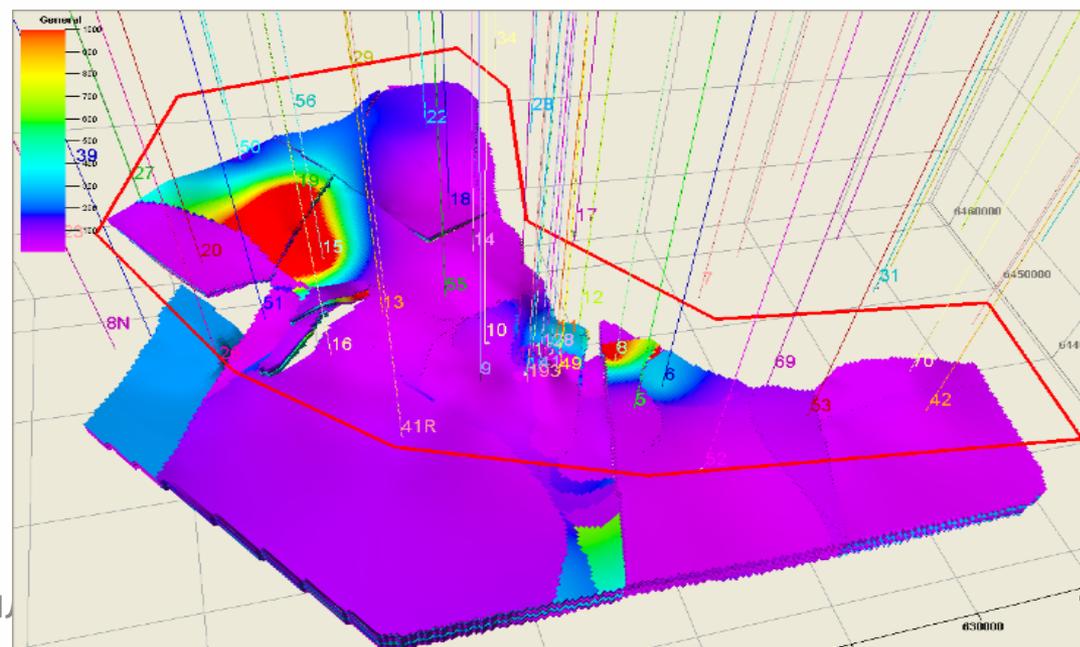
Характеристика НГМТ

Возраст НГМТ	Мощность, м	$C_{opr}, \%$	HI
$C_{2m}-P_{1ar}$	20	10	400
$C_{1v}-C_{2b}$	20	3	300
D_3-C_{1t}	20	6	500
D_{1-2}	20	3	500

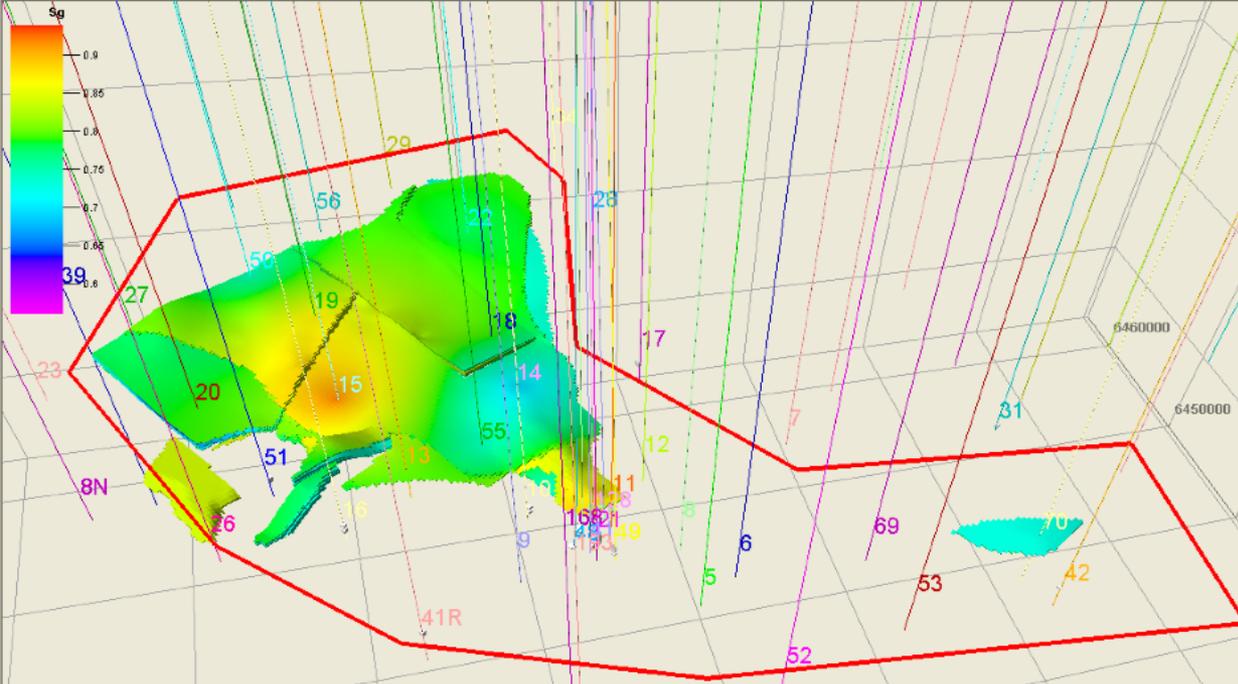


**Модель распределения параметра
«Коэффициент проницаемости»**

**Модель распределения параметра
«Пористость» пласта I**

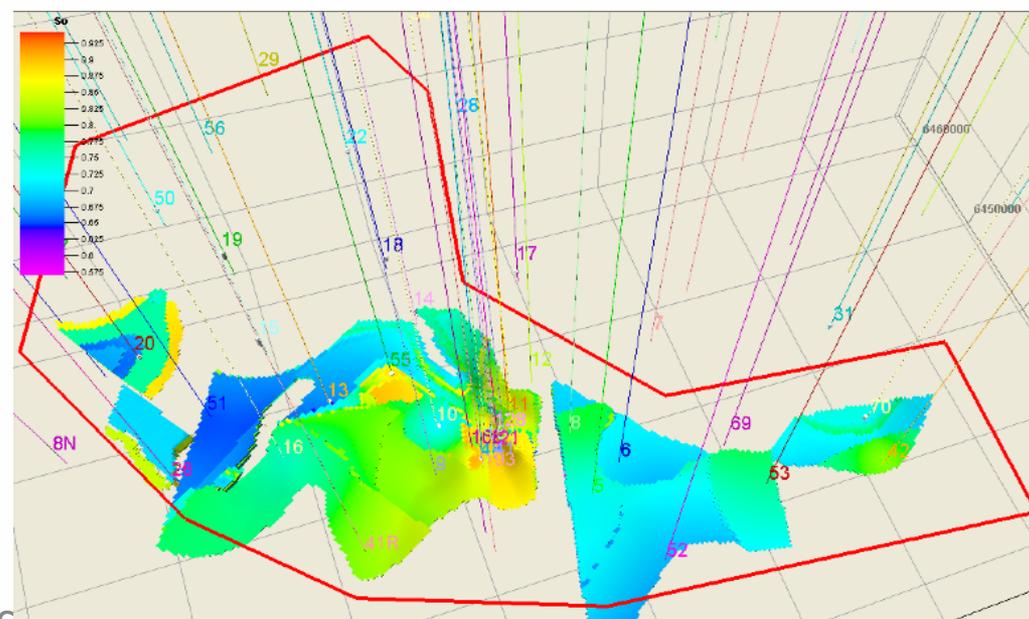


Ми



Модель распределения параметра «Коэффициент нефтенасыщенности»

Модель распределения параметра «Коэффициент газонасыщенности»

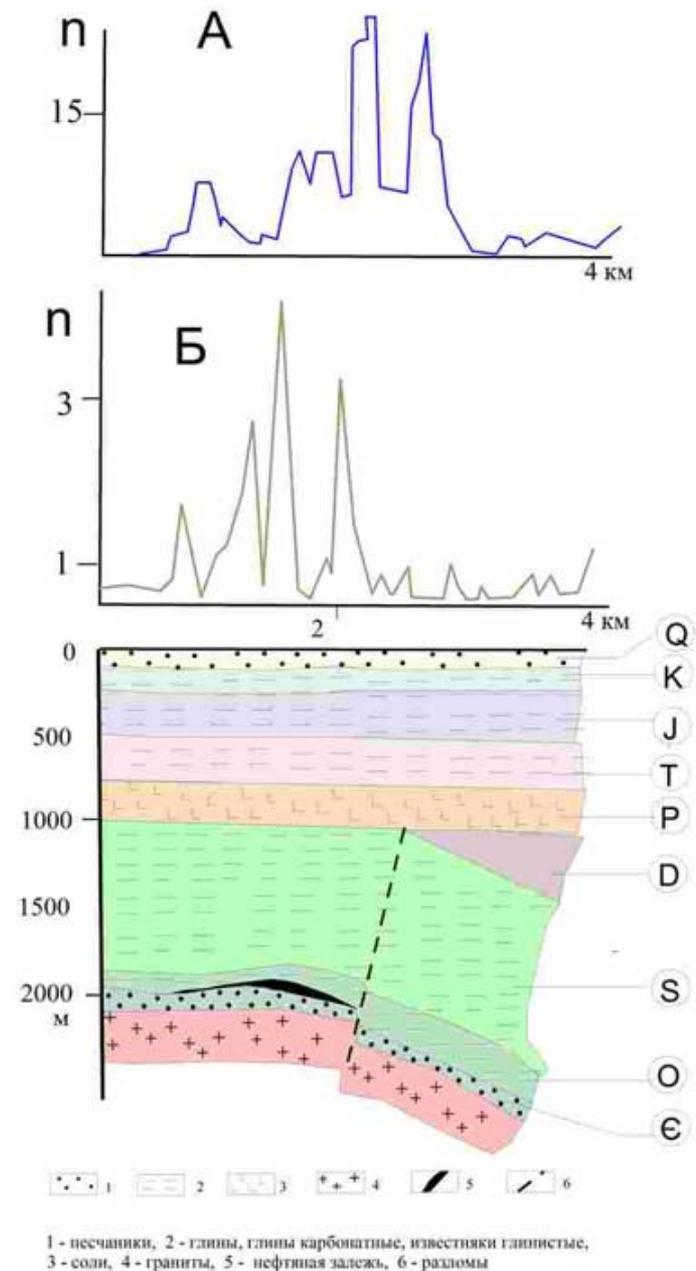


Геохимические методы

Задачи:

Геохимические поиски приповерхностных аномалий, отражающие возможную продуктивность глубинной структуры.

Глубинный прогноз нефтегазоносности и выявление продуктивных пластов по результатам бурения поисково-разведочных скважин



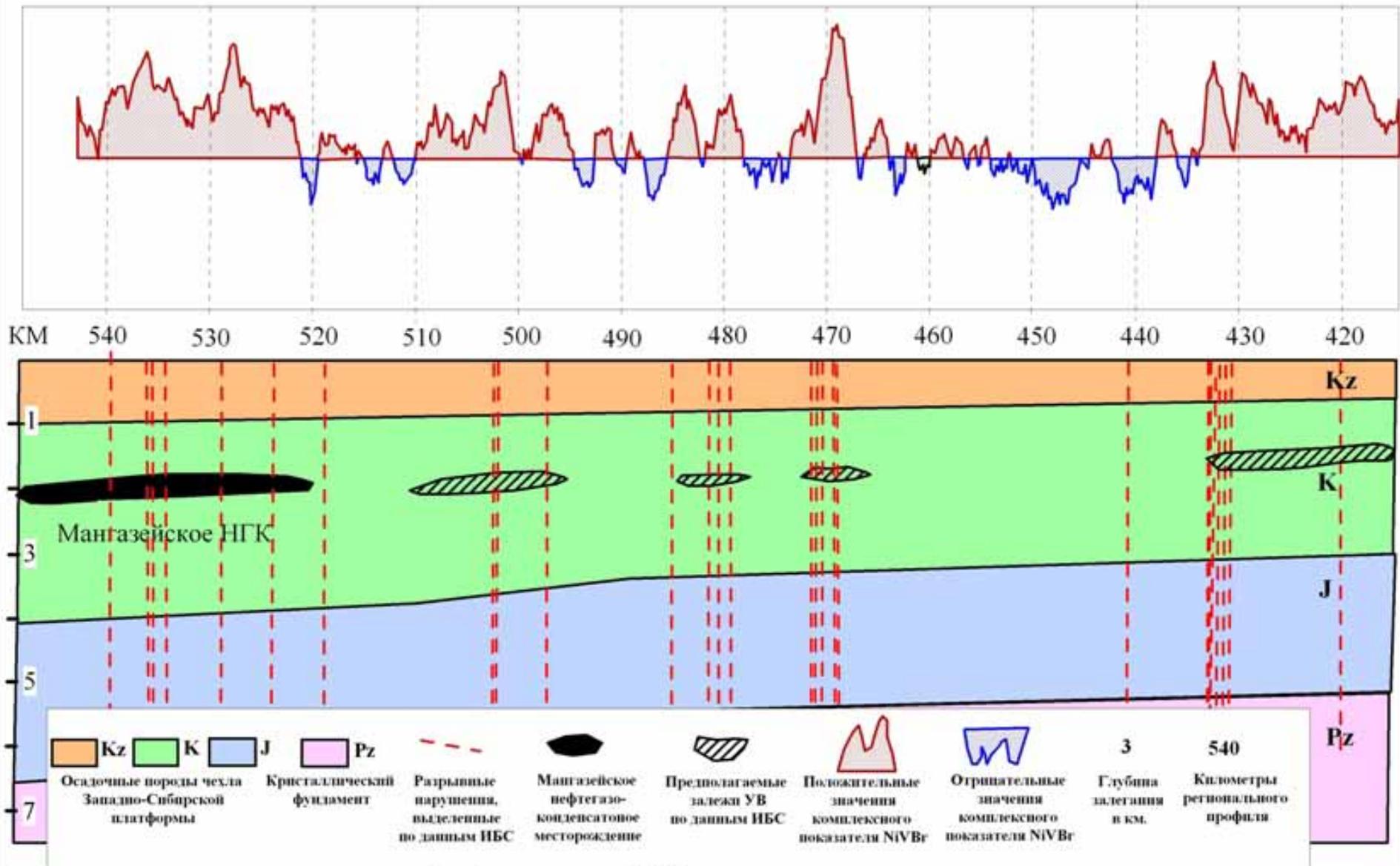


Рис. 3. Распределение NiVBr
 Инструментальная биогеохимическая съемка ПР 109
 Ямало-Ненецкий автономный округ 2003-2004 г.г.

геология нефти и газа.

Лекция 7. 2023. Милосердова

Виды геохимических методов

- Газо-геохимические - обнаружение углеводородных газов и их спутников – гелия, радона, ртути и др.
- Гидрогеохимические – изучение закономерностей изменения солевого, компонентного, микроэлементного и газового состава вод в зонах массопереноса углеводородов
- Биогеохимические – основаны на явлениях биохимического взаимодействия живого вещества и углеводородов. Регистрируются бактерии, избирательно окисляющие метан и его гомологи в почвах.
- Литогеохимические – изучаются физико-химические изменения в минералах под воздействием мигрирующих углеводородов

Геофизические методы

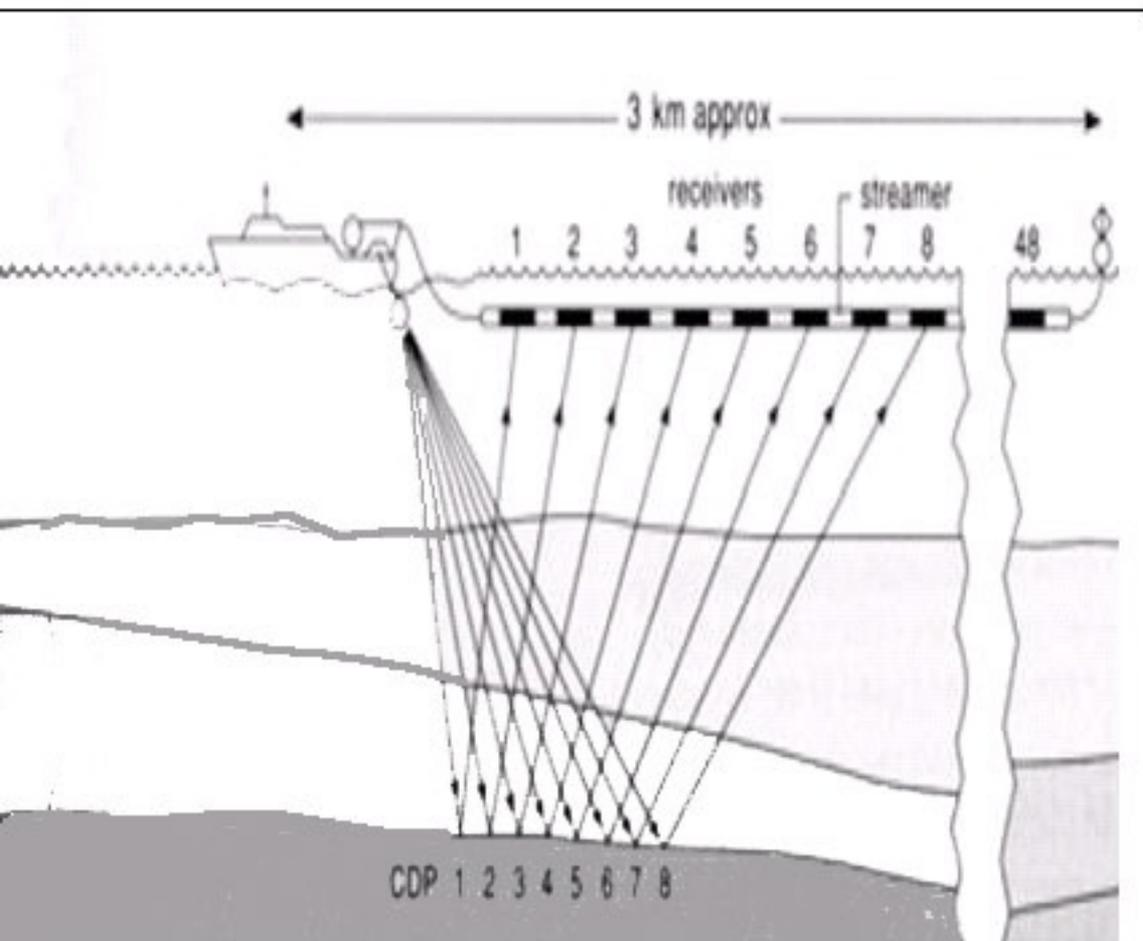
Разведочная
геофизика
Магнитные Электрические
Гравитационные
Термические
Сейсмические
Электромагнитные
(изучение
радиоактивности)

Геофизические
исследования скважин
Электрические
Электромагнитные
Электрохимические
Гамма
Нейтронные
Акустические
Термические

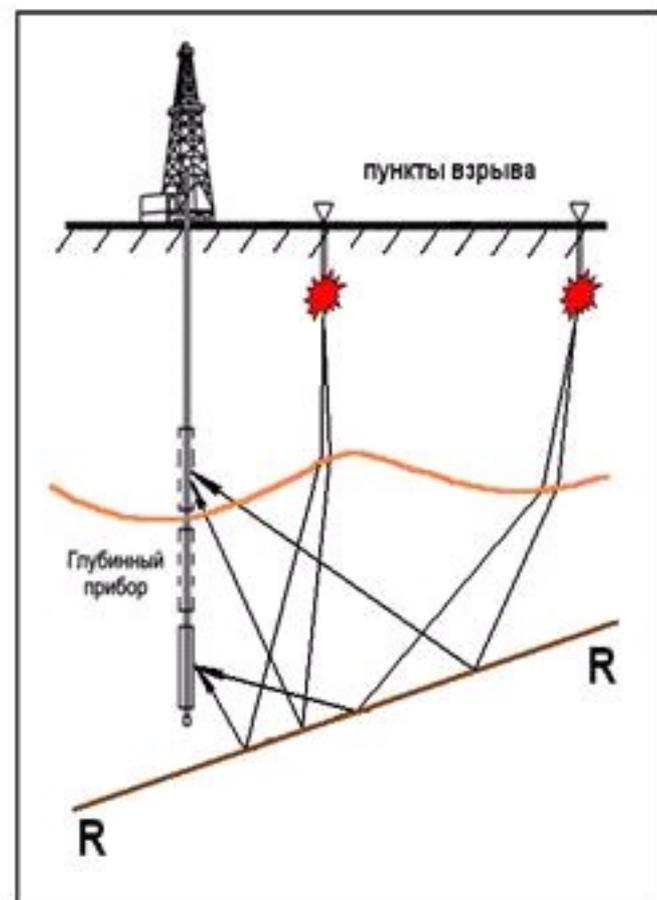
Сейсмическая разведка

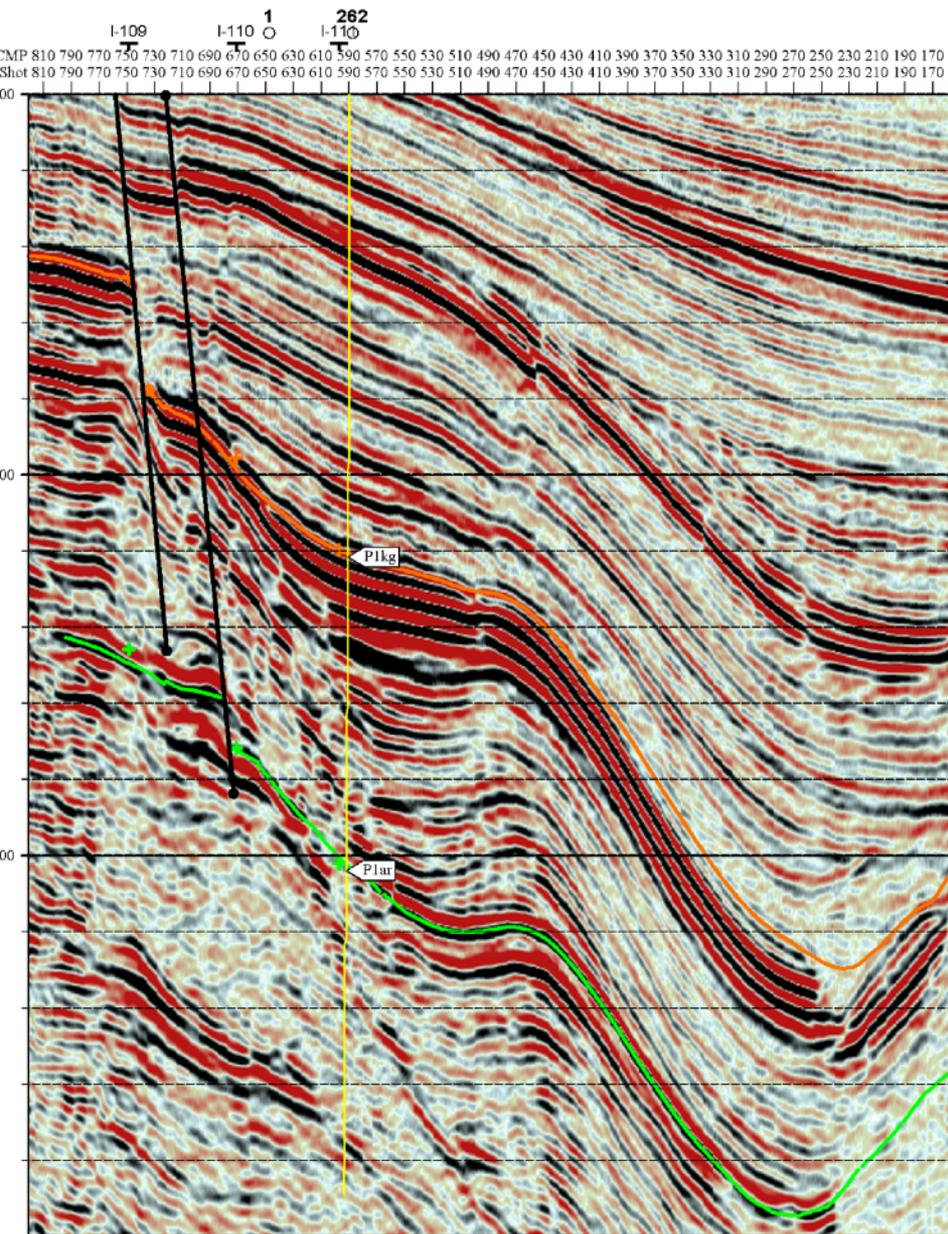
По расположению приемников и источников

Морская
(наземная)



Скважинная (ВСП)



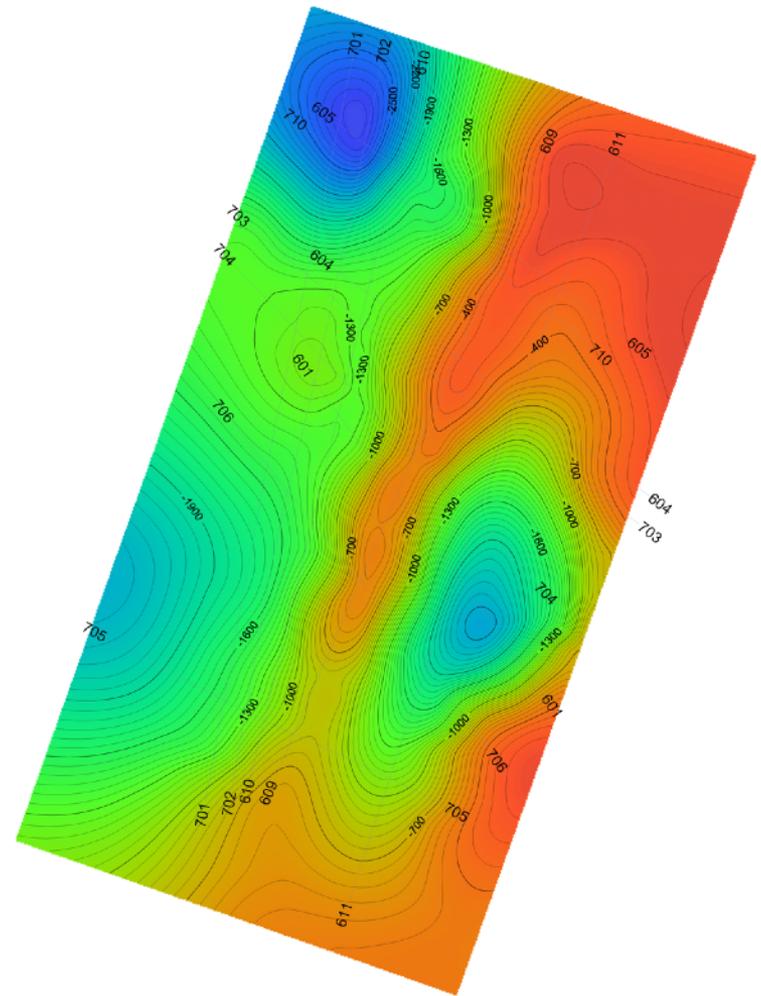
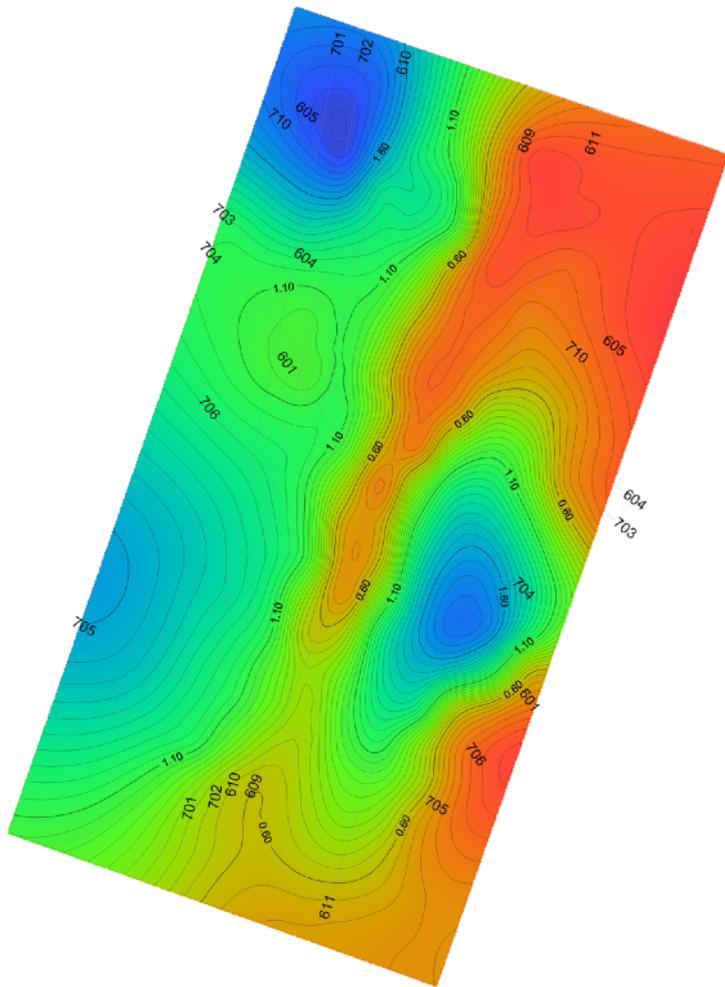


Пример временного разреза

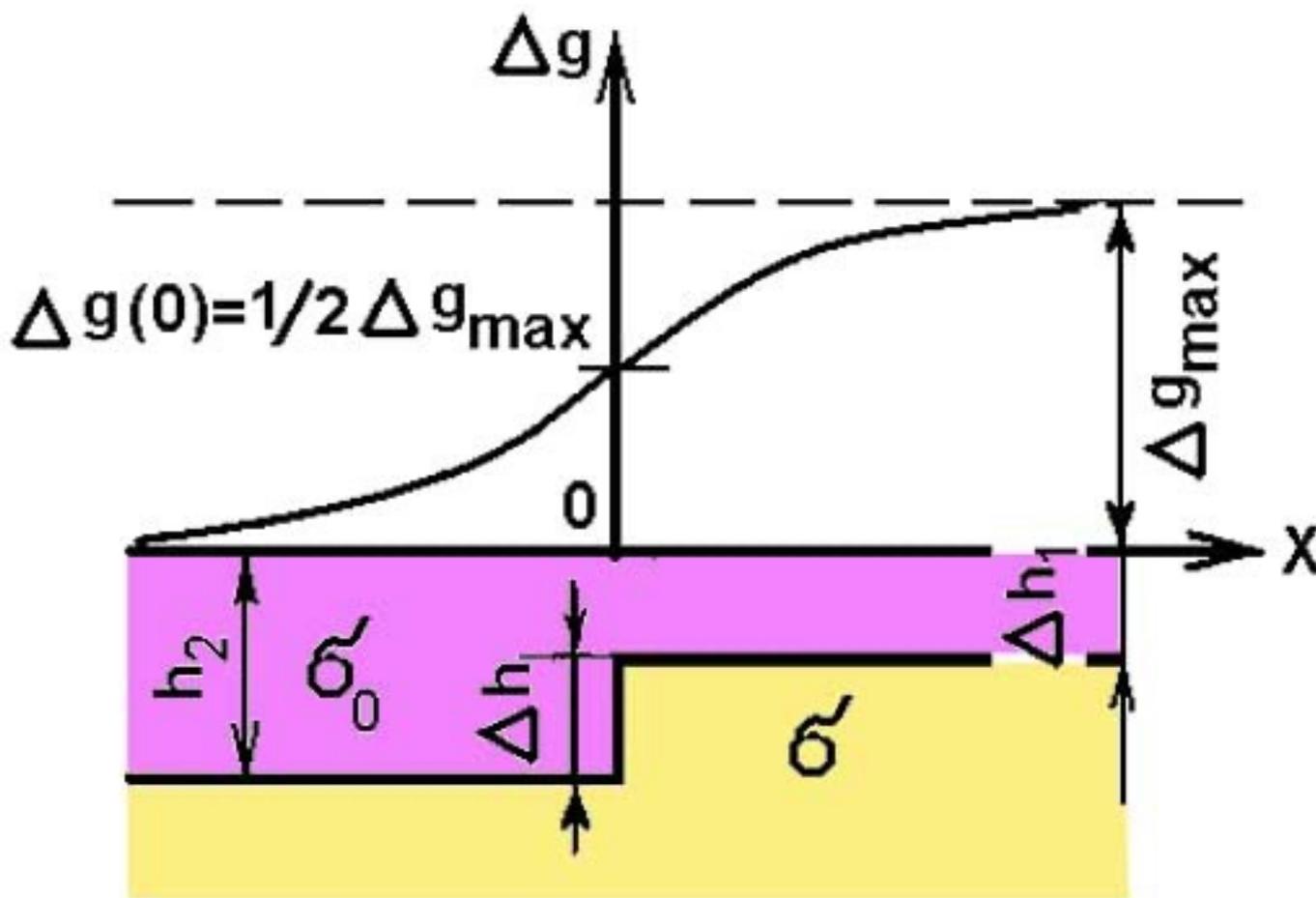
ефти и газа.

З. Милосердова

Пример карты изохрон (а) и структурной карты (б)

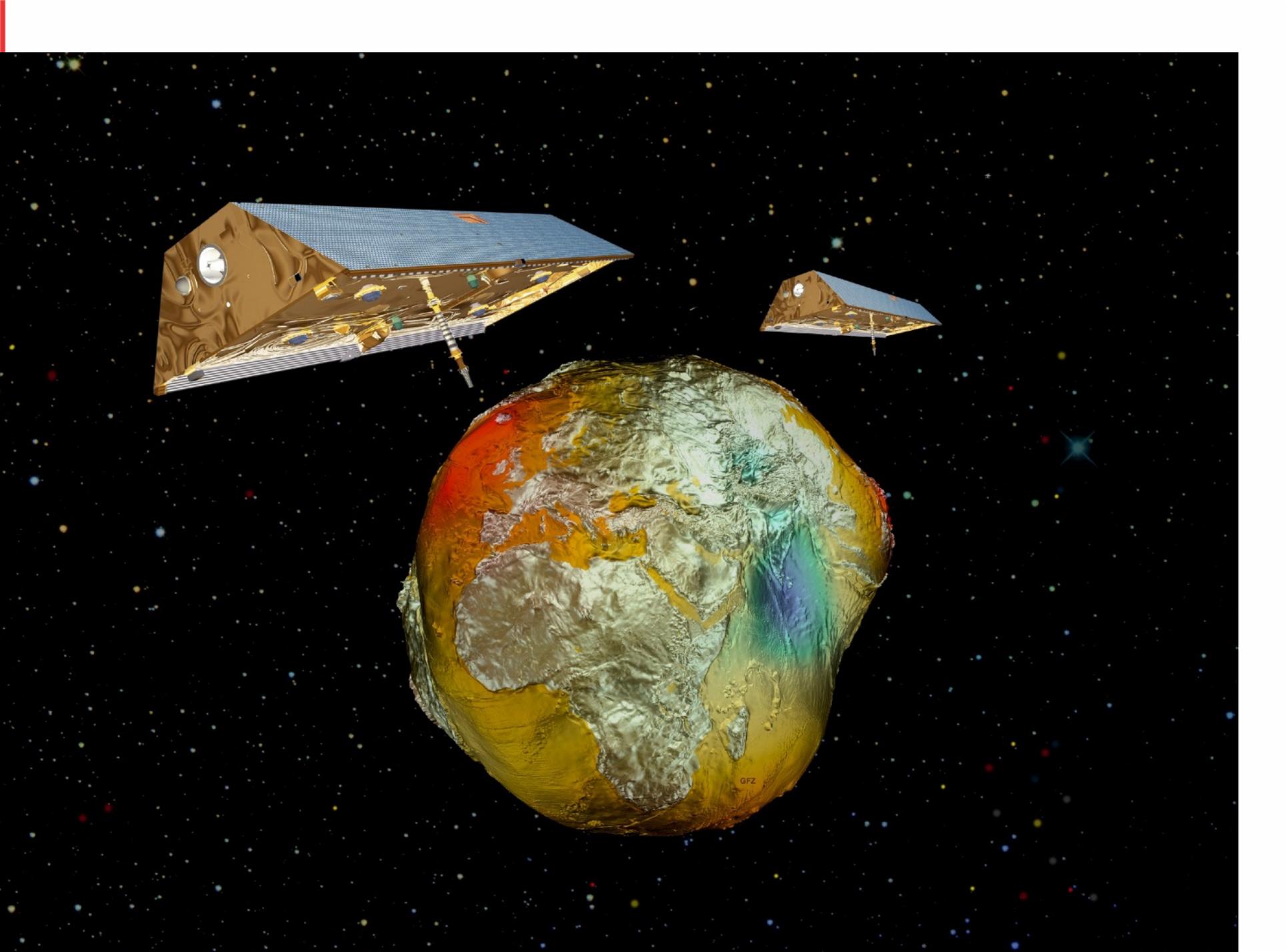


Гравитационные методы, гравиразведка

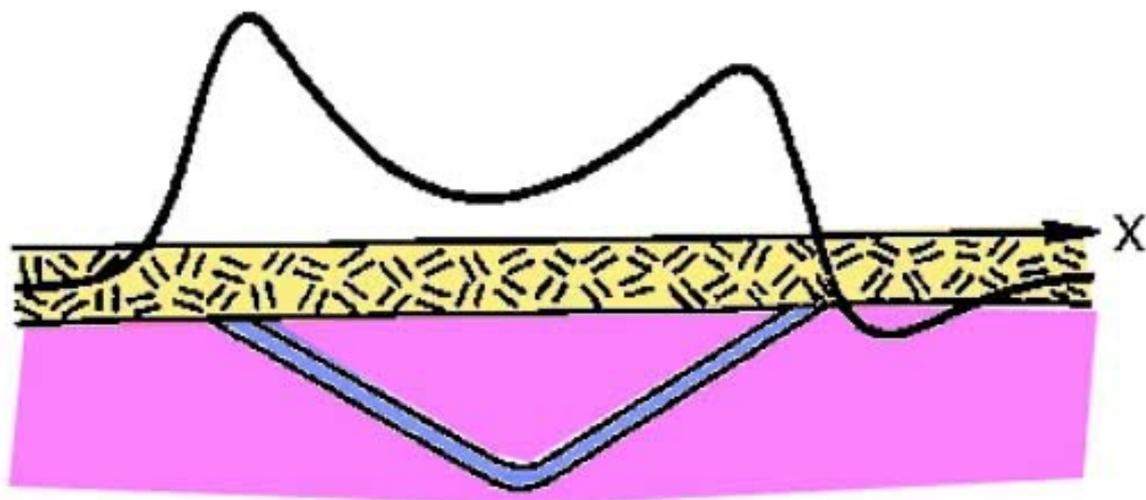
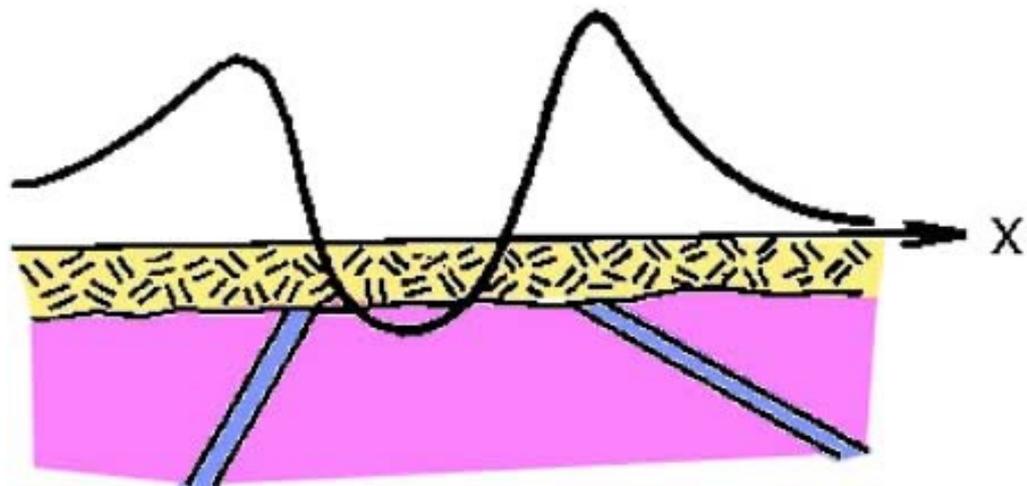




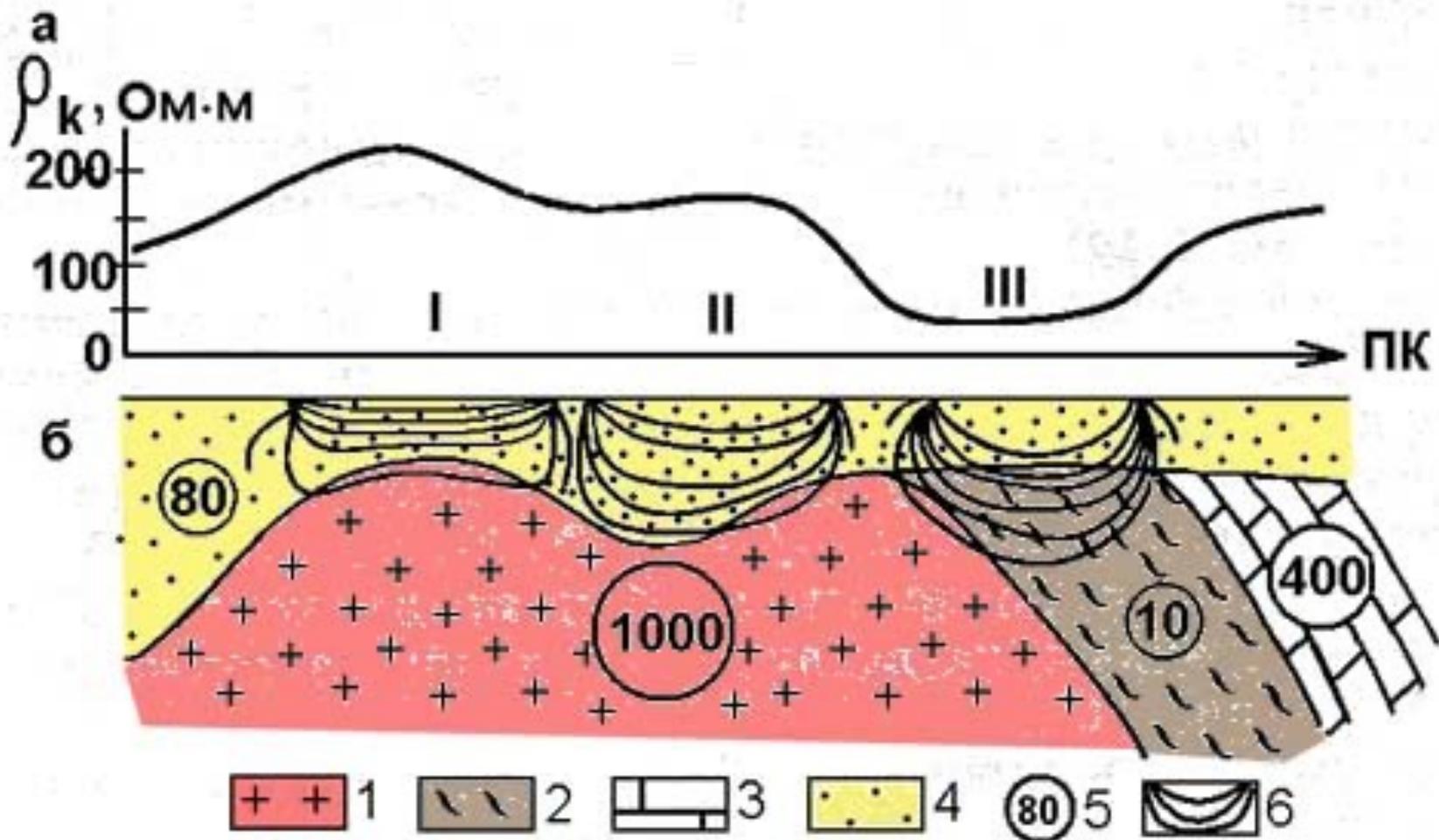
геология нефти и газа.
Лекция 7. 2023. Милосердова



Магнитные методы (магниторазведка)



Электрические методы (электроразведка)



Геофизические исследования скважин

(ГИС) – совокупность физических методов, предназначенных для изучения горных пород в околоскважинном и межскважинном пространствах.

Геофизические исследования, предназначенные для изучения горных пород, непосредственно примыкающих к стволу скважины, называют каротажем. Совокупность методов каротажа, применяемых в нефтегазовых скважинах – промышленной геофизикой.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН

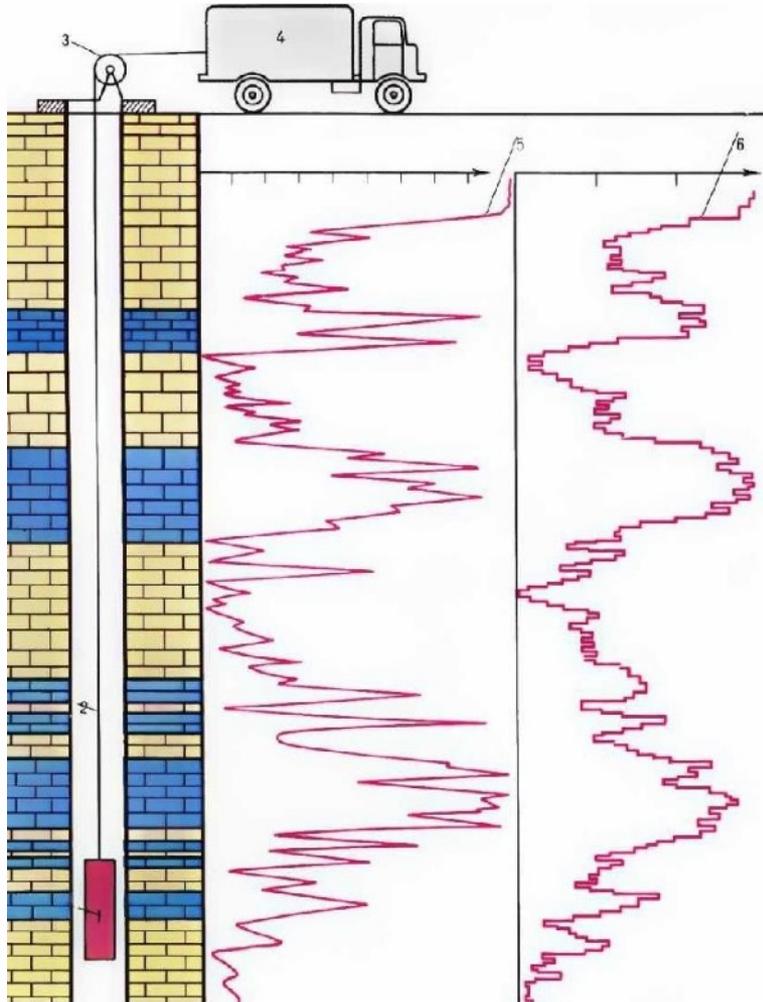


Схема проведения геофизических исследований в скважине:

- 1 – скважинный прибор;
- 2 – кабель;
- 3 – блок-баланс;
- 4 – каротажная лаборатория;
- 5 – кривая диэлектрического каротажа, характеризующая изменение фазы электромагнитного поля;
- 6 – кривая акустического каротажа, характеризующая изменение коэфф. пористости.

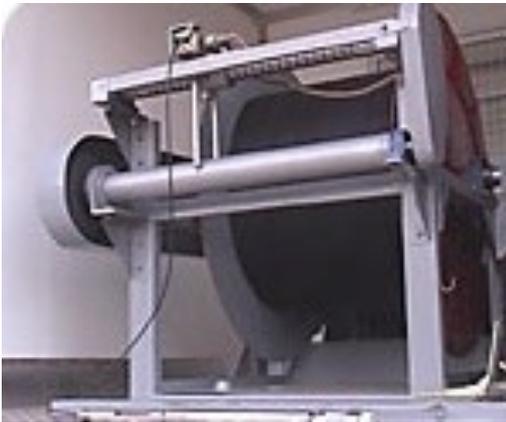
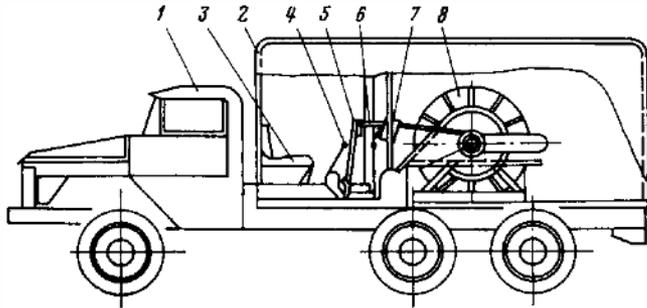
Источник: https://cdn.gufo.me/images/mining_encyclopedia/93d6efb627c1acda09187deef93ca2fef660f3bb.jpg

Общие петрофизические основы методов ГИС

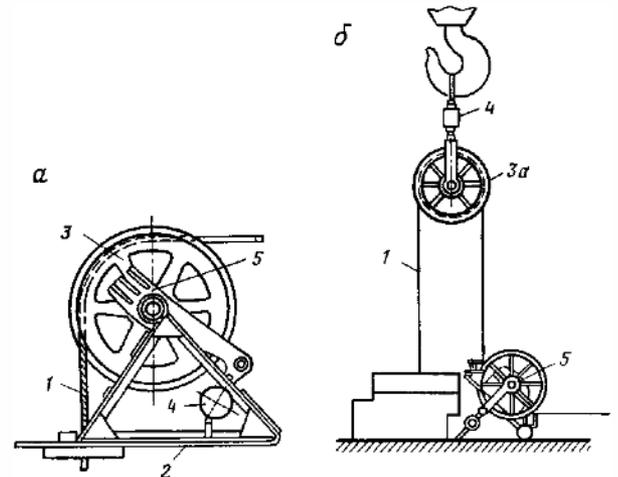
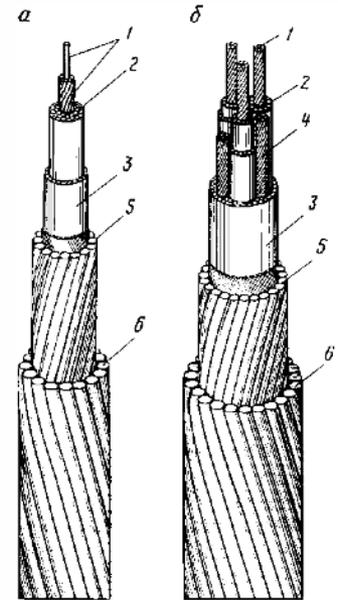
Параметры искусственных и естественных физических полей в скважине связаны с физическими свойствами горных пород, находящихся в околоскважинном и межскважинном пространствах, физические же свойства отражают литологические, коллекторские, структурно-текстурные и др. характеристики.

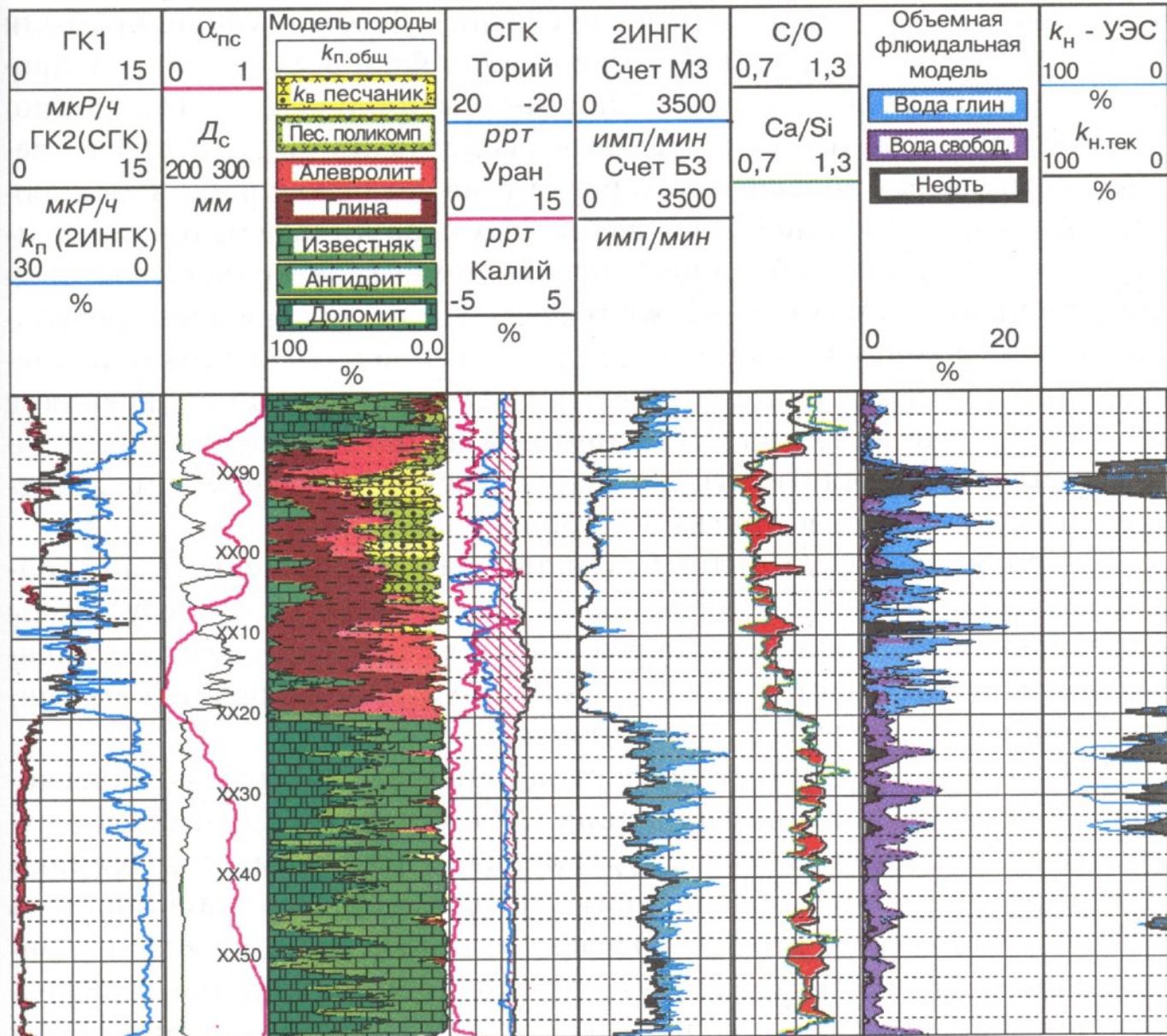
Нахождение параметров поля в скважине по заданным параметрам его источников и характеристикам среды называют прямой задачей ГИС. На практике, напротив, по измеренным в скважине физическим параметрам поля определяют характеристики среды, т.е. решают обратную задачу.

Спуско-подъемное оборудование и технология проведения ГИС



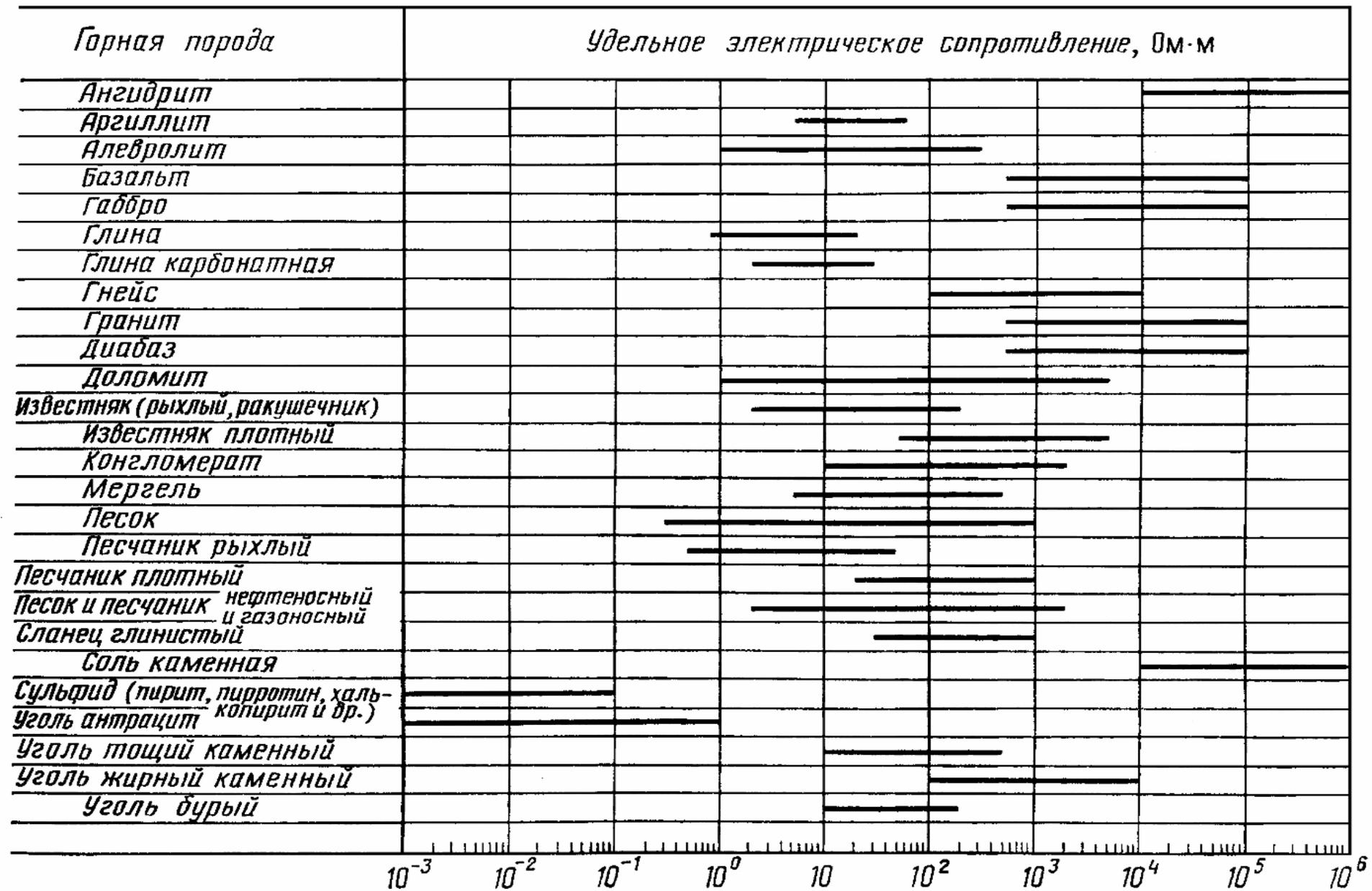
Милосердова Л.В. 2022





Пример определения характера насыщения терригенных коллекторов в смешанных терригенно-карбонатных породах

Электрические методы исследования скважин (электрометрия)



ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН

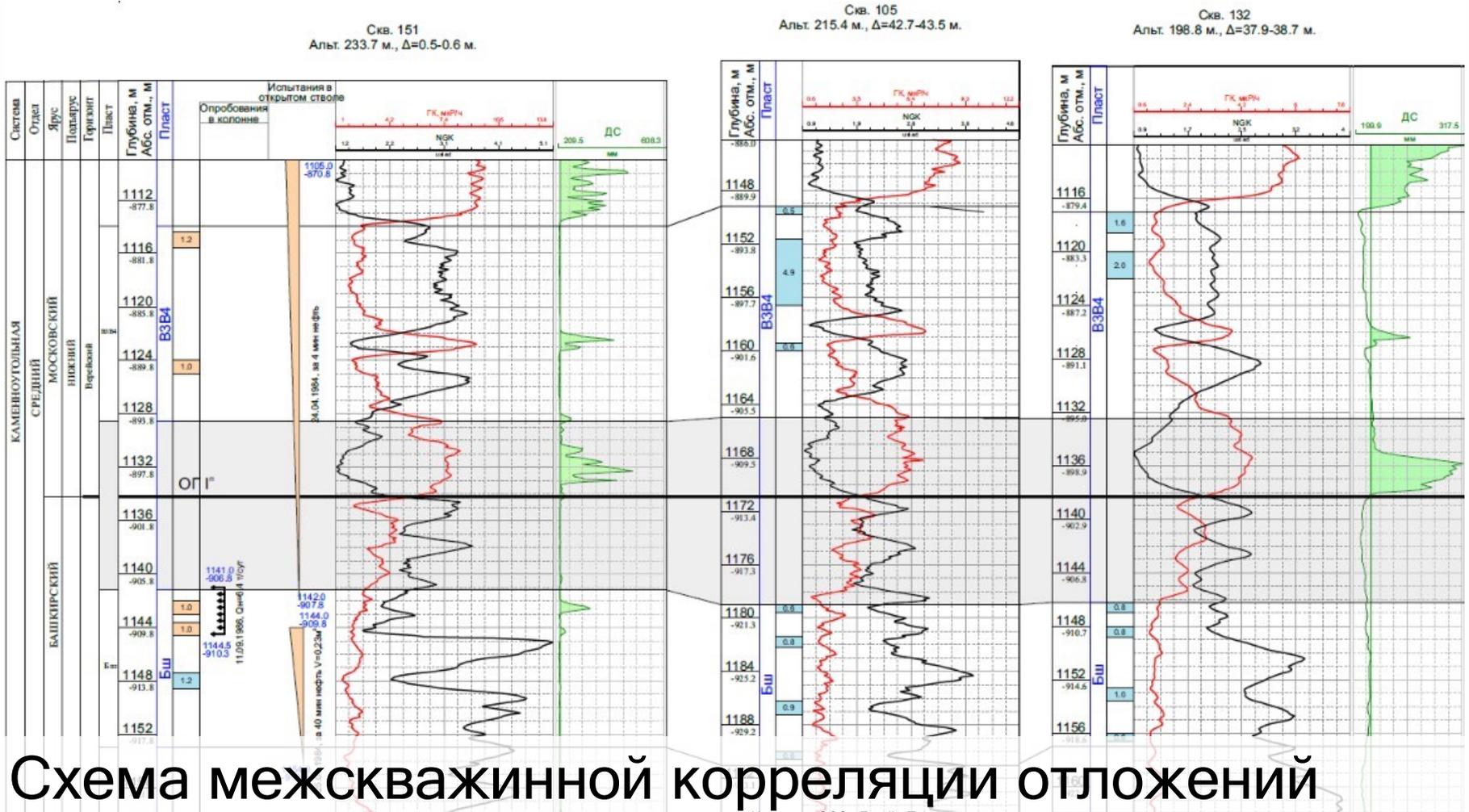


Схема межскважинной корреляции отложений

Источник: ООО «Лукойл-Пермь»

БУРОВЫЕ РАБОТЫ.

ВИДЫ РАБОТ В СКВАЖИНАХ

- Отбор и изучение шлама;
- Отбор и исследование керна;
- Геофизические исследования (ГИС);
- Опробование и испытание пластов, отбор флюидов;

и др.

Буровые работы

1. Исследовательские
Опорные
Параметрические
Поисковые (поисково-
оценочные)

Разведочные
2. Эксплуатационные
Добывающие
Нагнетательные

3. Специальные



- Опорные
- Параметрические
- Структурные
- Поисковые
- Оценочные
- Разведочные
- Эксплуатационные
- Специальные

"Временная классификация скважин, бурящихся при геологоразведочных работах и разработке нефтяных и газовых месторождений (залежей)", Утверждена приказом МПР России от 7 февраля 2001 года № 126,

Опорные

Бурят для получения информации о литолого-стратиграфических характеристиках разреза и перспектив нефтегазоносности до фундамента, или на максимально возможную глубину

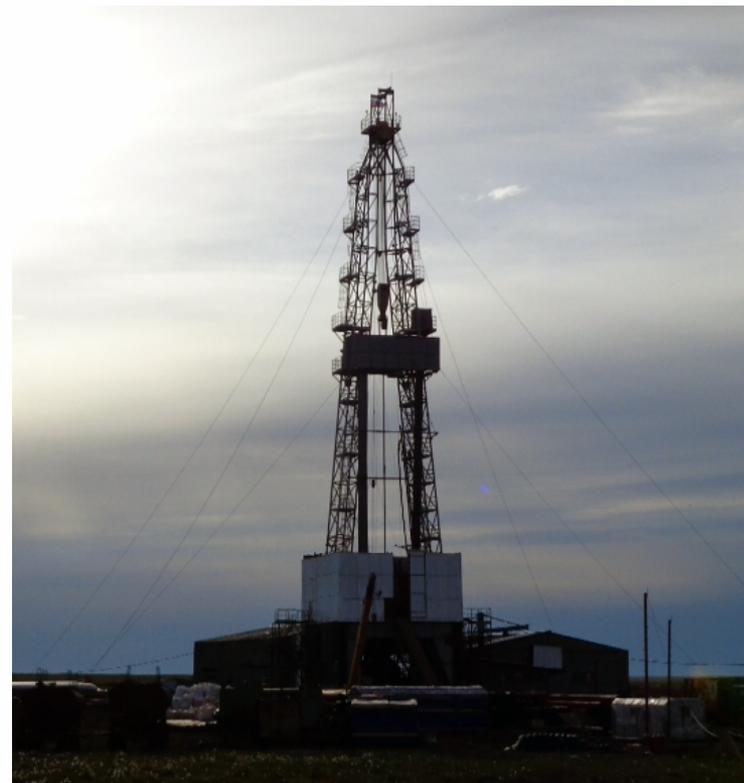


Тюменская сверхглубокая скважина. СГ-6

На участках максимально полного разреза
Максимальный отбор керна и шлама и полный комплекс ГИС
Одна на тысячи кв.км

Параметрические

Для получения информации о литолого-стратиграфических характеристиках разреза нефтеперспективных зон, или ранее не вскрытых частей разреза. Изучение геофизических параметров разреза, его гидрогеологических, термобарических, характеристик. Оценка перспектив нефтегазоносности.



Гыданская параметрическая скважина 130

В точках предположительно максимально информативных для выявления ловушек. Максимальный отбор керна или шлама в перспективных частях разреза с полным комплексом геофизических исследований.

До фундамента, или на максимально возможную глубину

геология нефти и газа.

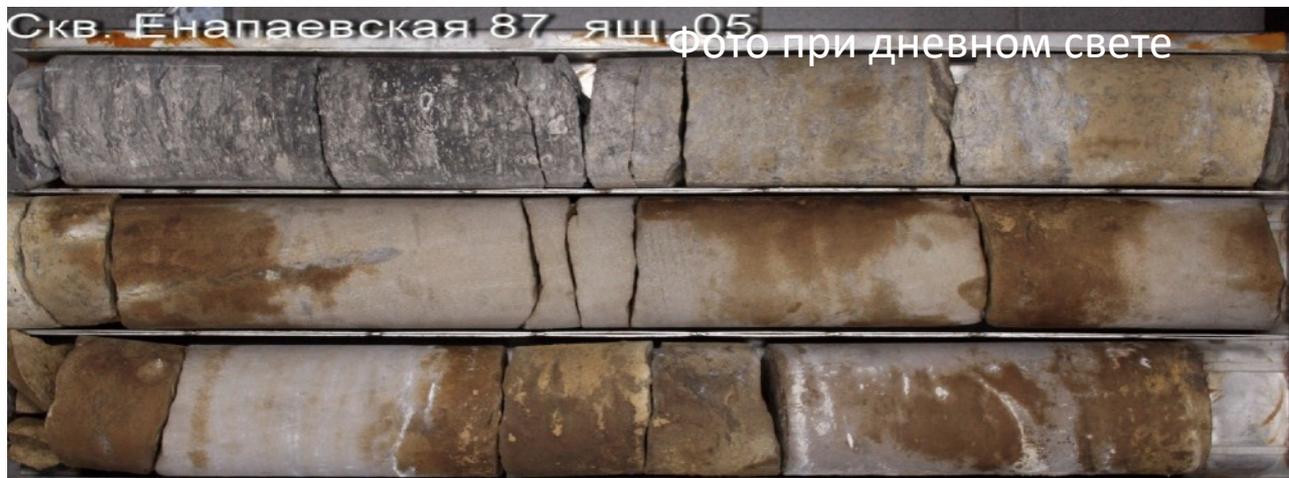
Лекция 7. 2023. Милосердова

Керн - образец горной породы цилиндрической формы, извлеченный из скважины с целью дальнейшего изучения.



Кернохранилище. Апрельское отделение ВНИГНИ

геология нефти и газа.
Лекция 7. 2023. Милосердова



Ящик 5.

Инт. 1509,9 – 1518,9 м.

1517.15-1519.4 м

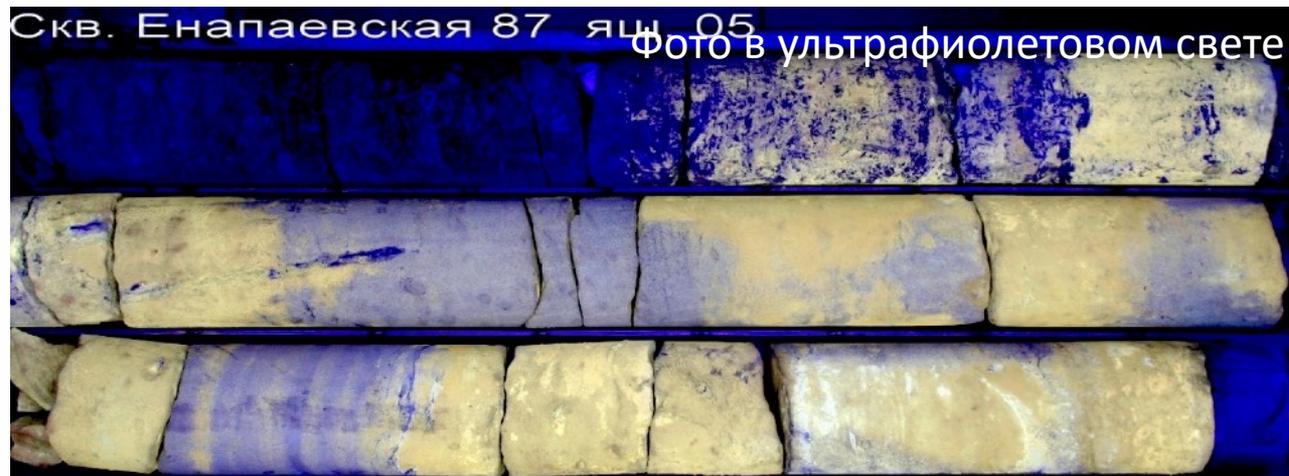
Отбор 3. Инт. 1518,9 – 1527,9 м.

Проходка: 9,0 м. Керн: 9,0 м.

Вынос: 100 %.

1519.4 – 1519.9 м

0,5 м – продолжение слоя. В порах появляются пятна битума.



Неравномерное желтое свечение – неравномерно нефтенасыщенные песчаники

0,4 м – алевриты темно-серые разнозернистые, глинистые и неравномерно песчаные, интенсивно биотурбированные, плотные, среднекрепкие.

0,35 м – песчаник коричневатого-серый мелкозернистый, *нефтенасыщенный*, пористый, глинистый, с многочисленными углефицированными остатками растений (в т. ч. корневищами). Коллектор среднепористый (до 15 %), проницаемый.

1,5 м – песчаники коричневатого-серые мелкозернистые, неравномерно алевритистые, крупнокосослоистые, пористые, неравномерно *нефтенасыщенные*, среднекрепкие, с редкими прожилками и включениями углефицированного материала, с единичными длинными корневищами растений. Коллектор среднепористый (до 15 %), проницаемый.

геология нефти и газа.

Лекция 7. 2023. Милосердова



Фото при дневном свете



Фото в ультрафиолетовом свете

Ящик 53.

Отбор № 19

Инт. 1780,5-1781,1м.

П - 0,6 м. К - 0,1 м.

0,1 м – известняк темно-серый ступчатый (?) тонкослоистый, слабо пористый, битуминозный, неравномерно нефтенасыщенный, крепкий.

Отбор № 20

Инт. 1814,0-1823,0 м.

П – 9,0 м. К – 9,0 м. В – 100%
1814.0-1816.8

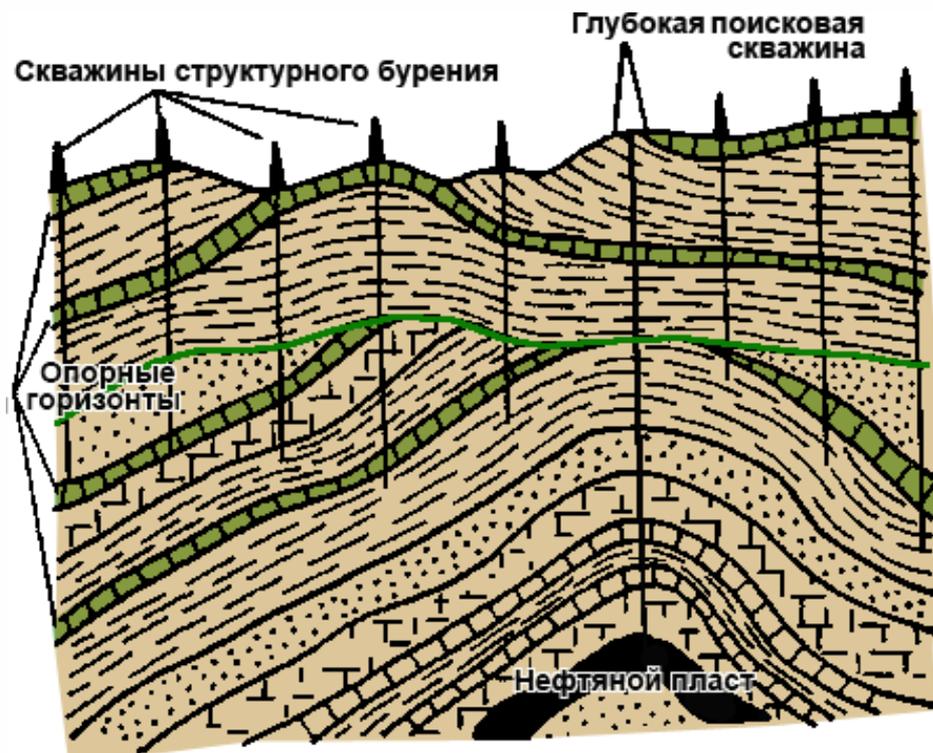
Нефтенасыщенная порода (верх 1-й ячейки и низ 3-й) светится грязно-оранжевым светом

2,2 м – известняки серые и светло-серые детритовые разнослоистые (от тонко- до толстослоистых, прослоями тонколиновидные), плотные, крепкие, с неравномерно распределенными тонкими (до 8 мм) прослоями микрослоистого коричневатого известкового аргиллита, в подошве с тонкими (до 1,5 см) прослоями темно-бирюзового микрослоистого аргиллита. Налегание на нижний слой эрозионное. В верхней части слоя – единичные слабые выпоты нефти.

0,6 м – известняки серые и коричневатые полидетритовые среднеслоистые, неравномерно слабо пористые, преимущественно плотные, стилолитизированные, нефтенасыщенные по стилолитам и пористым участкам, в верхней половине неравномерно брекчированные (закарстованные), с секретами белого кальцита по извилистым палеопустотам. Стилолиты крупнозубчатые выполнены черным глинисто-битуминозным веществом.

Структурные

Повсеместно заменяются разведочной геофизикой. Неглубокие и многочисленные скважины, бурятся до маркирующего горизонта для оконтуривания антиклиналей (структур). Отбор керна и шлама только по достижении проектного горизонта.



геология нефти и газа.

Лекция 7. 2023. Милосердова

Поисковые, поисково-оценочные

- В точке с максимальной вероятностью обнаружения залежи. Поинтервальный отбор керна по части разреза, не изученному бурением, и сплошной отбор в предполагаемых продуктивных интервалах. Проводится полный комплекс промыслово-геологических исследований, опробование пластоиспытателем в процессе бурения.
- Впоследствии могут использоваться для других целей.
- Скважина, открывшая промышленную залежь называется скважина-первооткрывательница.



Первая поисковая скважина Rhourde Sayah-2 в Африке на лицензионном участке Эль-Ассель в бассейне Беркин Алжира.

Разведочные

В последствии могут использоваться как эксплуатационные.



Бурятся в точках максимально информативных для характеристики залежи.
Отбор керна в интервалах залегания продуктивных горизонтов, промыслово-геофизические исследования, опробование в процессе бурения пластоиспытателями и испытание продуктивных горизонтов после окончания бурения, пробная эксплуатация.

Эксплуатационные – бурятся для разработки месторождений. Иногда используются уже существующие разведочные скважины.



Скважина-рекордсменка на Уренгойском нефтегазоконденсатном месторождении

геология нефти и газа.

Лекция 7. 2023. Милосердова

An aerial photograph of an oil field, showing a vast expanse of land with numerous pumpjacks (jack-o'-lanterns) and associated infrastructure like roads and pipelines. The terrain is arid and hilly, with the pumpjacks appearing as small, dark structures against the lighter-colored ground. The sky is clear and blue.

Специальные: для обеспечения процесса разработки и её контроля (наблюдательные, нагнетательные и т.д.) По возможности используются уже существующие скважины.

Технические: для обеспечения жизнедеятельности месторождения – поставляющие

Месторождение Керн-Ривер, Калифорния

воду, служащие для сохранения

СРАВНЕНИЕ СТОИМОСТИ БУРЕНИЯ НА СУШЕ И НА МОРЕ

Районы	Средняя глубина скважин	Количество пробуренны х скважин	Средняя стоимость 1 скважины (млн долл.)	Стоимост ь 1 м бурения (тыс долл.)
Арктические острова Канады	1700	3	8,8	5,2
Атлантический шельф Канады	4500	20	45	10
Берингово море (США)	2121	3	26,5	12,5
Северный склон Аляски (США)	2804	5	9,5	3,4
Норвежское море	3260	4	20	6,1
Скопления УВ на суше (скважина глубиной 4600 м)	5169	566	5,57	1,079
Скопления УВ на суше	6818	33	12.61	1.85

геология нефти и газа.

Лекция 8. 2023. 33. Милосердова

БУРОВЫЕ РАБОТЫ. ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ НАРЯД (ГТН)

-основной проектный документ на бурение скважины, которым руководствуется буровая бригада в процессе строительства скважины.

-оперативный план работы буровой бригады, определяющий технологию процесса бурения.

БУРОВЫЕ РАБОТЫ. ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ НАРЯД

Предприятие _____

УТВЕРЖДАЮ _____

ТИПОВОЙ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКИЙ НАРЯД

на скважину № _____

наименование
площади _____

Гл. инженер объединения _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Гл. геолог объединения _____
(подпись, инициалы, фамилия)

Площадь
Скважина
Категория
Цель бурения
Проектная глубина
Проектный горизонт
Начало бурения
Окончание бурения
Продолжительность
Скорость бурения

Характеристика бурильных труб

Комплект
бурового
оборудо-
вания

Диаметр м
толщина стенок
труб, группа
прочности стали

Класс
Длина комплекта
I II III

Глубина
опрессовки
бурильных труб
во время бурения

Геологическая часть				Техническая часть															
Масштаб	Стратиграфия	Лито- логичес- кий разрез	Интервалы бурения с отбором керна, шлама	Предполагаемый угол падения пластов	Интервалы возможных осложнений, ожидаемые пластовые давления, давления поглощения	Конструкция скважины, высота подъема цемента, испытания на герметичность, интервалы и условия перфорации	Геофизические исследования скважины	Параметры промывочной жидкости и ее обработка	Крепость пород	Тип, размер и количество долот	Механическая скорость бурения	Число оборотов ротора, тип турбобура	Осевое давление	Число оборотов ДВС	Точка и давление насоса, диаметр втулок, число ходов насоса	Оснастка талевой системы	Скорость	Подъем инструмента	Инструмент и скорость проработки, расширки скважины перед спуском колонны
Проектный	Фактический																		
Примечания																			

Источник: Керимов В.Ю. и др. Проектирование поисково-разведочных работ на нефть и газ. 2015.

ОПРОБОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ ПЛАСТОВ

Опробование пласта - комплекс работ, проводимых для вызова притока из пласта, отбора проб пластовой жидкости и газа, оценки характера насыщенности пласта и определения его ориентировочного дебита.

Испытание пласта - комплекс работ, обеспечивающих вызов притока из пласта, отбор проб пластовой жидкости и газа, выявление нефтегазосодержания пласта, определение основных гидродинамических параметров пласта.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

- Геологоразведочные работы включают комплекс геологических, геофизических, геохимических, буровых и других видов работ и научных исследований, проводимых с целью изучения недр, открытия, геолого-экономической оценки и подготовки к разработке месторождений нефти и газа.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

- Единственным способом достоверно установить содержание в ловушке промышленного количества нефти и/или газа является бурение.
- Скважины различаются по назначению, по степени отклонения ствола от вертикальной оси и другим критериям.
- Основной массив данных о недрах получают косвенным путем, на основании дистанционного изучения физических свойств горных пород, используя методы полевой (разведочной) геофизики и методы ГИС.

ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ПО ТЕМЕ ЛЕКЦИИ

- Милосердова Л.В., Монакова А.С., Осипов А.В. Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений. Учебное пособие. М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2020. С. 156-160, 171-215.

Ответить на 4 любых вопроса

1. Что такое геолого-разведочные работы?
2. Какова последовательность геолого-разведочных работ?
3. Каковы принципы геолого-разведочных работ (в чем состоят 5 принципов геолого-разведки)?
4. Каковы основные методы геолого-разведочных работ?
5. Каковы полевые признаки нефтегазоносности?
6. Каковы основные геохимические методы поисков нефти и газа?
7. Каковы основные методы разведочной геофизики?
8. Каковы цели и основные задачи ГИС?
9. Какие работы производят в скважинах?
10. Как классифицируются скважины, бурящиеся при работах на нефть и газ?
11. Что такое опорные скважины?
12. Что такое параметрические скважины?
13. Что такое структурные скважины?
14. Что такое поисковые (поисково-оценочные) скважины?
15. Что такое геолого-технический наряд ГТН)?
16. Про что не было рассказано, а хотелось бы узнать?