

ВВЕДЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

21.05.03 "Технология геологической разведки"

Осипова Елизавета Николаевна



О специальности

21.05.03 Технология геологической разведки

Технология –

совокупность приемов и способов решения поставленной задачи

Геологическая разведка –

комплекс работ, позволяющий оценить промышленное значение месторождения, выявленного на поисковом этапе, и подготовить его к разработке.

Поиск → **Разведка** → **Разработка**

ОБНАРУЖЕНИЕ ► **ОЦЕНКА** ► **ИЗВЛЕЧЕНИЕ**



НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

21.05.03 "Технология
21.05.03 "Технология
геологической разведки"
геологической разведки"

СПЕЦИАЛИЗАЦИИ

образовательные программы

- 1. Геофизические методы исследования скважин**
- 2. Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых**
- 3. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых**

ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ ПРОЦЕСС – совокупность взаимосвязанных, применяемых в определенной последовательности работ по изучению недр, обеспечивающих **подготовку разведанных запасов нефти, газового конденсата и природного газа для промышленного освоения.**

Деление геологоразведочного процесса на этапы и стадии имеет целью установление рациональной последовательности выполнения различных видов работ и общих принципов оценки их результатов на единой методической основе для повышения эффективности использования недр.

Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 07.02.2001 г. № 126 «Об утверждении временных положений и классификаций»

В зависимости от состояния изученности недр геологоразведочные работы подразделяются на **региональный, поисковый и разведочный этапы**, с выделением в них стадий.

Это деление позволяет устанавливать наиболее рациональное проведение видов и методов исследований

ЭТАПЫ И СТАДИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ (ГРР)

НА ТВЁРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	НА НЕФТЬ И ГАЗ
<i>Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые). М. 1999</i>	<i>Временное положение об этапах и стадиях геологоразведочных работ на нефть и газ, 1992.</i>
ЭТАП I. РАБОТЫ ОБЩЕГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАГЕНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ Стадия 1. Региональное геологическое изучение недр и прогнозирование полезных ископаемых.	РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП
ЭТАП II. ПОИСКИ И ОЦЕНКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ	ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНЫЕ РАБОТЫ <i>Подготовка объектов к поисковому бурению</i>
Стадия 2. Поисковые работы. Стадия 3. Оценочные работы	ОЦЕНКА МЕСТОРОЖДЕНИЯ (залежи)
ЭТАП III. РАЗВЕДКА И ОСВОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ	РАЗВЕДОЧНЫЙ ЭТАП <i>Доразведка месторождения</i>
Стадия 4. Разведка месторождений. Стадия 5. Эксплуатационная разведка	ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НЕФТЯНОЙ ГЕОЛОГИИ

Геологические, геохимические, геофизические методы позволяют картировать крупные территории, выделяя перспективные участки. Для обнаружения залежей нефти и газа на этих участках бурятся поисковые и разведочные скважины.

Сейсморазведка – один из основных методов изучения глубинного геологического строения земной коры, результатом которой является временной разрез, используемый при построении геологических разрезов и структурных карт.

Комплекс **геофизических исследований** проводится во всех пробуренных **скважинах**.

В РУДНОЙ ГЕОЛОГИИ

выбор и комплексирование геофизических методов разведки зависит от искомого полезного ископаемого, от глубины исследований, от решаемых геологических задач.

БУРОВЫЕ РАБОТЫ

«Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых»

Конструкция скважины

Бурение скважин – самый информативный, трудоёмкий и дорогостоящий способ изучения недр.

Буровая скважина – горная выработка преимущественно круглого сечения (диаметр 59-1000 мм)

Горная энциклопедия, Т1, 1984 г.

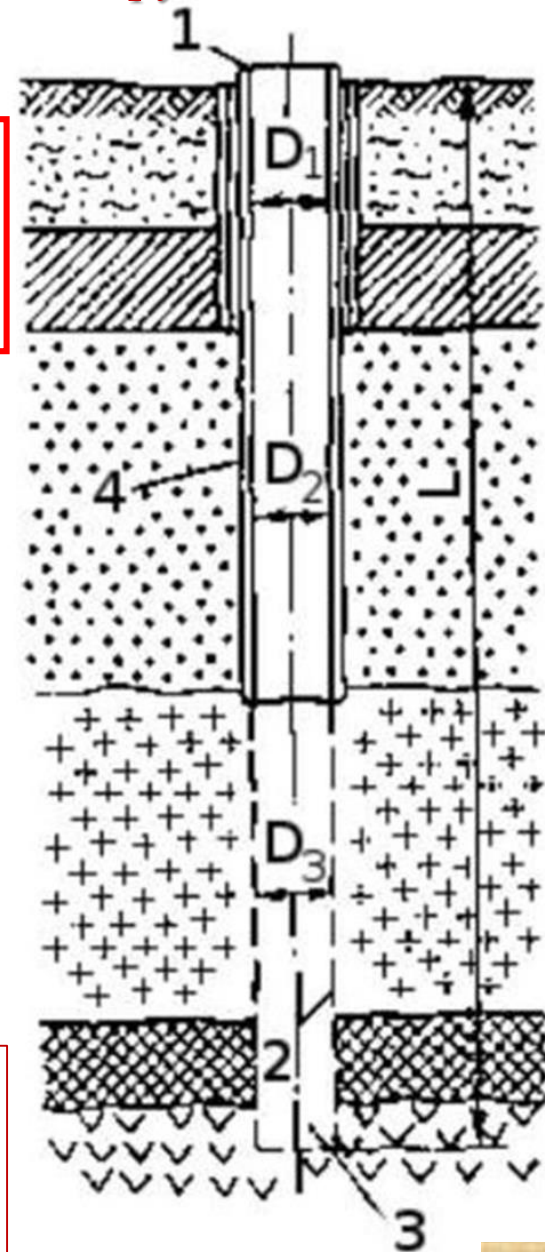
Глубина скважины зависит от геологических условий и задач: от 1000-1500 до 3000-5000 м и более.

Классификация скважин по глубине

мелкие – до 500 м; средние – 500-1500 м;

глубокие – 1500-7000 м; сверхглубокие – более 7000 м

1 – устье скважины; 2 – стенки; 3 – забой;
4 - обсадные трубы: D_1 , D_2 , D_3 – диаметры обсадных труб, L – глубина скважины



Балтийская система высот



В РФ счет абсолютных высот ведется от среднего многолетнего уровня Балтийского моря - **нуля Кронштадтского футштока** (небольшой черты медной таблички, прикреплённой к устью Синего моста Обводного канала в Кронштадте). Используется в России и ряде других стран СНГ.

ПО ЦЕЛЕВОМУ НАЗНАЧЕНИЮ

скважины подразделяются на три основные категории:

геологоразведочные – для изучения геологического строения района или с целью изучения месторождений полезных ископаемых: *опорные, параметрические, структурные, поисковые, разведочные, картировочные, сейсмические, артезианские, гидрогеологические, инженерно-геологические скважины.*

эксплуатационные бурятся для извлечения из недр жидких (вода питьевая, минерализованная, нефть), газообразных и некоторых твердых полезных ископаемых. Сюда относятся: *водозаборные, нефтяные и газовые, скважины подземной газификации угля, геотехнологические скважины.*

технические, проводимые для различных технических целей: *нагнетательные, внутрипластовые, водоспускные, скважины для укрепления грунтов, взрывные (шпурь), вспомогательные скважины.*

ОПОРНЫЕ СКВАЖИНЫ

- бурят в пределах площадей, **геологическое строение** которых **не освещено бурением**, для геологической съемки, поисков, регионального изучения глубинного геологического строения, изучения рудоносности или нефтегазоносности глубоких горизонтов.
- Опорные скважины закладываются в благоприятных *геоструктурных* условиях. Как правило, бурятся они до фундамента, а в областях глубокого его залегания – до технически возможных глубин.
- При бурении ведется **сплошной отбор керна** и опробование тех коллекторов, с которыми может быть связана нефтегазоносность.

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ СКВАЖИНЫ

- бурят **с целью измерения параметров** геофизических свойств горных пород и температуры в условиях естественного залегания пород и изучения глубинного строения возможных зон нефтегазонакопления.
- Скважины этой категории закладываются в пределах *локальных* положительных структур или по профилям для регионального изучения тектонических зон.
- При бурении параметрических скважин керн отбирается **не менее 20 % от глубины скважин**. Сплошной отбор керна производится в интервалах возможного вскрытия нефтегазоносных свит.

СТРУКТУРНЫЕ СКВАЖИНЫ

- бурят с целью изучения геологических структур и элементов залегания (мощности, углов падения и простирания) пластов пород, для контроля и уточнения данных геологических и геофизических съемок.
- бурят для выявления и подготовки к глубокому бурению перспективных площадей (структур).
- эти скважины доводят до маркирующих горизонтов, по которым строят надежные структурные карты.
- структурные скважины бурятся в случаях, когда задачу подготовки площадей (структур) к поисково-разведочному бурению нельзя решить геофизическими методами, либо в сложных геологических условиях для уточнения деталей строения площади (прослеживание нарушений, перерывов в осадконакоплении и др.) в комплексе с геофизическими методами.

ПОИСКОВЫЕ СКВАЖИНЫ

- бурят с целью определения наличия или отсутствия в данном районе того или иного полезного ископаемого.
- бурятся на площадях, подготовленных к глубокому бурению

К **поисковым** относят первые скважины, заложенные с целью:

- а) открытия новых залежей нефти и газа до получения первого промышленного притока УВ;
 - б) на обособленных тектонических блоках;
 - в) на новые горизонты в пределах уже открытого месторождения;
- В этих скважинах проводят геофизические и геохимические исследования с целью детального изучения разреза отложений, его нефтегазоносности.
 - производят **поинтервальный отбор керна** по всему разрезу, не изученному бурением, **сплошной отбор керна** в интервалах нефтегазоносных горизонтов и на границах стратиграфических подразделений, **отбор проб нефти, газа и воды** при опробовании нефтегазоносных (водоносных) горизонтов.
 - По результатам бурения поисковых скважин **считаются запасы** по категориям C_1 и C_2 .

РАЗВЕДОЧНЫЕ СКВАЖИНЫ

- бурят с целью оконтуривания и определения запасов полезного ископаемого на данном месторождении;
- бурят на площадях с установленной промышленной нефтегазоносностью с целью детального изучения открытых месторождений и подготовки залежей к разработке.
- проводят **геофизические исследования** по всему стволу скважин, а в **интервалах залегания продуктивных пластов** производят **отбор керна**.
- осуществляется **отбор** поверхностных и глубинных **проб** нефти и газа, отбор проб воды, испытание нефтегазоносных и водоносных горизонтов, пробная эксплуатация продуктивных скважин.

КАРТИРОВОЧНЫЕ СКВАЖИНЫ

бурят при проведении геологической съемки с целью обнажения коренных пород, по которым ведется геологическое картирование, в районах, где эти породы скрыты слоем наносов.

СЕЙСМИЧЕСКИЕ СКВАЖИНЫ

бурят при сейсмической разведке для проведения подземных взрывов, в результате которых с помощью сейсмографов определяют глубину и углы падения пластов.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СКВАЖИНЫ

бурят с целью **изучения подземных вод**, условий их залегания, определения возможного дебита и химического состава.

АРТЕЗИАНСКИЕ СКВАЖИНЫ

являются разновидностью гидрогеологических скважин, пробуренных **на напорные пластовые воды**. Свое название они получили от древнеримского «Артезия» – провинции во Франции, которая теперь именуется провинцией Артуа. В 1126 г. в этой провинции была пробурена первая в Европе буровая скважина на самоизливающуюся воду. Однако подобные скважины и колодцы были известны еще в глубокой древности в Китае и Египте.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СКВАЖИНЫ

бурят для вскрытия верхних горизонтов земной коры с целью составления геологического разреза, испытаний физико-механических свойств грунтов в скважине и отбора образцов грунтов с ненарушенной структурой для определения их свойств в лабораторных условиях для нужд промышленного и гражданского строительства.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СКВАЖИНЫ

ВОДОЗАБОРНЫЕ – для водоснабжения городов, промышленных предприятий, курортов, сельского хозяйства, железнодорожного транспорта и др.

Скважины **ПОДЗЕМНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЯ** для получения горючих газов путем неполного сгорания угля непосредственно в массиве угольного месторождения.

Получаемые газы используются как топливо или сырье в химической промышленности.

НЕФТЯНЫЕ И ГАЗОВЫЕ – для разработки залежей нефти и газа: собственно эксплуатационные (для извлечения УВ из залежи);

ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ

оценочные,
нагнетательные,
наблюдательные

ГЕОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СКВАЖИНЫ

Взрывные скважины для размещения в них зарядов взрывчатого вещества с целью отделения полезного ископаемого или породы от массива при производстве взрыва на открытых или подземных горных работах. Шпурами называют взрывные скважины малых размеров: диаметром от 30 до 60 мм и глубиной до 5 м.

Внутрипластовые – буримые из подземных выработок по пластам с целью их дегазации и обеспыливания угля при его выемке путем нагнетания воды через внутрипластовые скважины в угольный пласт для его увлажнения.

Скважины **для укрепления грунтов** при строительстве путем нагнетания в трещиноватые породы цементного раствора, различных смол или жидкого стекла.

Дренажные – скважины предназначены для осушения карьера, месторождения или участка под строительство путем снижения уровня подземных вод.

ГЛОССАРИЙ

МЕСТОРОЖДЕНИЕ – скопление минерального вещества на поверхности или в недрах Земли, по количеству, качеству и условиям залегания пригодное для промышленного использования.

Полезные ископаемые (п.и.) бывают твердые, жидкие и газовые:

к **твёрдым** принадлежат большинство месторождений п.и., используемых для извлечения из них ценных элементов, минералов, кристаллов;

к **жидким** относят месторождения нефти и подземных вод;

к **газовым** принадлежат месторождения горючих газов углеводородного состава и негорючих газов (гелий, неон, аргон, криптон).

По ПРОМЫШЛЕННОМУ использованию месторождения разделяют на:

РУДНЫЕ (металлические)

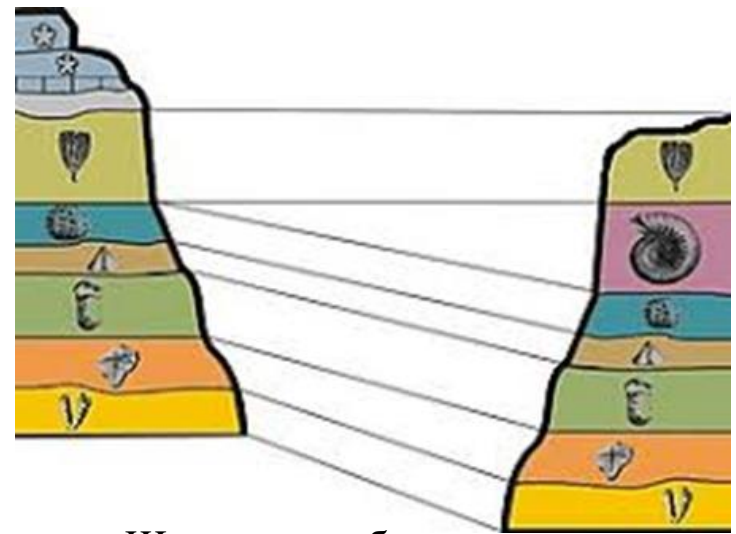
НЕРУДНЫЕ (неметаллические)

ГОРЮЧИЕ (нефтяные, газовые, газоконденсатные, нефтегазовые ...)

ГИДРОМИНЕРАЛЬНЫЕ

Геохронологическая таблица

Эра	Продолжительность (млн лет)	Период	Продолжительность (млн лет)	Складчатость
Кайнозой (KZ)	67	ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ (Q) (АНТРОПОГЕНОВЫЙ)	1,8	Альпийская
		НЕОГЕНОВЫЙ (N)	23,2	
		ПАЛЕОГЕНОВЫЙ (P)	42	
Мезозой (MZ)	165	МЕЛОВОЙ (K)	70	Мезозойская
		ЮРСКИЙ (J)	55-58	
		ТРИАСОВЫЙ (T)	40-45	
Палеозой (PZ)	330	ПЕРМСКИЙ (P)	45	Герцинская
		КАРБОНОВЫЙ (C)	65-70	
		ДЕВОНСКИЙ (D)	55-60	Каледонская
		СИЛУРИЙСКИЙ (S)	35	
		ОРДОВИКСКИЙ (O)	60-70	
		КЕМБРИЙСКИЙ (E)	70-80	
ПРОТЕРОЗОЙ (PR)			2100	Байкальская
АРХЕЙ (AR)			1000	



Шкала докембрия

Акротема (эпоха)	Эпохема (эра)	Эрагема (эра)	Система (период)
	Фанерозойская	Палеозойская	Кембрийская
Протерозойская PR	Верхнепротерозойская PR ₂	535-1	Верхний отдел V ₂ 570-555 Нижний отдел V ₁
		600 Верхнерифейская RF ₂ (Карагай) 1030 Среднерифейская RF ₁ (Юрматыно) 1350 Нижнерифейская RF ₀ (Буринно)	
	1650	Верхнекарельская KR ₂ 2100	
	Нижнепротерозойская PR ₁ (Карельская KR)	Нижнекарельская KR ₁	
Архейская AR	2500	Верхнеархейская AR ₂ (Лопийская LP)	Верхнелопийская LP ₂ 2800
			Среднеархейская LP ₁ 3000
		Нижнеархейская AR ₁ (Самская SM)	Нижнеархейская LP ₀

ГЛОССАРИЙ

МЕСТОРОЖДЕНИЕ УГЛЕВОДОРОДОВ (УВ) – совокупность залежей, приуроченных к одной или нескольким ловушкам, расположенным на одной локальной площади.

ЗАЛЕЖЬ НЕФТИ И ГАЗА – естественное локальное единичное скопление УВ в одном или группе пластов, контролируемое единым (общим) **ВНК** (водонефтяной контакт) или **ГВК** (газоводяной контакт).

В зависимости от фазового состояния и состава основных углеводородных соединений в недрах месторождения (залежи) УВ подразделяются на:

- ✓ **нефтяные** (Н), содержащие только нефть, насыщенную газом;
- ✓ **газонефтяные** (ГН), в которых основная часть залежи нефтяная, а газовая шапка не превышает по объему условного топлива нефтяную часть залежи;
- ✓ **нефтегазовые** (НГ) – газовые залежи с нефтяной оторочкой, в которой нефтяная часть составляет по объему условного топлива менее 50 %;
- ✓ **газовые** (Г), содержащие только газ;
- ✓ **газоконденсатные** (ГК), содержащие газ с конденсатом;
- ✓ **нефтегазоконденсатные** (НГК), содержащие нефть, газ и конденсат.

ГРАДАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (ЗАЛЕЖЕЙ) НЕФТИ И ГОРЮЧИХ ГАЗОВ ПО ВЕЛИЧИНЕ ИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ

уникальные - более 300 млн. т. нефти или 500 млрд. м³ газа;

крупные - от 30 до 300 млн. т. нефти или от 30 до 500 млрд. м³ газа;

средние - от 3 до 30 млн. т. нефти или от 3 до 30 млрд. м³ газа;

мелкие - от 1 до 3 млн. т. нефти или от 1 до 3 млрд. м³ газа;

очень мелкие - менее 1 млн. т. нефти, менее 1 млрд. м³ газа.

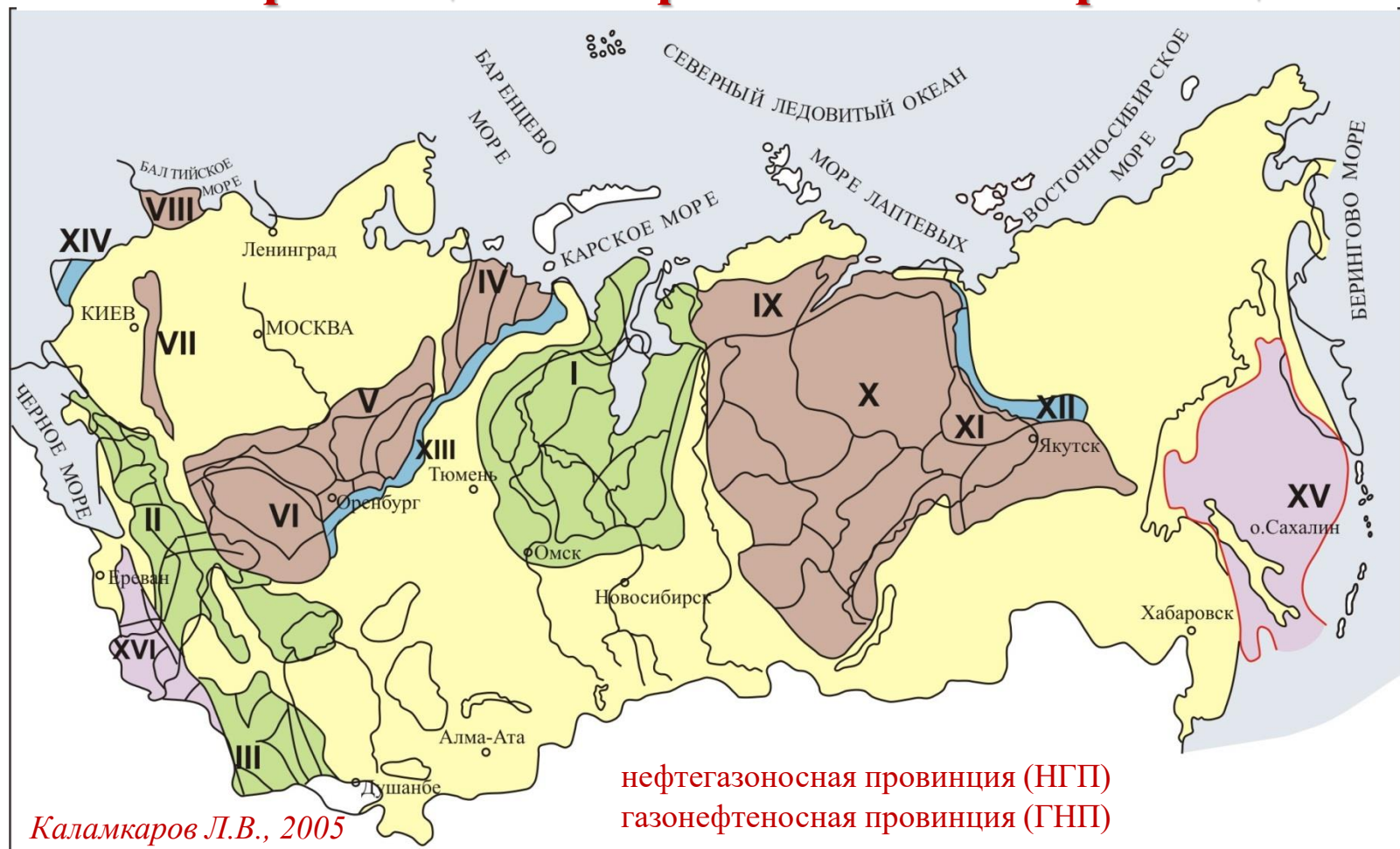
ГЛОССАРИЙ

НЕФТЕГАЗОНОСНЫЙ РАЙОН (НГР) – часть нефтегазоносной области, объединяющая ту или иную ассоциацию зон нефтегазонакопления, выделяющаяся по геоструктурному или географическому признаку.

НЕФТЕГАЗОНОСНАЯ ОБЛАСТЬ (НГО) – входящая в состав провинции территория, приуроченная к одному целостному геоструктурному элементу (своду, ступени, впадине и др.), характеризующемуся общностью геологического строения и геологической истории развития, включая региональные палеогеографические и палеотектонические условия нефтеобразования и нефтегазонакопления в течение отдельных геологических периодов и эпох.

НЕФТЕГАЗОНОСНАЯ ПРОВИНЦИЯ (НГП) - значительная по размерам и стратиграфическому объёму осадочного выполнения обособленная территория, приуроченная к одной или группе смежных крупных геотектонических структур (антиклизе, синеклизе, авлакогену, впадине и т.п.), обладающих сходными чертами геологического строения и развития, общностью стратиграфического диапазона нефтегазоносности, близкими геохимическими, литолого-фациальными и гидрогеологическими условиями, а также большими возможностями генерации и аккумуляции углеводородов.

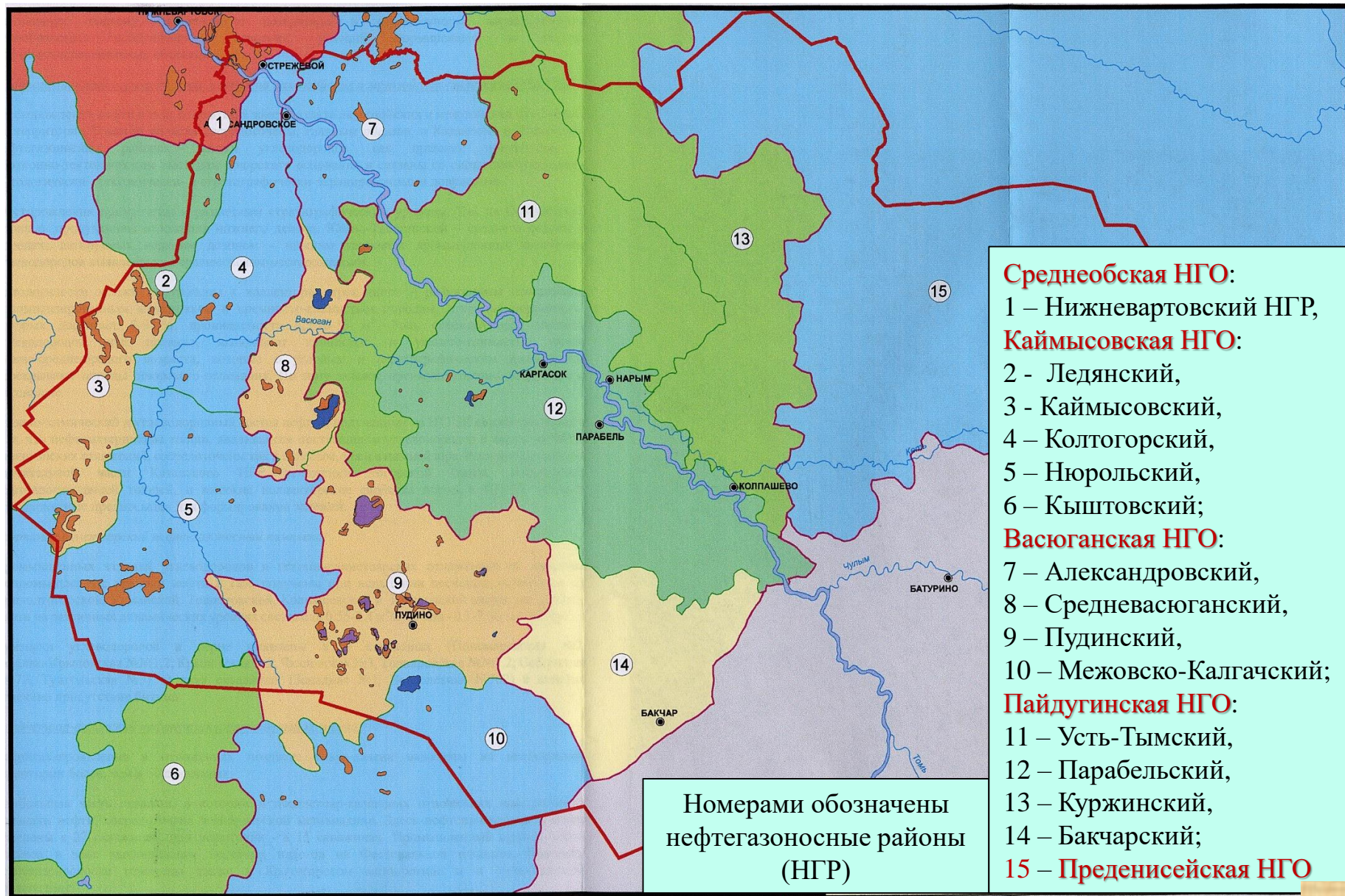
Схема размещения нефтегазоносных провинций



Условные обозначения:

- I** – Западно-Сибирская НГП; **II** – Северо-Кавказско-Мангышлакская НГП; **III** – Амударьинская ГНП;
IV – Тимано-Печорская НГП; **V** – Волго-Уральская НГП; **VI** – Прикаспийская НГП;
VII – Днепровско-Припятская ГНП; **VIII** – Балтийская НГП; **IX** – Енисейско-Анабарская ГНП;
X – Лено-Тунгусская НГП; **XI** – Лено-Вилуйская НГП; **XII** – Предверхоаянская НГ субпровинция;
XIII – Предуральская нефтегазоносная субпровинция; **XIV** – Предкарпатская НГ субпровинция;
XV – Охотоморская НГП; **XVI** – Южно-Каспийская НГП.

Нефтегазогеологическое районирование территории юго-востока Западной Сибири



ГЛОССАРИЙ

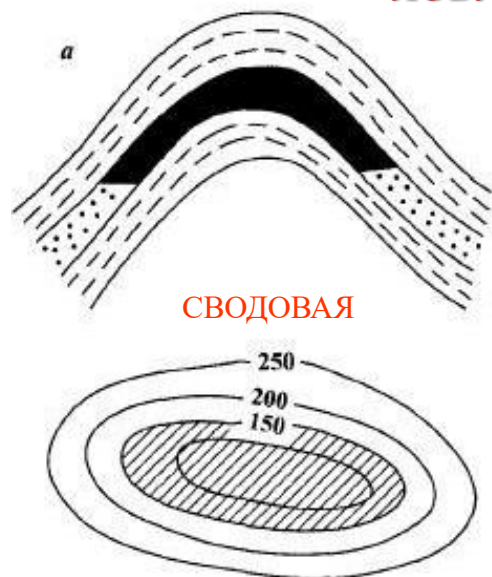
ПРИРОДНЫЙ РЕЗЕРВУАР – породное тело, **коллектор**, частично или со всех сторон ограниченное относительно непроницаемыми породами, выступающее как естественноеместилище для нефти, газа и воды.

ЛОВУШКА НЕФТИ И ГАЗА - **часть коллектора**, условия залегания которого и взаимоотношения с экранирующими породами обеспечивают возможность накопления и длительного сохранения нефти и (или) газа.

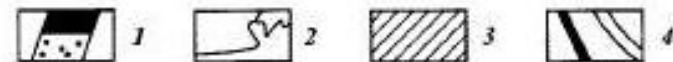
КОЛЛЕКТОР – горные породы, способные вмещать жидкие, газообразные углеводороды и отдавать их в процессе разработки месторождений.

ПОКРЫШКА – перекрывающие нефтяные и газовые залежи плохо проницаемые породы.

ЛОВУШКИ В ПЛАСТОВОМ РЕЗЕРВУАРЕ



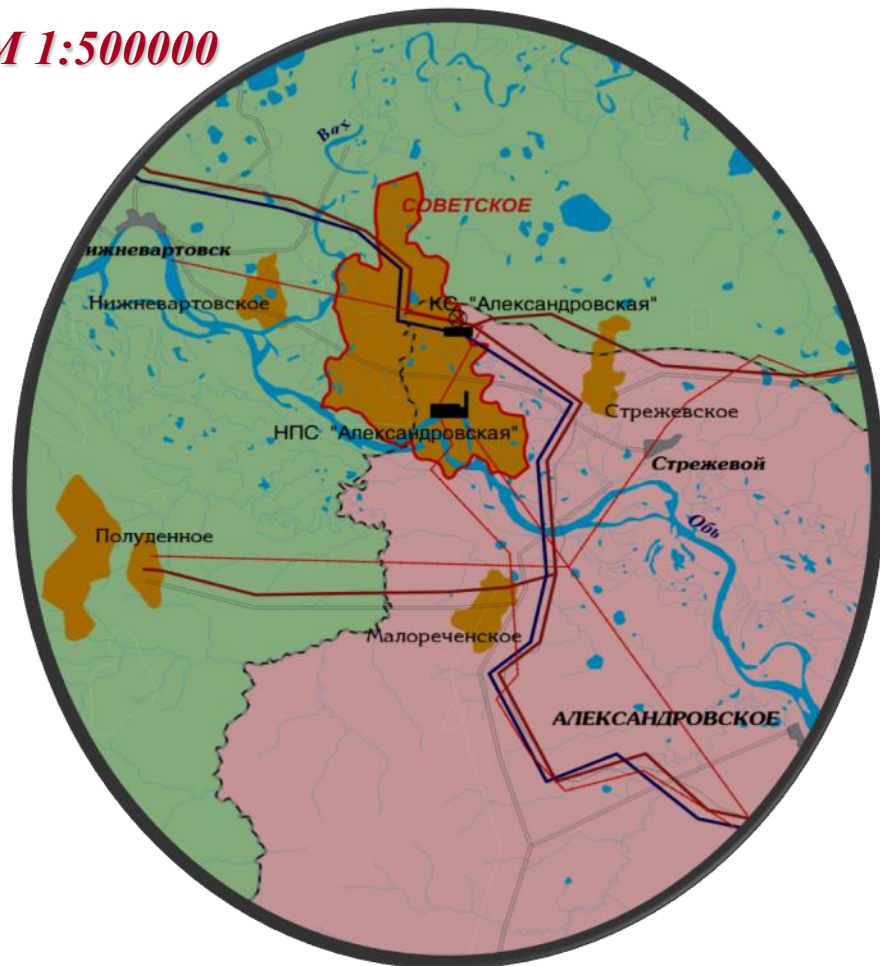
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



- 1 – пластовой резервуар, частично заполненный нефтью;
- 2 – изогипсы кровли пласта-коллектора (м);
- 3 – залежь в плане;
- 4 – тектоническое нарушение.

Обзорная карта Советского месторождения

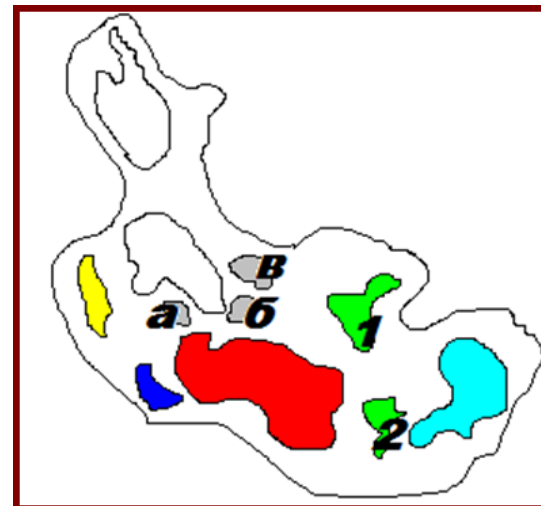
М 1:500000



**В Томской области первый фонтан нефти
дебитом 400 м³/сутки через 15 мм штуцер
из песчаного пласта Б-VIII
ударил 18 августа 1962 года**

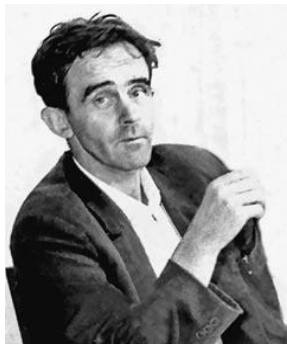
Среднеобская НГО
Нижневартовский НГР

Группа локальных поднятий Советского месторождения



Нижневартовское
восточное поднятие
Юго-Западное поднятие
Соснинское поднятие
Советские поднятия 1 и 2
Медведевское поднятие
Северо-Соснинская
группа поднятий





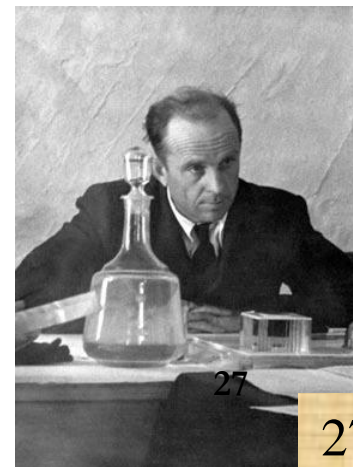
Евгений Евгеньевич Дененберг - за открытие и разведку Советского месторождения был награждён орденом Трудового Красного Знамени, получил нагрудный знак «Первооткрыватель месторождения» - работал старшим геологом Александровской нефтеразведки во время открытия месторождения. Его именем названа Южно-Александровская структура.

Олег Андреевич Терпиляк – первооткрыватель Советского нефтяного месторождения - работал начальником сейсмопартии, подготовил Соснинскую структуру для глубокого бурения.



Н.И. Понаморёв – буровой мастер Александровской нефтескважины Новосибирского территориального геологического управления Главного управления геологии и охраны недр при Совете Министров РСФСР. Его бригада получила первый промышленный фонтан нефти области.

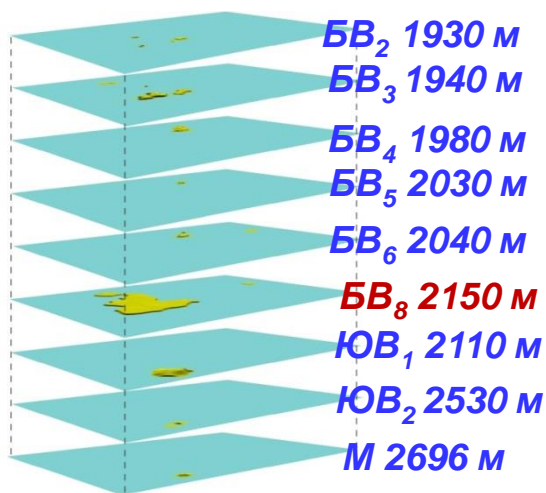
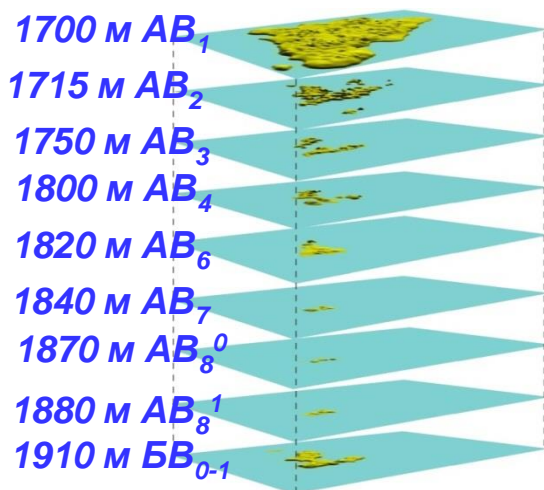
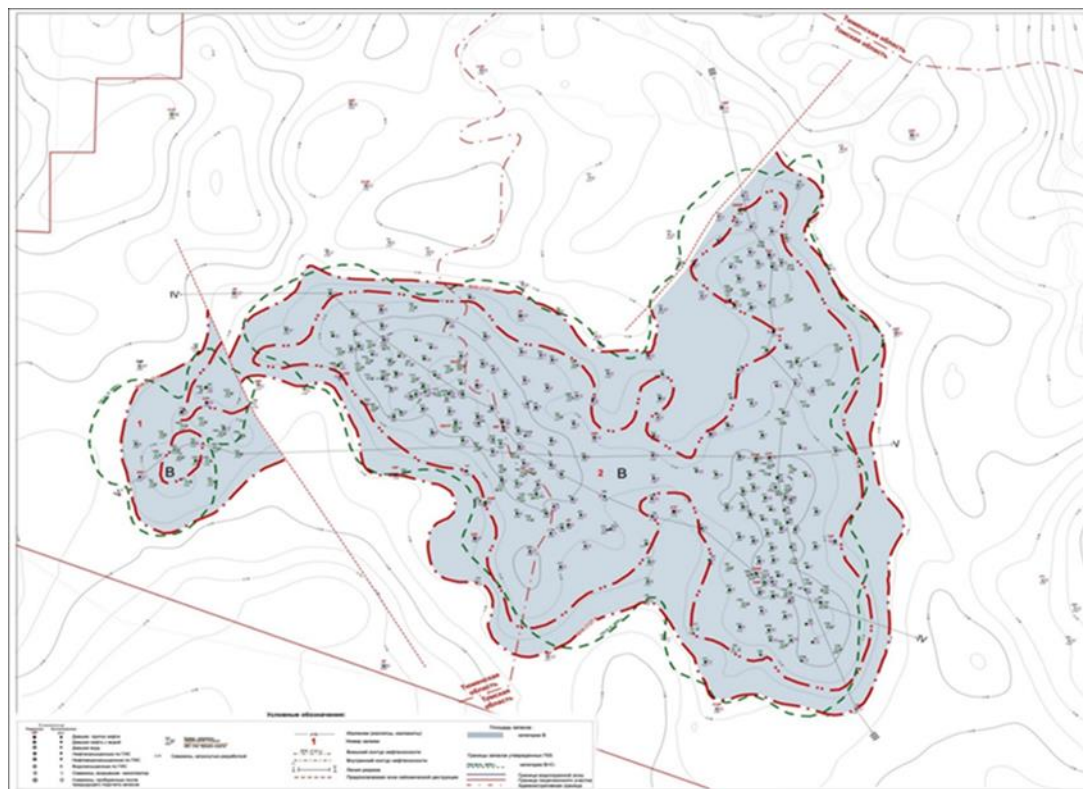
Рудольф (Роман) Владимирович Требс – начальник Александровской нефтеразведочной экспедиции – легенда томской нефтеразведки 1950-60-х годов (Нарым, Усть-Сильга, Александровское). Его именем названо крупное нефтяное месторождение на восточном побережье Баренцева моря.



Подсчётный план по пласту БВ₈

СОВЕТСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ

Схематичный геологический разрез



МЕМОРИАЛ ПЕРВОПРОХОДЦАМ И ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЯМ ТОМСКОЙ НЕФТИ



г. Стрежевой

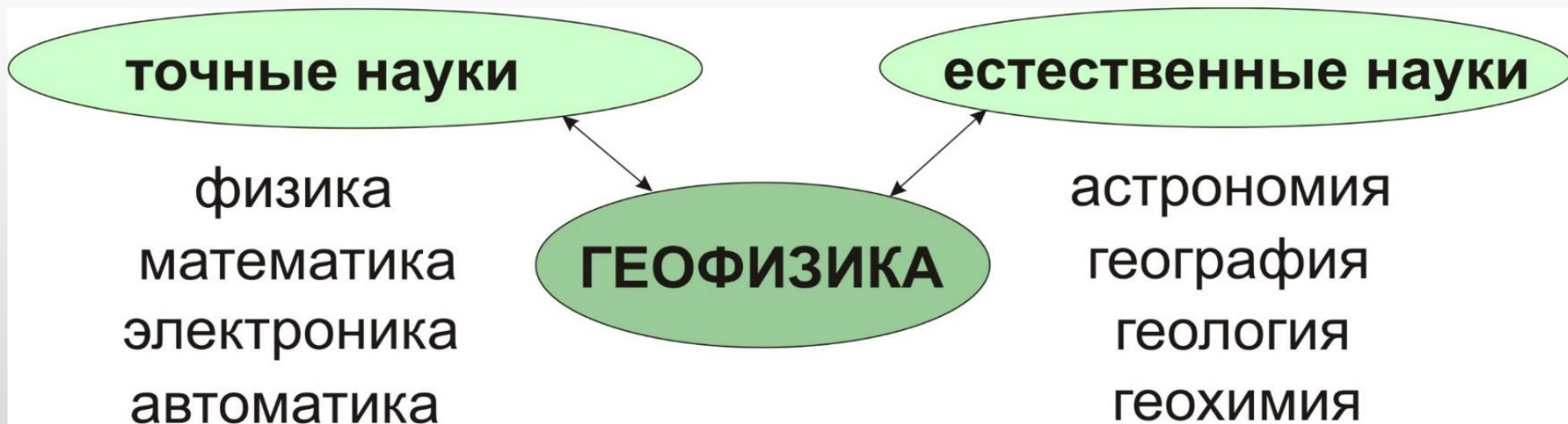
Скважина М47-Р Советского месторождения пробурена в январе 1966 года бригадой К. М. Зайдулина Александровской нефтегазодобывающей экспедиции – одна из четырех разведочных скважин, ставших основой первого томского нефтепромысла. Всего из скважины добыто 149700 тонн нефти.

Мемориальный комплекс установлен в знак глубокой признательности первооткрывцам томской нефти, ветеранам, всем, кто своим самоотверженным трудом неустанно преобразил суровый северный край, заложил основу нефтегазового комплекса Томской области.

Сентябрь 2008 года

ГЕОФИЗИКА (ge – Земля, physike – основы естествознания) – комплекс наук, исследующих физическими методами происхождение, эволюцию, строение, свойства и процессы (природные и техногенные) в Земле и её оболочках (атмосфере, гидросфере, литосфере и т.д.). Геофизика основана на изучении пространственной неоднородности, временной изменчивости **геофизических полей** и их отклонений от нормы (геофизическая аномалия), что обусловлено неоднородностью состава и сложностью строения Земли.

Горная энциклопедия. Т 2



ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ

ГРАВИТАЦИОННОЕ (ПОЛЕ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ) ПОЛЕ ЗЕМЛИ

СЕЙСМИЧЕСКОЕ (СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКОЕ) ПОЛЕ ЗЕМЛИ

ТЕМПЕРАТУРНОЕ (ТЕПЛОВОЕ) ПОЛЕ ЗЕМЛИ

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

РАДИАЦИОННОЕ (ПОЛЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ)

ГЕОФИЗИКА

**прикладная (разведочная) –
геофизика литосферы**

научно-прикладная

фундаментальная

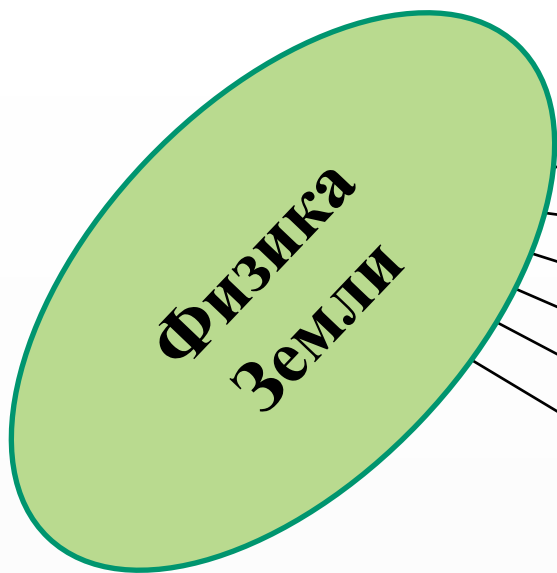
физика Земли

**физика
атмосферы**

гидрофизика

(метеорология изучает
нижние слои,
аэрономия – верхние слои)

(океанология,
физика моря,
лимнология
(изучение озер))



Гравиметрия, геодезия

Геомагнетизм

Геоэлектрика

Сейсмология

Геотермия

Геодинамика

СТРОЕНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ



Разведочная геофизика

базируется на ПЕТРОФИЗИКЕ

Методы полевой геофизики:

сейсморазведка
гравиразведка
магниторазведка
электроразведка
терморазведка
ядерная геофизика

*применяются при
поисках и разведке
полезных ископаемых*

Методы геофизических исследований скважин:

электрические
ядерные
термические
сейсмоакустические
магнитные

I. По месту и условиям проведения работ разведочная геофизика разделяется на:

Спутниковую геофизику

Аэрогеофизику

Полевую (наземную) геофизику

Подземную (исследования в скважинах,
исследования в горных выработках)

Морскую (надводная, подводная и донная)

II. По области применения разведочную геофизику делят на:

Региональную

Нефтегазовую

} «структурная»

Рудную

Нерудную

Инженерную

Экологическую

III. По природе измеряемых полей:

Активные методы – А (измерение искусственно создаваемых полей)

Пассивные методы - Р (измерение естественных полей)

Шесть главных методов:

- гравиразведка и магниторазведка – пассивные методы,
- сейсморазведка (в отличие от сейсмологии) – активный метод,
- электроразведка, радиометрия, геотермия – смешанные методы.

Естественные и искусственные поля

Естественные (пассивные) физические поля Земли:

- гравитационное поле,
- магнитное поле,
- сейсмическое поле упругих колебаний, вызванных землетрясениями,
- электромагнитные поля,
- поле ядерных излучений,
- тепловое поле.

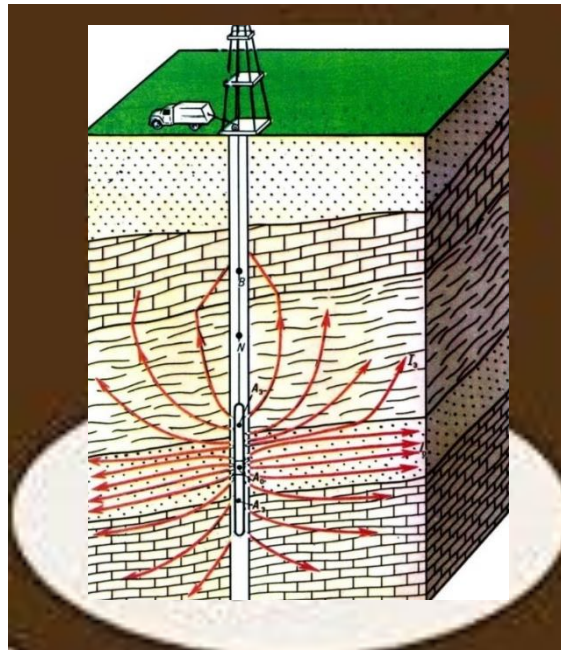
Активные (искусственные) поля, используемые в геофизике:

- постоянные и переменные электрические и электромагнитные,
- упругих колебаний, создаваемых взрывами или вибраторами,
- тепловых или радиоактивных источников, помещенных в породу.

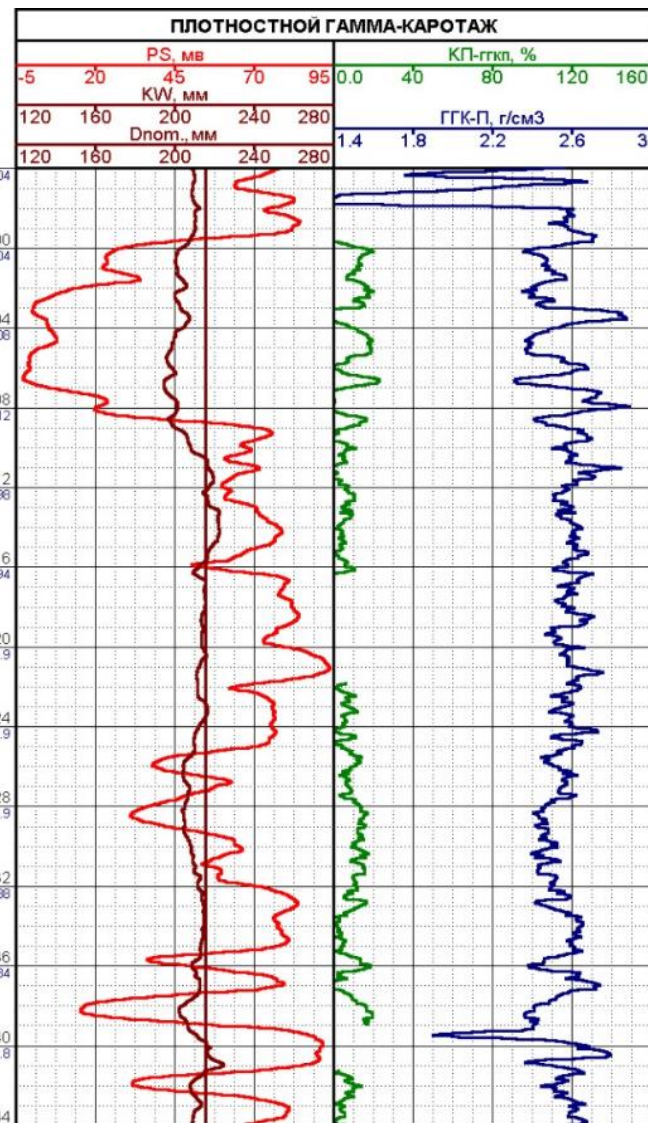
Профиль -

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН

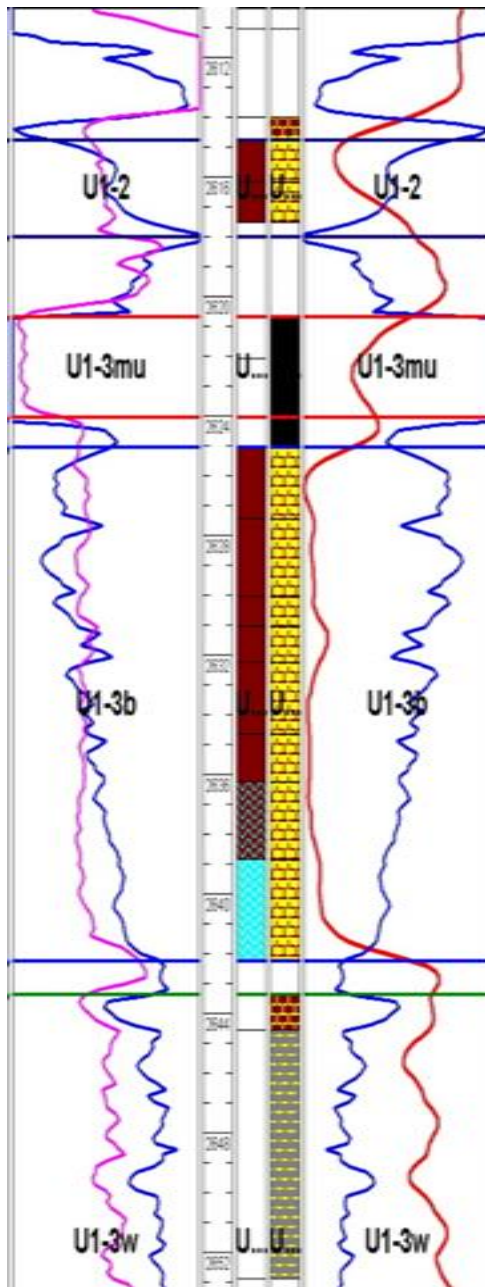
ГИС → ГФИ



*электрические, ядерные, термические,
сейсмоакустические, магнитные*



ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН



Закключаются ►

в измерении параметров
геофизических полей по
стволу скважины

Для целей ►

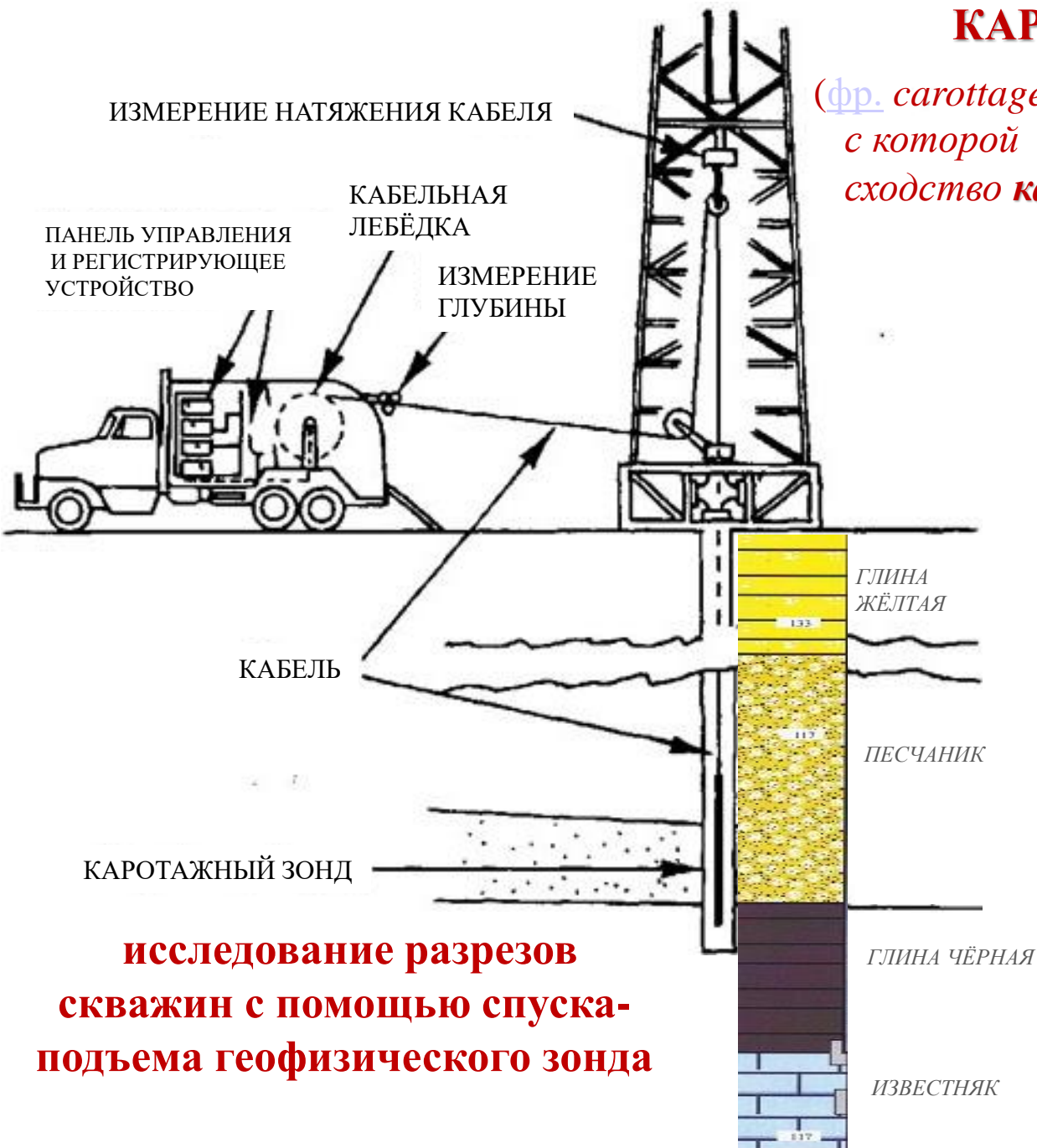
решения геологических
(и технологических) задач

На основании ►

дифференциации горных
пород и полезных ископаемых
по физическим свойствам

КАРОТАЖ

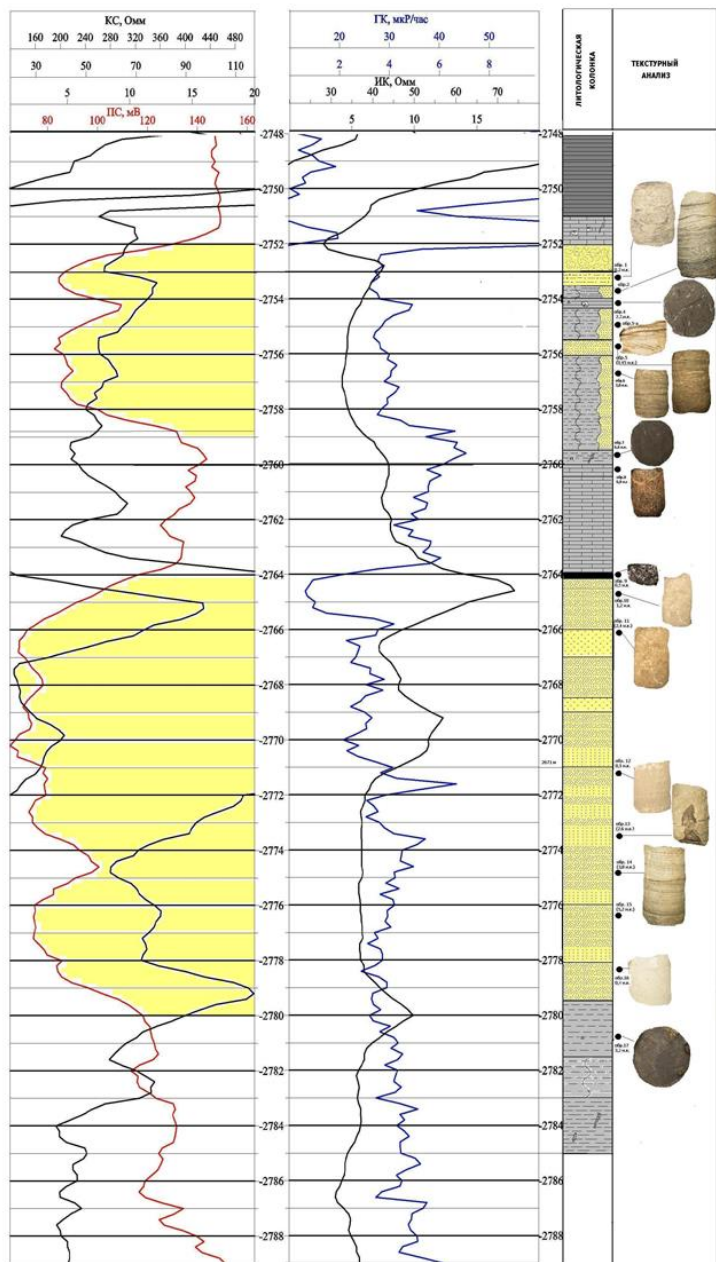
(фр. *carottage*, от *carotte* - морковь, с которой подразумевается сходство каротажного зонда)



Каротаж различного рода осуществляется посредством спускаемого на электрическом кабеле специального прибора, обеспеченного соответствующей аппаратурой, регистрирующей изменения различных величин.

исследование разрезов скважин с помощью спуска-подъема геофизического зонда

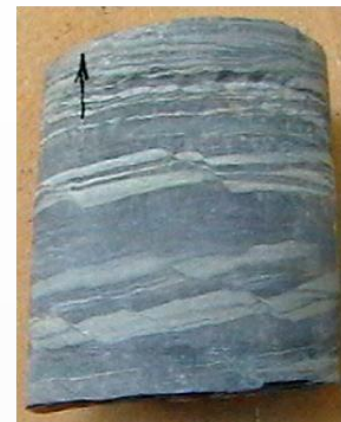
ЛИТОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ



Часто результаты геофизических исследований не согласуются с керновым материалом, поэтому важно «увязывать» керновый материал с кривыми ГИС.



КЕРН – выбуренный цилиндрический образец (столбик) горной породы
– фактический источник информации об истории геологического разреза



Собирается в кернахранилище для проведения различных лабораторных исследований



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ГИС

Название методов	Изучаемые физические свойства пород	Измеряемые параметры	Решаемые геологические задачи
Метод естественной поляризации (ПС)	Электрохимическая активность	Естественные потенциалы	Геологическое расчленение разрезов в комплексе с методами КС, выявление сульфидных руд, углей, графитовых сланцев, коллекторов и водоупоров
Методы токового каротажа, скользящих контактов (МСК)	Удельное электрическое сопротивление (УЭС)	Изменение тока в питающей цепи	Выделение в разрезах хорошо проводящих горизонтов (сульфидов, углей, графитов и др.)
Метод кажущихся сопротивлений (КС), боковое каротажное зондирование (БКЗ) и др.	Удельное электрическое сопротивление (УЭС)	Кажущееся сопротивление	Геологическое расчленение разрезов, определение мощности слоев и истинного сопротивления пород, выделение коллекторов, водоупоров, рудных и нерудных пропластков
Резистивиметрия	УЭС жидкости в стволе скважины	УЭС жидкости в стволе скважины	Определение сопротивления воды и глинистого раствора в скважине
Метод вызванных потенциалов (ВП)	Поляризуемость	Вызванные потенциалы (ВП)	Геологическое расчленение разрезов скважин, выявление сульфидных руд, угля, графитов, сланцев
Индуктивный метод (ИМ)	Электропроводность	Потенциалы	Расчленение низкоомных разрезов
Диэлектрический метод (ДМ)	Диэлектрическая проницаемость	Потенциалы	Расчленение водоносных разрезов

ЯДЕРНЫЕ МЕТОДЫ ГИС

Название методов	Изучаемые физические свойства пород	Измеряемые параметры	Решаемые геологические задачи
Гаммаметод (ГМ) или гаммакаротаж (ГК)	Естественная радиоактивность	Интенсивность естественного гаммаизлучения (I)	Обнаружение радиоактивных руд, геологическое расчленение разрезов
Гаммагаммаметод (ГГМ) или гамма-гаммакаротаж (ГГК)	Плотность и химический состав	Интенсивность рассеянного гаммаизлучения (I)	Изучение плотности горных пород и их химического состава
Нейтронный гамма-метод (НГМ) или каротаж (НГК)	Поглощение нейтронов с последующим гаммаизлучением	Интенсивность вторичного гаммаизлучения (In)	Расчленение разреза по водородосодержанию, оценка пористости пород
Нейтроннейтронный метод (ННМ) или каротаж (ННК)	Поглощение быстрых нейтронов и определение медленных нейтронов	Интенсивность потока тепловых и надтепловых нейтронов	То же, что и в методе НГК, но более точное определение количества вод

СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ГИС

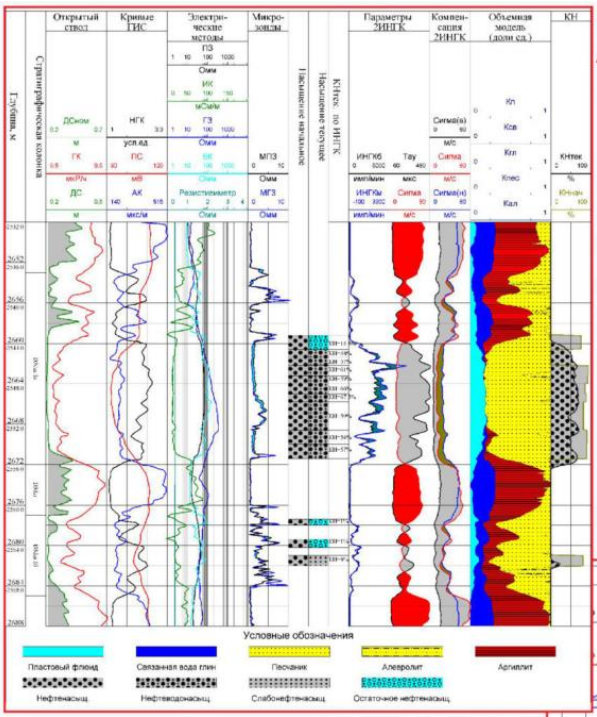
Название методов	Изучаемые физические свойства пород	Измеряемые параметры	Решаемые геологические задачи
Метод акустического каротажа	Скорость распространения волн, амплитуда сигналов	Время и скорость упругих волн, их затухание (t, V, b)	Геологическое расчленение разреза, оценка пористости, проницаемости, состава флюида
Сейсмический каротаж	Скорость распространения волн, амплитуда сигналов	Время и скорость упругих волн, их затухание (t, V, b)	Определение пластовых и средних скоростей
Метод акустического каротажа	Скорость распространения волн, амплитуда сигналов	Время и скорость упругих волн, их затухание (t, V, b)	Геологическое расчленение разреза, оценка пористости, проницаемости, состава флюида

ТЕРМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ГИС

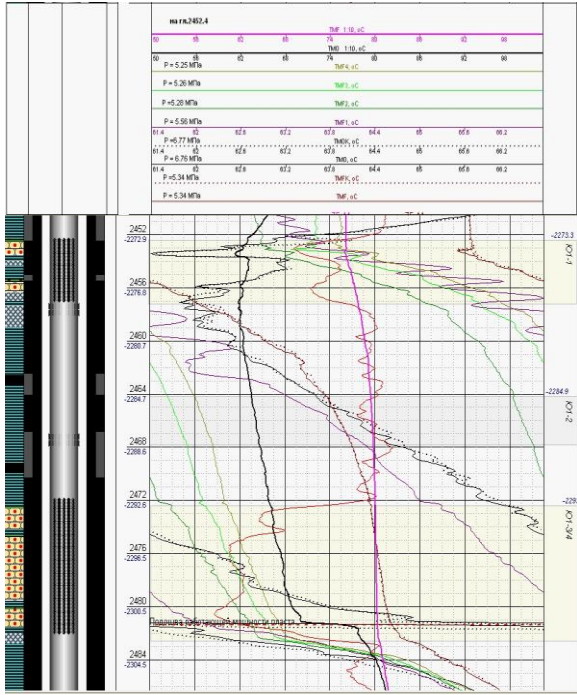
Название методов	Изучаемые физические свойства пород	Измеряемые параметры	Решаемые геологические задачи
Метод естественного теплового поля (МЕТ)	Теплопроводность	Температура	Изучение геологического разреза скважин, определение наличия газа, нефти, сульфидов и др., определение технического состояния скважин
Метод искусственного теплового поля (МИТ)	Тепловое сопротивление, температуропроводность	Температура	Изучение геологического разреза скважин, определение наличия газа, нефти, сульфидов и др., определение технического состояния скважин

МАГНИТНЫЕ, ГРАВИТАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ГИС

Название методов	Изучаемые физические свойства пород	Измеряемые параметры	Решаемые геологические задачи
Метод естественного магнитного поля	Магнитная восприимчивость горных пород	Напряженность магнитного поля Земли	Геологическое расчленение разрезов и выявление железосодержащих руд
Метод искусственного магнитного поля	Магнитная восприимчивость горных пород	Напряженность поля магнита	Геологическое расчленение разрезов и выявление железосодержащих руд
Гравиметрический каротаж	Плотность	Аномалии силы тяжести	Геологическое расчленение разреза



Измерение
наклона скважины
ИНКЛИНОМЕТРИЯ



КАВЕРНОМЕТРИЯ

Измерение
диаметра
скважины

**МЕТОДЫ
КОНТРОЛЯ
ТЕХНИЧЕСКОГО
СОСТОЯНИЯ
СКВАЖИНЫ**

ТЕРМОМЕТРИЯ

Измерение
пластовой
температуры

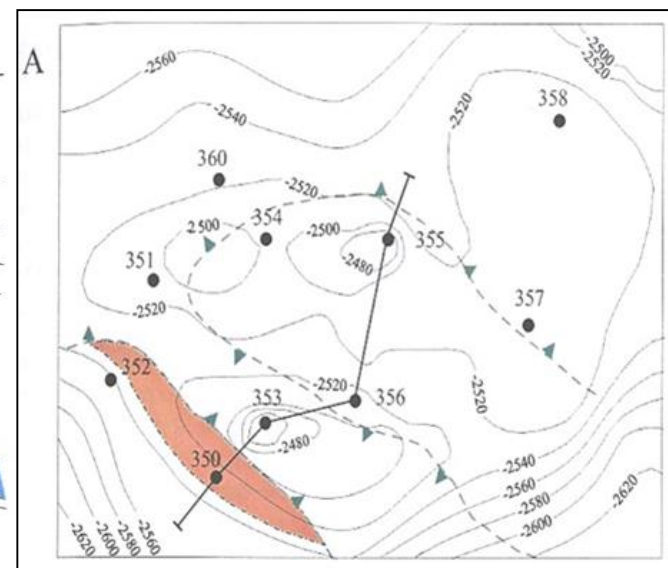
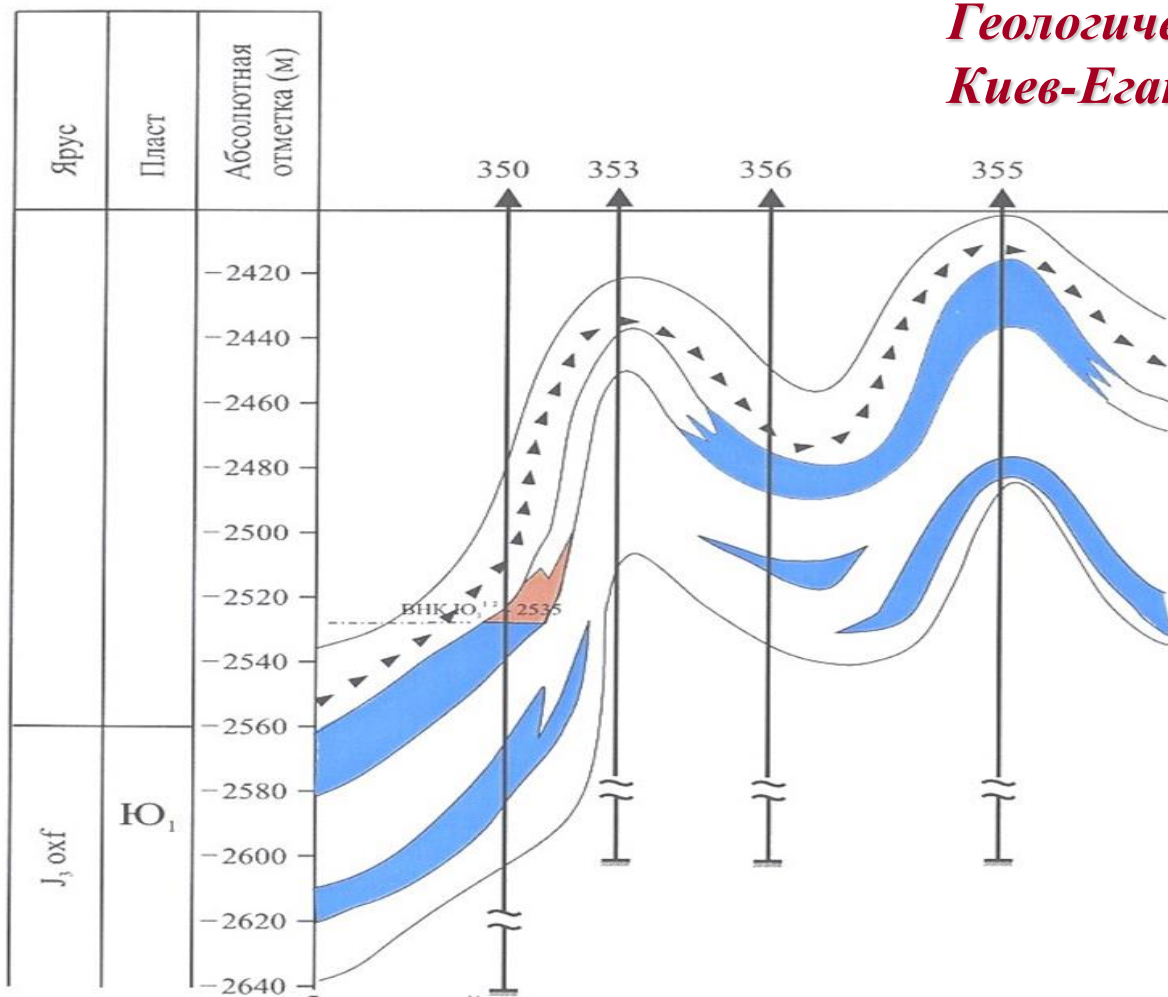
РЕЗИСТИВИМЕТРИЯ

Измерение сопротивления
бурового раствора

**Геологический разрез по линии скважин 350- 353-356-355
Киев-Еганского месторождения**

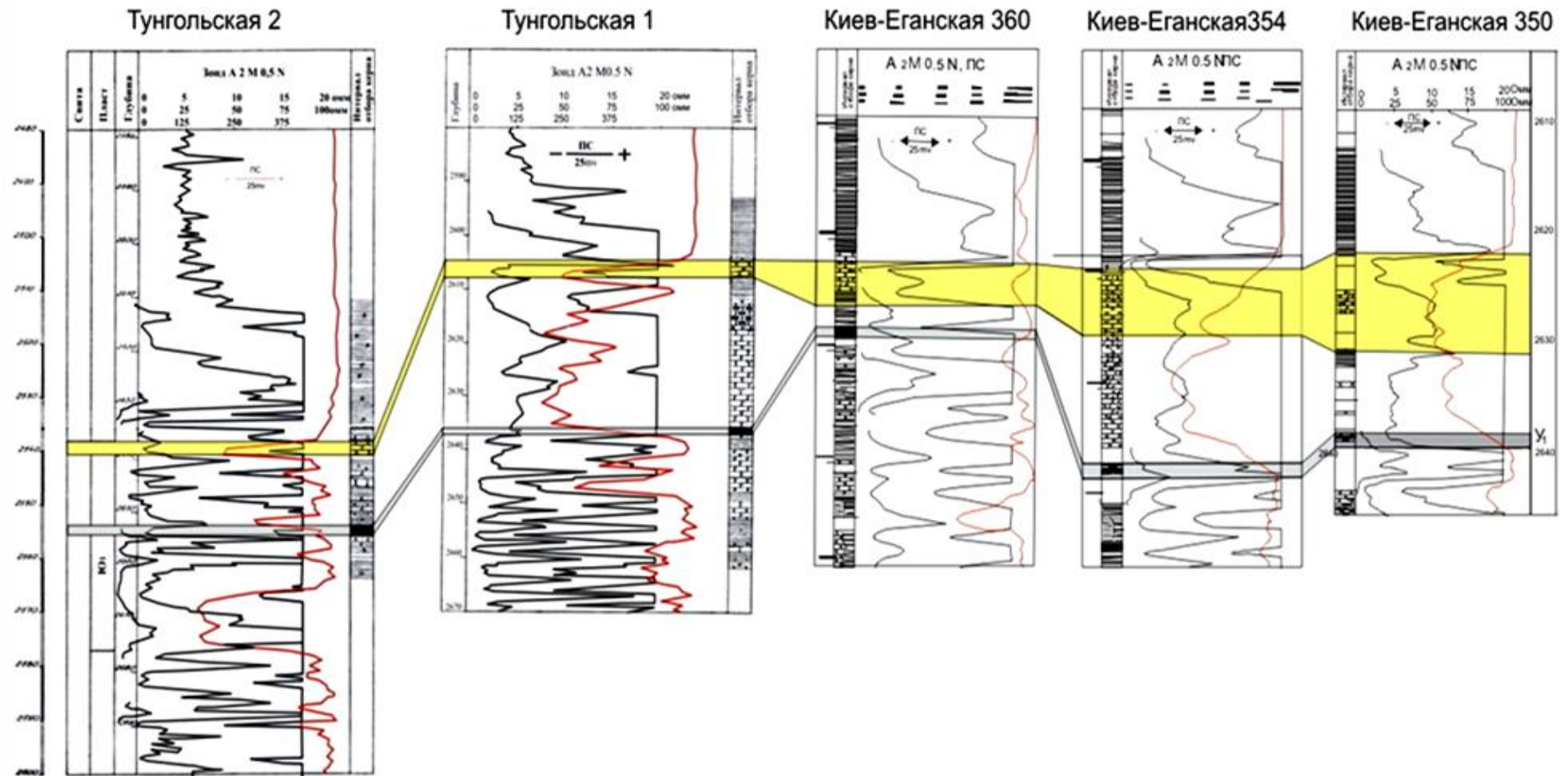
ИЛИ

**Геологический разрез по линии I-I
Киев-Еганского месторождения**



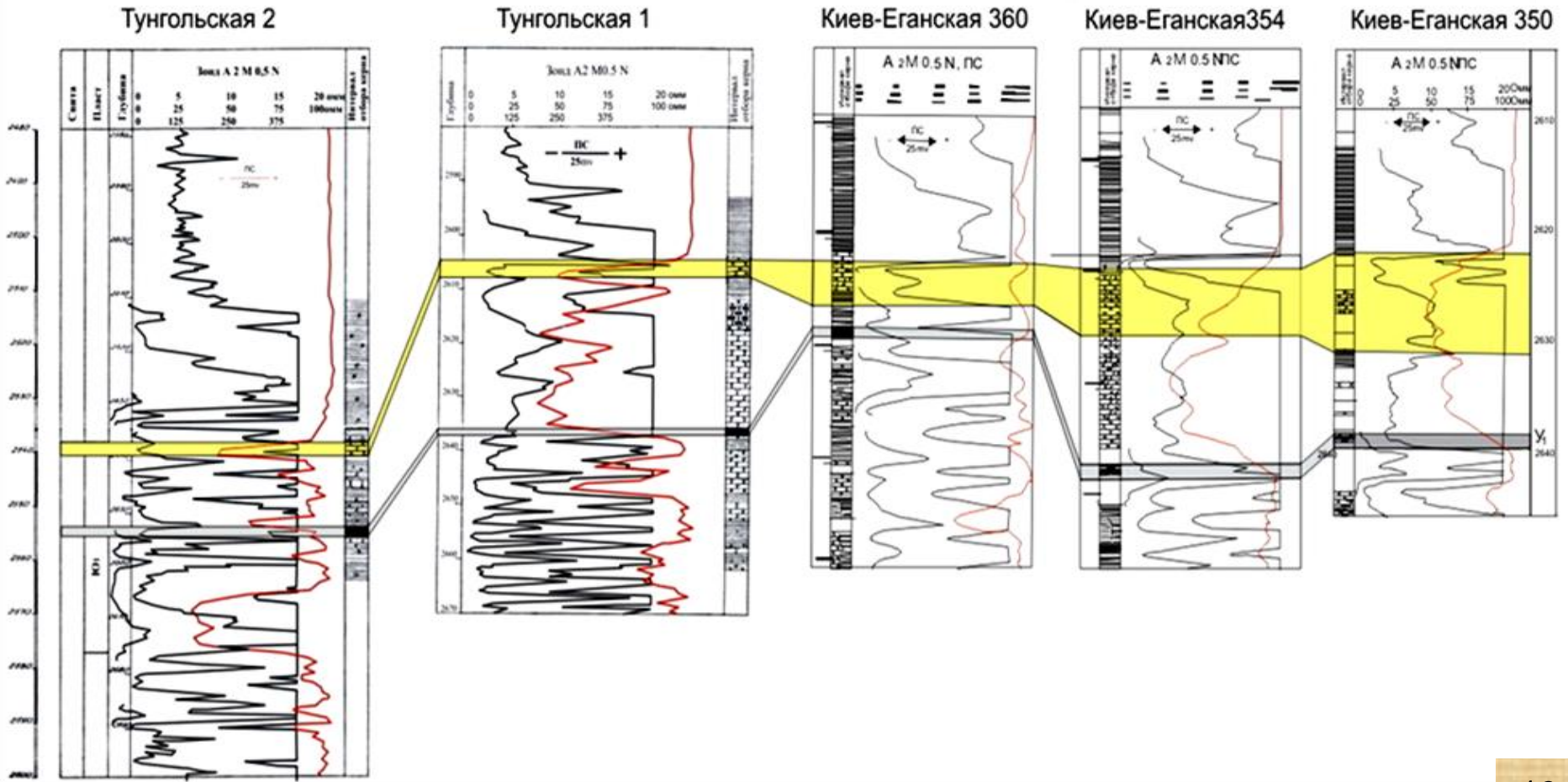
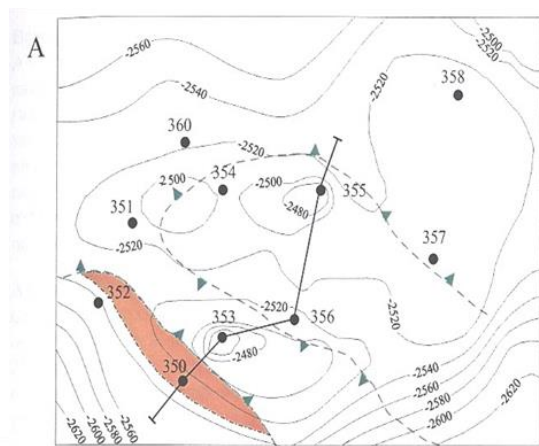
**Схема корреляции пласта Ю₁¹
по скважинам 2-1 Тунгольского и
360- 354-350 Киев-Еганского месторождений**

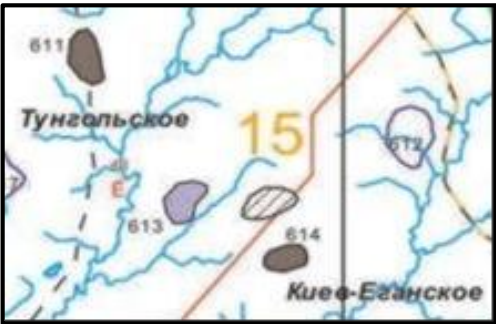
Масштаб 1: 500



**Схема корреляции пласта Ю₁¹
по скважинам 2-1 Тунгольского и
360- 354-350 Киев-Еганского
месторождений**

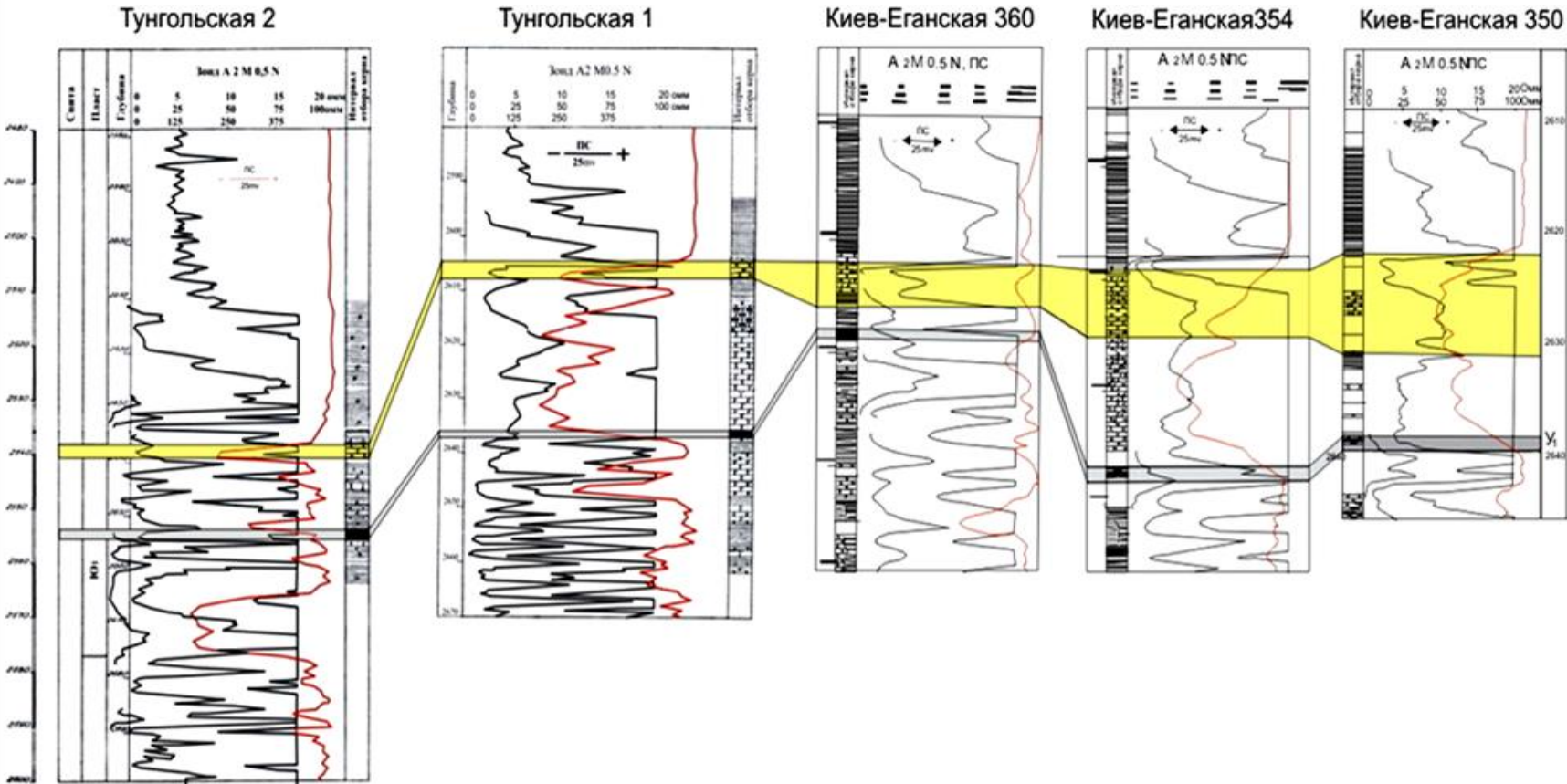
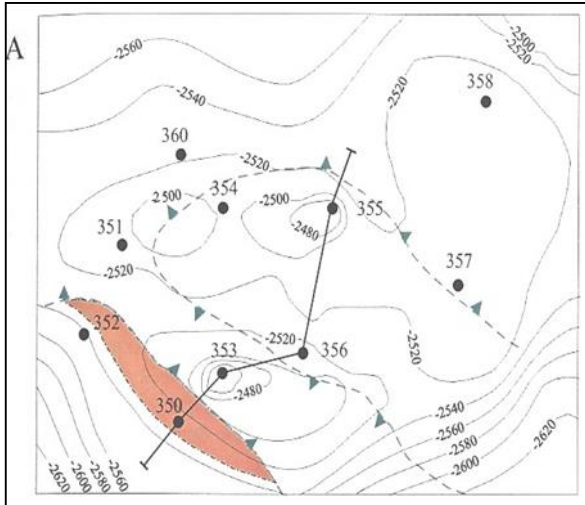
Масштаб 1: 500





*Схема корреляции пласта Ю₁¹
по скважинам 2-1 Тунгольского
и
360- 354-350 Киев-Еганского
месторождений*

Масштаб 1: 500



ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН

- общегеологические (расчленение разреза на пласты, уточнение литологии, разделение выделенных пластов на коллекторы и неколлекторы, стратификация и корреляция разрезов);
- количественная оценка ёмкостных и фильтрационных характеристик (ФЕС), глинистости, нефтегазонасыщенности, проницаемости);
- контроль за разработкой месторождения (исследование процесса вытеснения нефти из пласта, изучение эксплуатационных характеристик пласта);
- изучение технического состояния скважин.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ СКВАЖИН

В зависимости от решаемых задач различают **оперативную** и **сводную** (площадную) интерпретацию материалов ГИС

Оперативная интерпретация проводится по данным ГИС, полученным в *отдельных скважинах* в процессе бурения и испытания для: расчленения разрезов и выделения пластов-коллекторов; оценки типа коллекторов, их ёмкостных характеристик; определения насыщенности коллекторов.

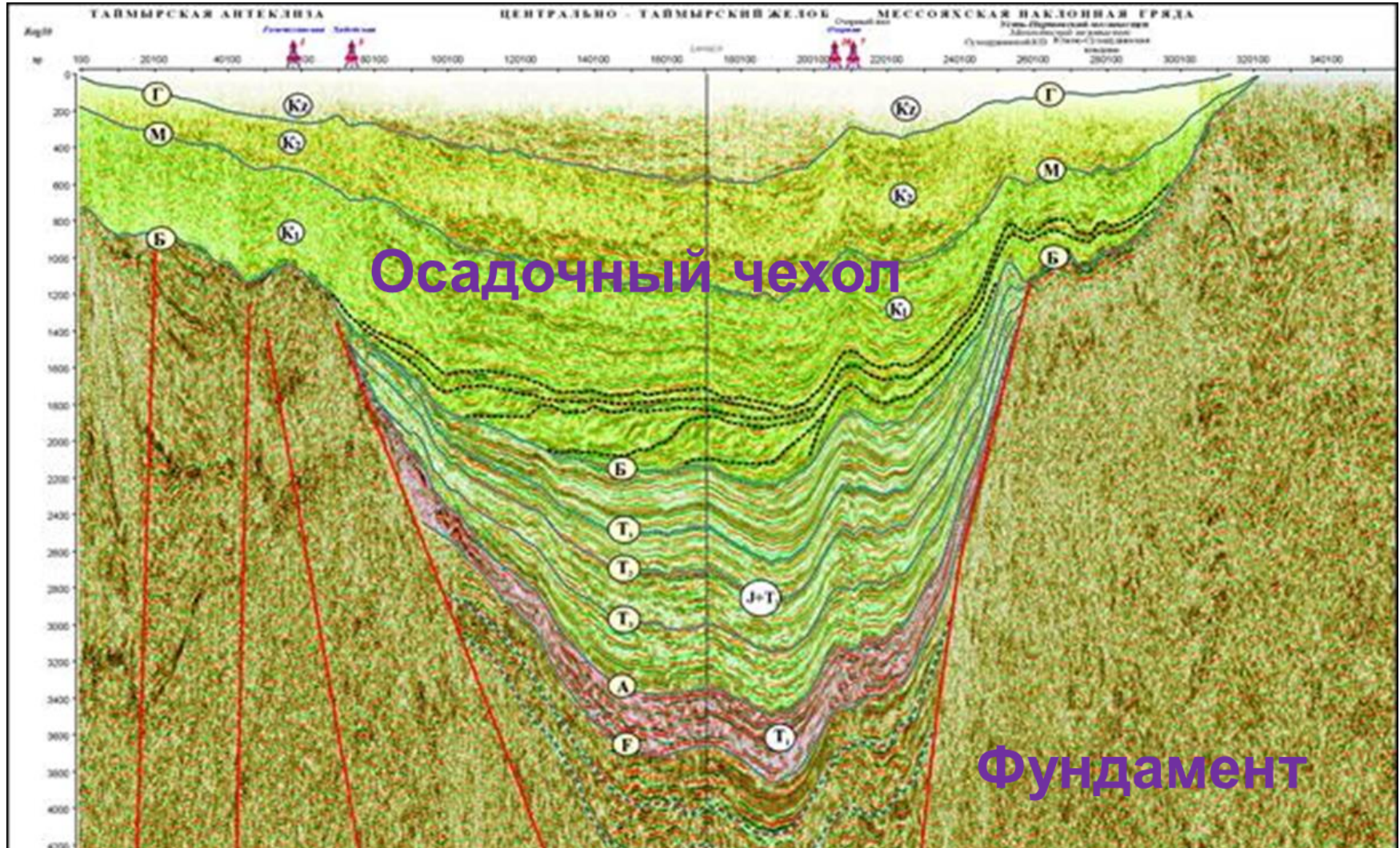
В результате интерпретации получают сведения о нефте-газосодержании пластов-коллекторов, целесообразности их испытания или необходимости проведения дополнительных исследований в скважине.

Сводная интерпретация является площадной, её **главная цель** – определение параметров, необходимых для подсчёта запасов нефти и газа (площадь *нефтегазоносности и мощность её нефтегазонасыщенной части, коэффициент открытой пористости нефтегазосодержащих пород и коэффициент их насыщения, тип коллектора, его свойства*).

Сводная интерпретация базируется на обобщении и анализе результатов оперативной интерпретации отдельных скважин, комплексных геологических и промысловых материалов.

Геологический разрез через Центрально-Таймырский прогиб

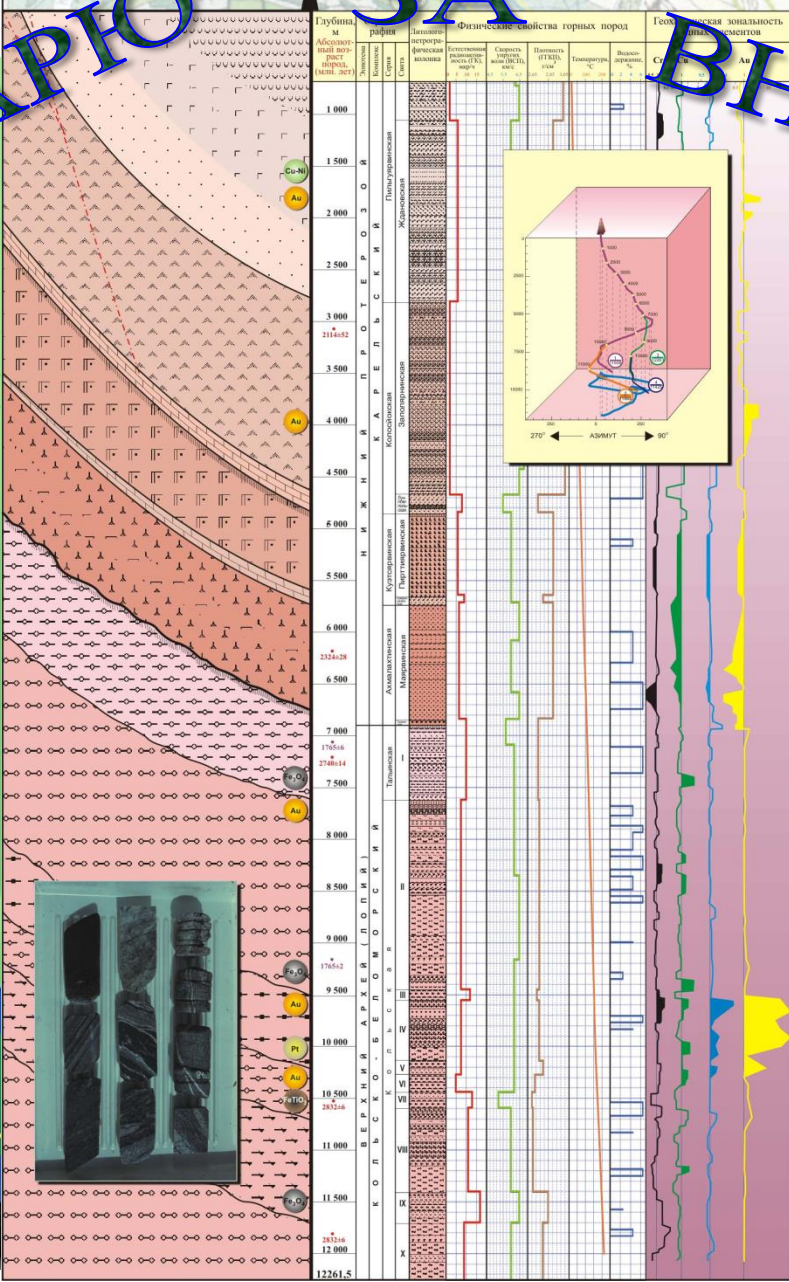
Нефтегазоносные бассейны включают 2 структурных этажа



Разрез построен на основании данных сейсморазведки и геофизических исследований скважин

СВОДНЫЙ РАЗРЕЗ Кольской сверхглубокой скважины

СГЗ (ЗН 1226)



Осипова
Елизавета Николаевна

БЛАГОДАРИЮ ЗА ВНИМАНИЕ