

**Министерство природных ресурсов и экологии Российской
Федерации**

**Федеральное агентство по недропользованию
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ НЕФТЯНОЙ ИНСТИТУТ»
(ФГБУ «ВНИГНИ»)**



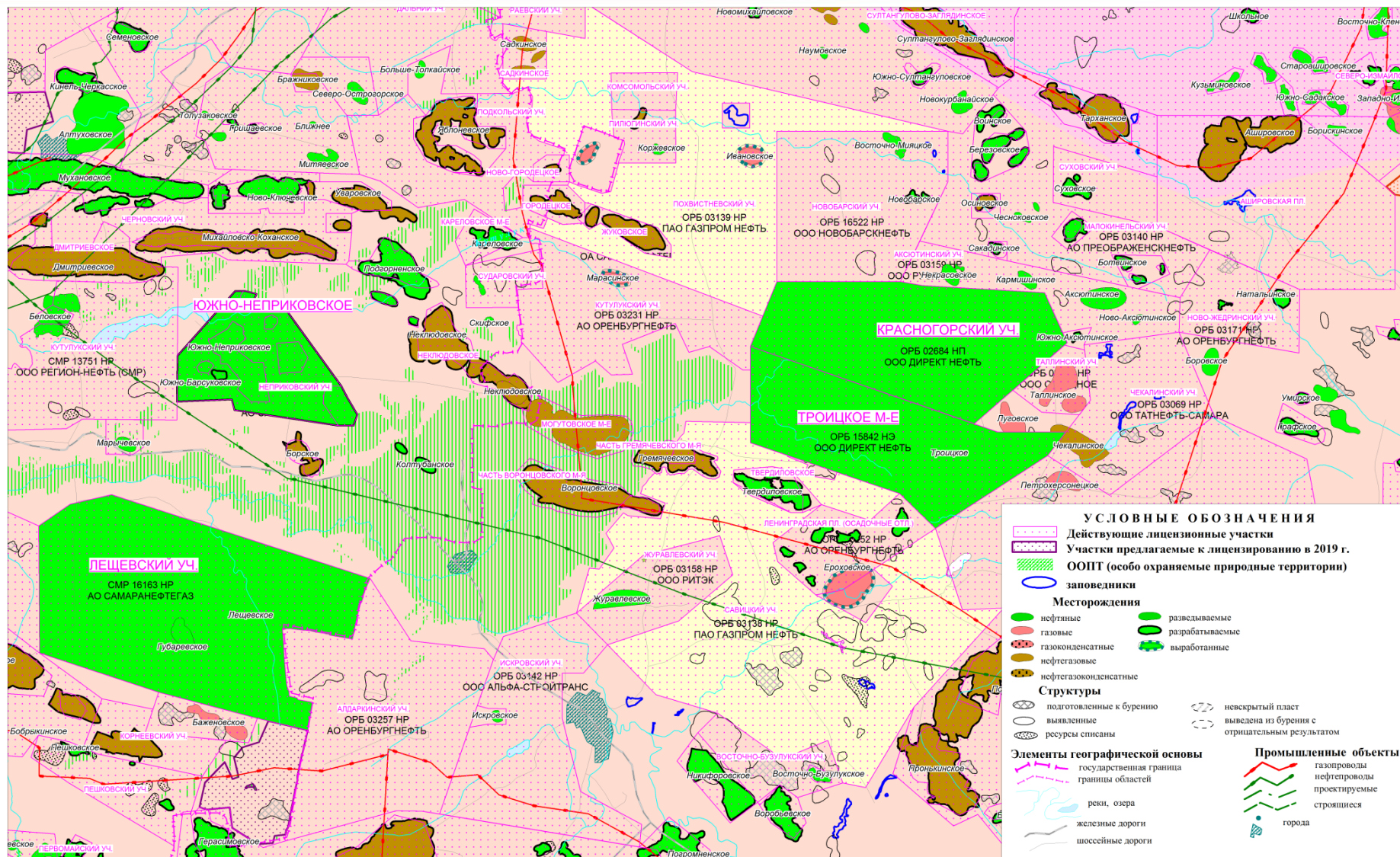
Проблемы Классификации и подсчета запасов и ресурсов нетрадиционных скоплений углеводородов

Пороскун В.И. (ФГБУ ВНИГНИ)

**Тюмень
2019**

Бузулукская впадина

Схема расположения месторождений нефти в отложениях доманикового типа





Отложения доманикового типа – карбонатные, карбонатно-кремнистые, глинисто-карбонатные, кремнистые породы и сапропелиты, содержащие органическое вещество сапропелевого типа в количестве более 0,5%.

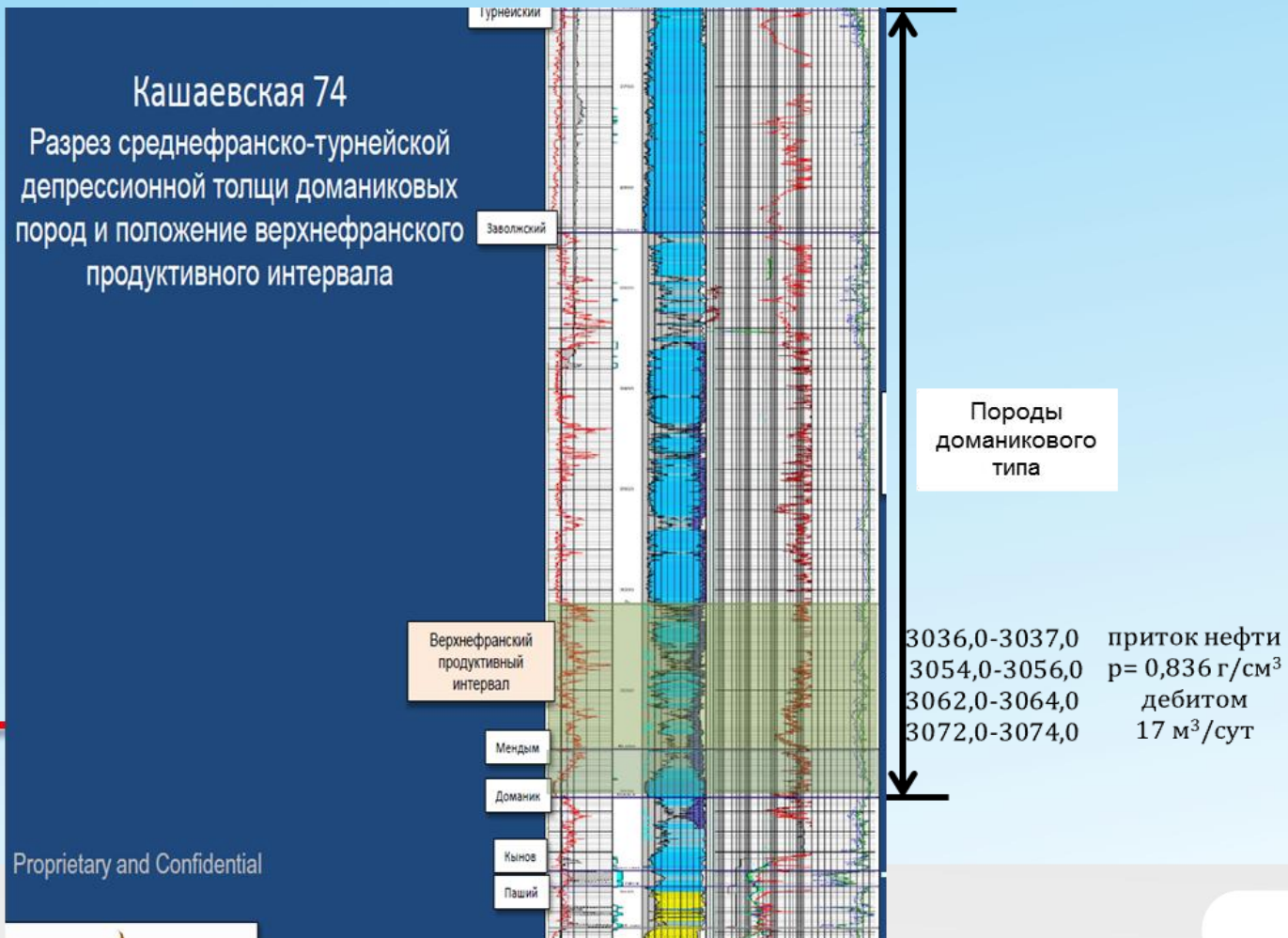
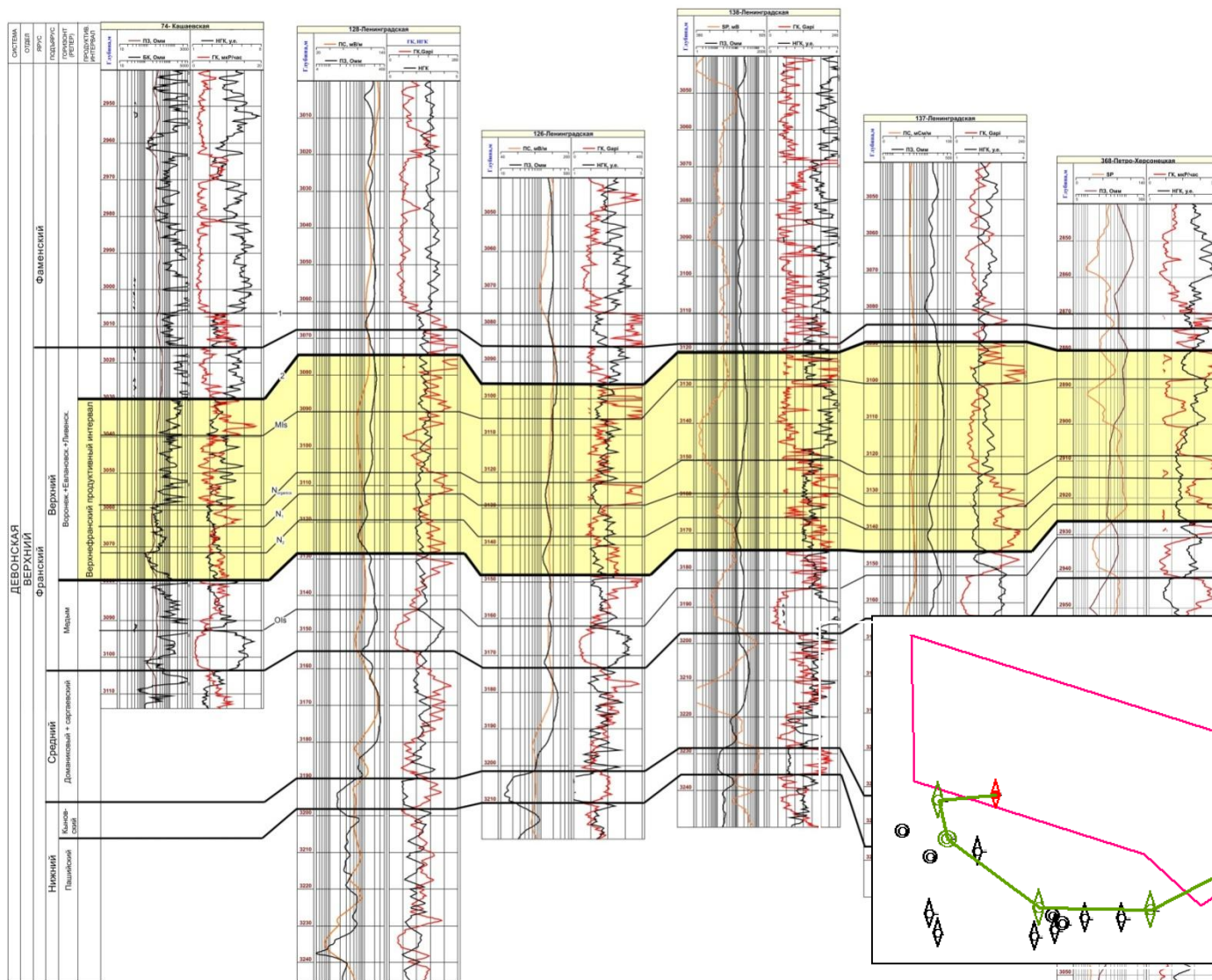
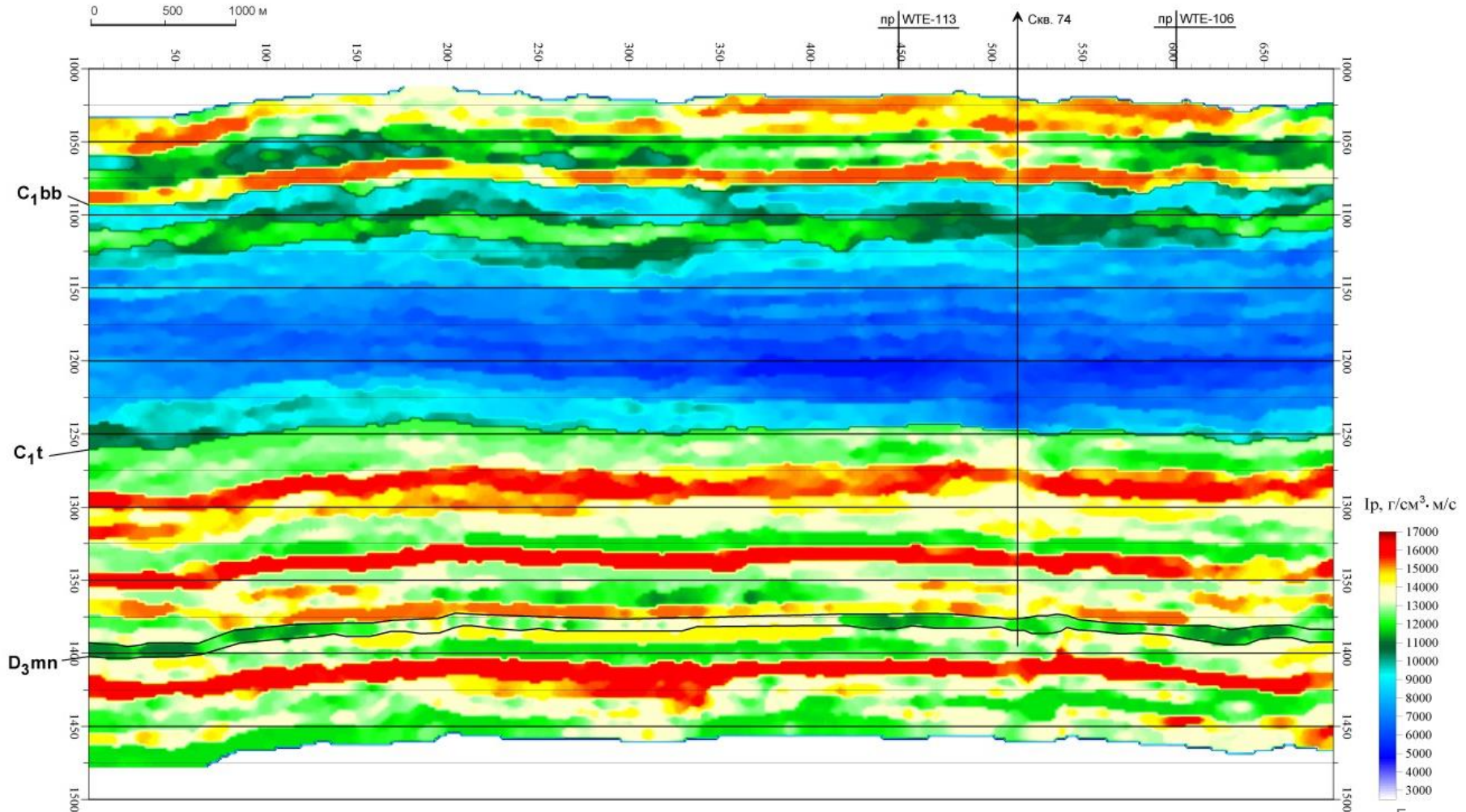


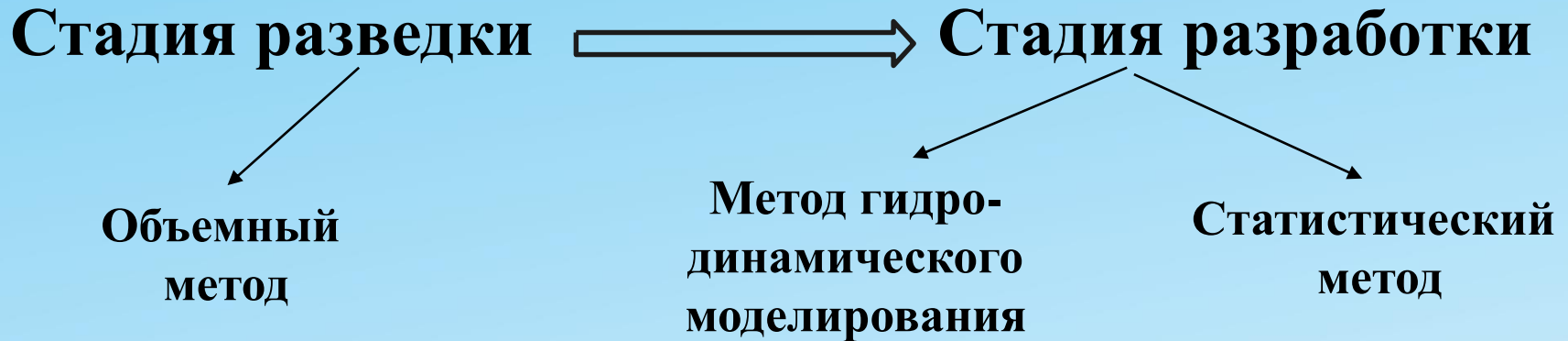
Схема корреляции отложений доманикового типа



Динамическая интерпретация данных сейсморазведки Троицкое месторождение



Оценка запасов нетрадиционных углеводородов



Основная проблема – неопределенность геологической модели и параметров



Вероятностная оценка запасов и ресурсов нетрадиционных углеводородов



ПОДСЧЕТ ЗАПАСОВ НЕФТИ ЗАЛЕЖЕЙ В ОТЛОЖЕНИЯХ ДОМАНИКОВОГО ТИПА ОБЪЕМНЫМ МЕТОДОМ

$$Q_{\text{н}} = S * h_{\text{эф.н.}} * K_{\text{п}} * K_{\text{н}} * \theta * \rho * \text{КИН},$$

где $Q_{\text{н}}$ – геологические запасы нефти, тыс. т,

S – площадь залежи или части залежи, тыс. м²,

$h_{\text{эф.н.}}$ – эффективная нефтенасыщенная толщина, м,

$K_{\text{п}}$ – коэффициент пористости (пустотности), д.ед.,

$K_{\text{н}}$ – коэффициент нефтенасыщенности, д.ед.,

θ – пересчетный коэффициент, д. ед.,

ρ – плотность нефти, т/м³,

КИН – коэффициент извлечения нефти, д. ед.



АЛГОРИТМ ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ В ОТЛОЖЕНИЯХ ДОМАНИКОВОГО ТИПА ОБЪЕМНЫМ МЕТОДОМ

Эффективные толщины

- выделяются в базовых скважинах в качестве нефтенасыщенные по данным ГТИ и ГИС интервалы.
- Обязательный комплекс исследований базовых скважин должен включать ГТИ и (или) специальный комплекс ядерно-физических методов (ЯФМ).
- В скважинах, где таких исследований нет, эффективные толщины выделяются по соотношению эффективных и общих толщин в базовых скважинах.

Коэффициент пористости - определяется по данным ЯФМ или, менее точно, по НК и ГГК.

Коэффициент нефтенасыщенности - принимается равным 0.9.

Коэффициент извлечения - нефти принимается равным 0.03.

Граница категорий запасов

- C_1 (B1) проводится на расстоянии 1 км от вертикальной (субвертикальной) скважины, в которой при испытании получен промышленный приток нефти.
- C_2 (B2) выделяются в границах распространения доманиковых отложений; если лицензионный участок целиком расположен в этих границах, то запасы категории C_2 (B2) выделяются до границ лицензионного участка.



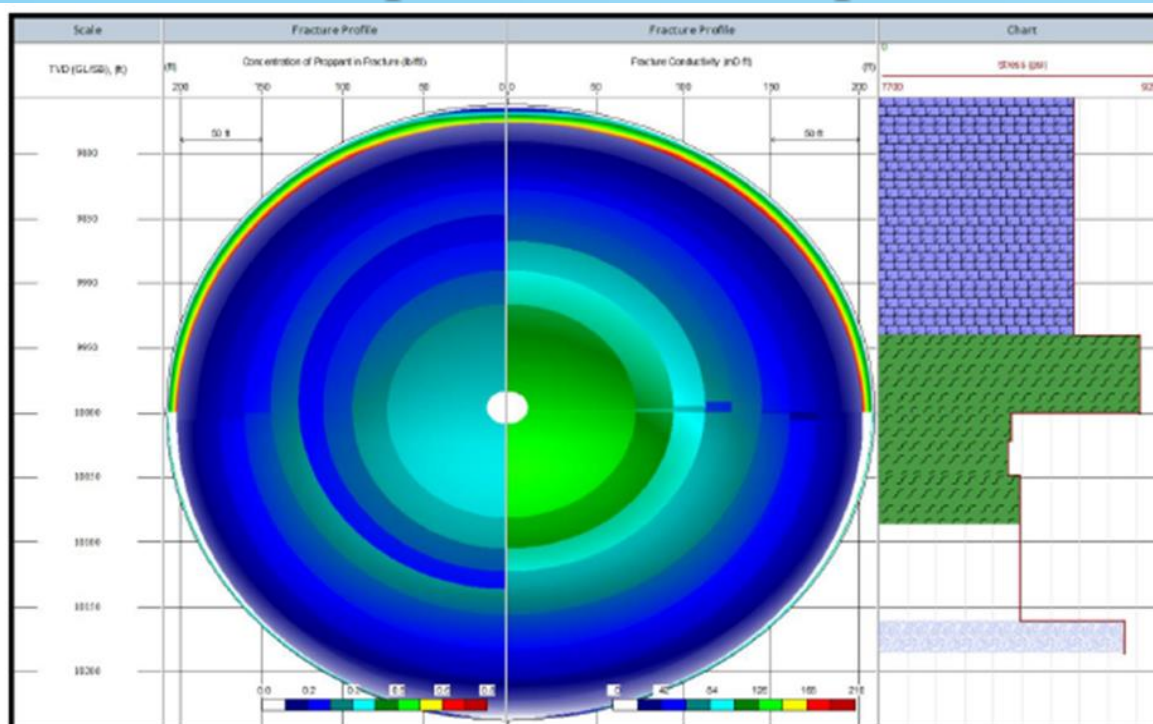
КИН ПО ДЕВОНСКИМ ЗАЛЕЖАМ СЛАНЦЕВОЙ НЕФТИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ США (ПО ДАННЫМ US ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA))

Basin	Formation/Play	Age	Oil In-Place (MBbls/ Mi ²)	Oil Recovery (MBbls/Mi ²)	Oil Recovery Efficiency (%)
Williston	Bakken ND Core	Mississippian- Devonian	12.25	1.03	8.4%
	Bakken ND Ext.	Mississippian- Devonian	9.60	736	7.7%
	Three Forks ND	Devonian	9.86	810	8.2%
Anadarko	Cana Woodford - Oil	Upper Devonian	11.41	964	8.4%
				Среднее	8.2%

По данным SPEE КИН нетрадиционных коллекторов изменяется от 2 до 8%



Модель ГРП в скважине № 171 Троицкого месторождения



	Upper Frasnian 4,120 m MD (Metric)	Upper Frasnian 13,517 ft MD (Oilfield)
Created/Prop Frac Length (m / ft)	64 / 63	209 / 207
Created/Prop Upper Frac Height (m / ft)	83 / 82	271 / 269
Created/Prop Lower Frac Height (m / ft)	62 / 62	204 / 202
Multiple Fractures (#)	4	4
Fracture Center- TVD (m/ft)	3072	10079
Cumulative Proppant Conc (kg/m³) (lbm/ft³)	3.42	0.7
Average Fracture Width (cm / in)	0.523	0.206



Классификация – базовый инструмент для управления сырьевой базой углеводородного сырья

- *Стандартизация оценки количества и качества углеводородного сырья в недрах;*
- *Мониторинг состояния сырьевой базы УВС;*
- *Планирование воспроизводства минерально-сырьевой базы;*
- *Мониторинг недропользования и контроля за выполнением условий пользования недрами.*

Основные классификации запасов

- Международных организаций

Европейской экономической комиссии при ООН,
Мирового нефтяного конгресса (WPC)



- Государственных органов нефтегазодобывающих стран

России, Норвегии, Канады, Китая



- Научных обществ

Общества инженеров-нефтяников (SPE),
Американской ассоциации геологов-нефтяников (AAPG)



- Крупных нефтяных компаний

- Бирж по ценным бумагам

Комиссии по ценным бумагам (SEC)



Цель классификации запасов

Стандартизировать подсчет и учет запасов

Владелец нефтяного актива

Государство

учет, контроль, налогообложение



Банки

кредиты



Биржи

кредиты, IPO



Компания

учет добычи, стратегическое планирование



Другие компании

взаиморасчеты, совместные проекты



Каждая задача требует своей классификации



Проблемы проектирования ГРП

- Проектирование поискового бурения – D_0
- Проектирование разведочного бурения – C_2
- Проектирование эксплуатационного бурения – C_1

Необходимо принять новые нормативные документы:

- *Положение об этапах и стадиях ГРП*
- *Классификация скважин*

A wide-angle photograph of a vast oil field in a desert. The landscape is arid and hilly, with numerous pumpjacks (oil pumps) scattered across the terrain. The sky is clear and blue. A semi-transparent light blue rectangular box is centered over the middle of the image, containing the text "СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!".

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!