

1.4. Физические свойства горных пород

В сейсморазведке ► 1.4. Сейсмогеологическая характеристика

В ГИС можно ► 1.4. Петрофизика продуктивных горизонтов, интервалов разреза, пластов (или подобное)



Цель



Петрофизическое обеспечение обоснования комплексов методов и приемов интерпретации геофизических результатов

Формы представления



Текст
Таблицы
Гистограммы
Корреляционные зависимости



Акцент – на различии (неразличии) физических свойств объекта специального изучения от вмещающей среды:

- ❖ Углеводороды – вода
- ❖ Коллектор – флюиды
- ❖ Коллектор – неколлектор, в том числе покрывка
- ❖ Хороший коллектор – плохой коллектор
- ❖ Продуктивная часть разреза – остальной разрез

Петрофизический комплекс – комплекс горных пород с близкими (практически неразличимыми) физическими свойствами, значимо отличающимися от других пород.

Физические свойства

(составлена на основе материалов из фондов треста
«Сургутнефтегеофизика»)

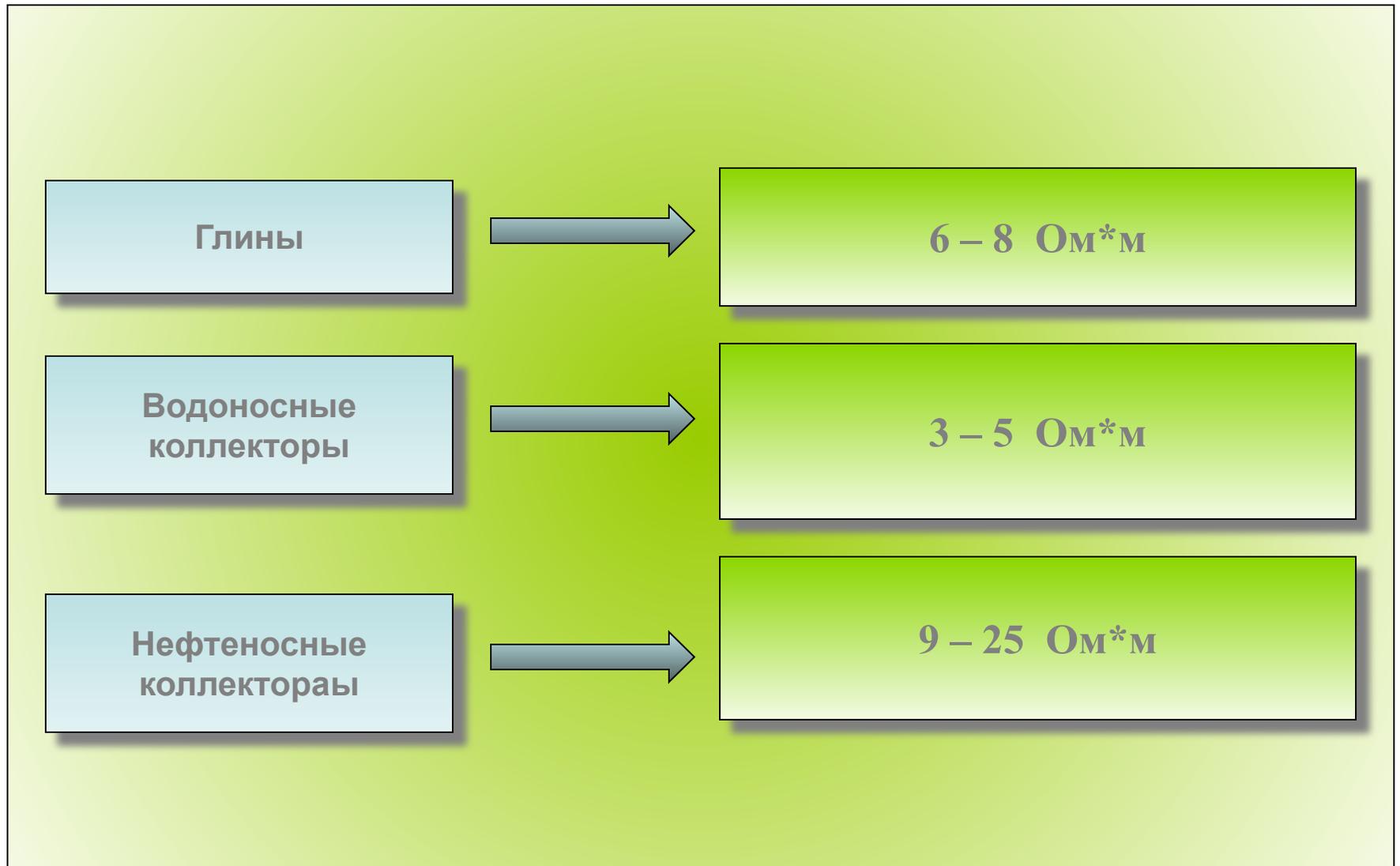
Горная порода	ρ_n , Ом.м	I_V , мкр/час	V_p , м/сек	Плотность, г/см ³	Пористость %
Глина	1-10	20-25	1800-2400	2.4	20
Аргиллит	5-12	12-14		2.4	16-20
Алевролит	5-20	10-20		2.3	20
Песок	5-20	2-10	2000-3000	2-3	30
Песчаник _в .	1.5-6.4	2-10	1500-1600	2.5	8.3-20.2
Песчаник _н .	6.0-60	2-10	1300-1400	2.2	8.3-20.2
Аргиллит битуминозный	50-60	30-70		2.45	16

Нейтронные характеристики



	$\tau, \text{мкс}$	$D, \text{см}$ $\frac{c}{v}$
Вода пресная	207	35500
Нефть	214	33700
Вода минерализованная NaCl, 13,7 г/л	170	35000
Газ	800 - 1480	107000-238000
Песчаник с пористостью 20% заполненный пресной водой	580	120000
Песчаник с пористостью 20% заполненный пластовой водой	500	120500
Песчаник с пористостью 20% заполненный нефтью	600	120000

Сопротивления по БКЗ



Радиоактивный картаж

ГК и НКТ

Значения ГК и НКТ в глинах, коллекторах и плотных пластах (карбонатных пропластках).

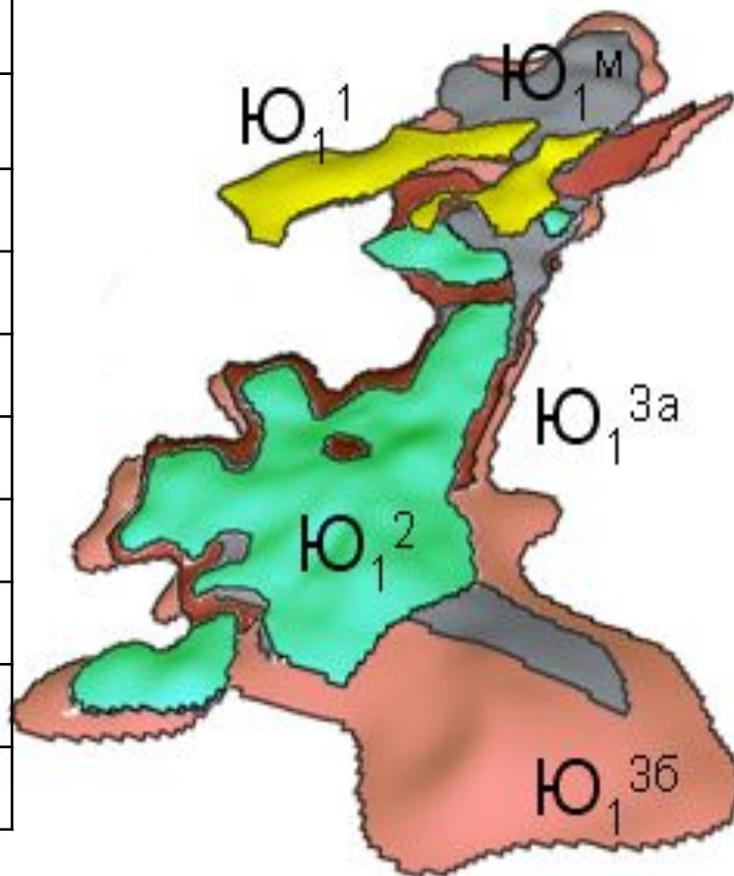
ГК	Глина	8 -11 γ
	Коллектор	4.5 – 5 γ
НКТ	Глина (неразмытая)	1.8 – 2 усл. ед.
	Коллектор	2.4 – 2.8 усл. ед.
	Каверна	1-1.2 усл. ед.

Переход между глинами и коллекторами на ГК должен быть **около 4 см** в масштабе **1 γ на 1 см**.

Геолого – геофизическая характеристика пластов

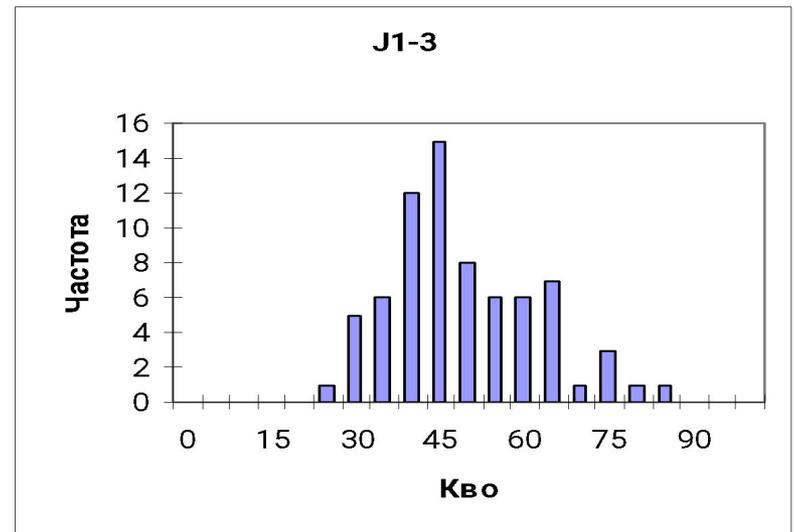
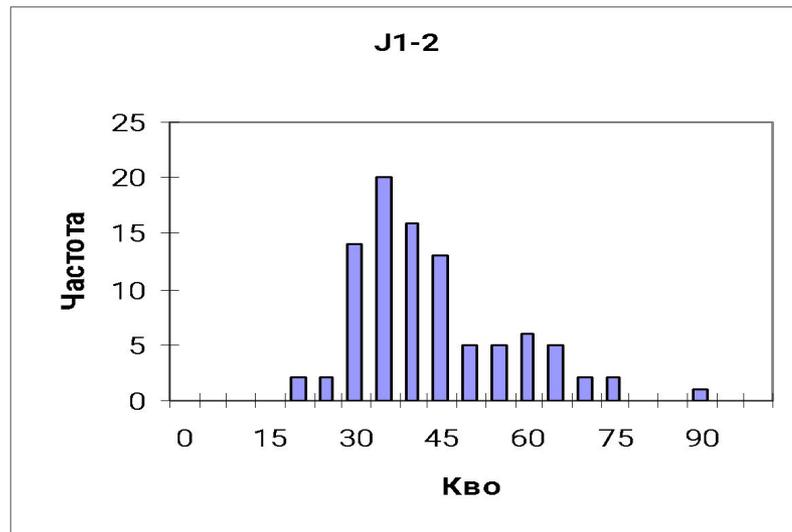
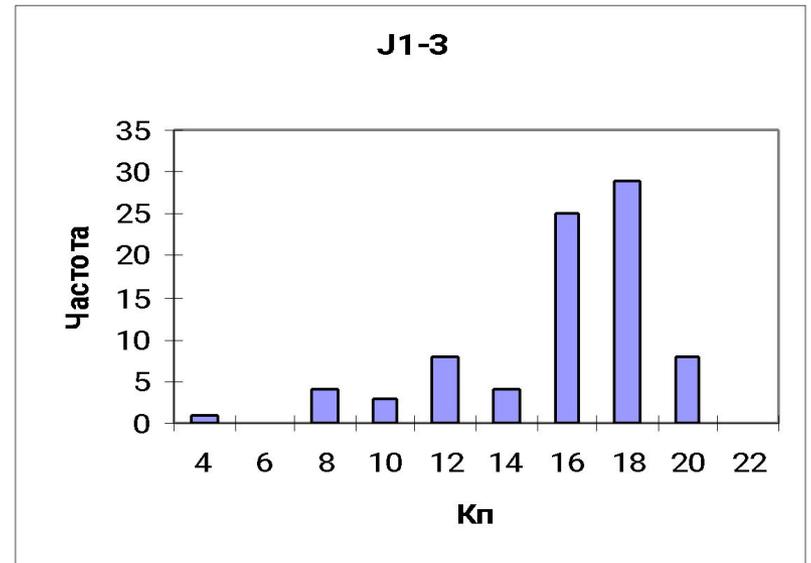
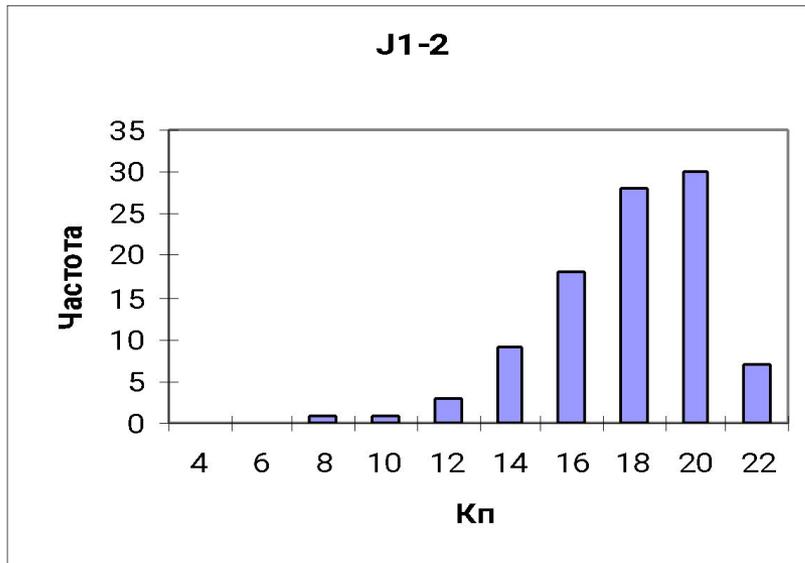
Пласт	Площадь	$K_{П'}$ %	$K_{ПР'}$ мД	$K_{ВО'}$ %
$Ю_1^1$	Двуреченская	15,9	12,6	40,5
$Ю_1^2$	Двуреченская	16	12,8	43,5
$Ю_1^M$	Двуреченская	14,8	6,1	59,3
	Зап.-Моисеевская	13,7	1,8	57,7
$Ю_1^{3A}$	Двуреченская	19,5	166	22,5
	Зап.-Моисеевская	19,8	282,2	20,5
	Лесмуровская	20,3	315,5	33,1
$Ю_1^{3B}$	Двуреченская	15,4	7,3	43,1
	Зап.-Моисеевская	15,1	6,4	40
	Лесмуровская	16,8	25,3	-

Схема совместного залегания пластов



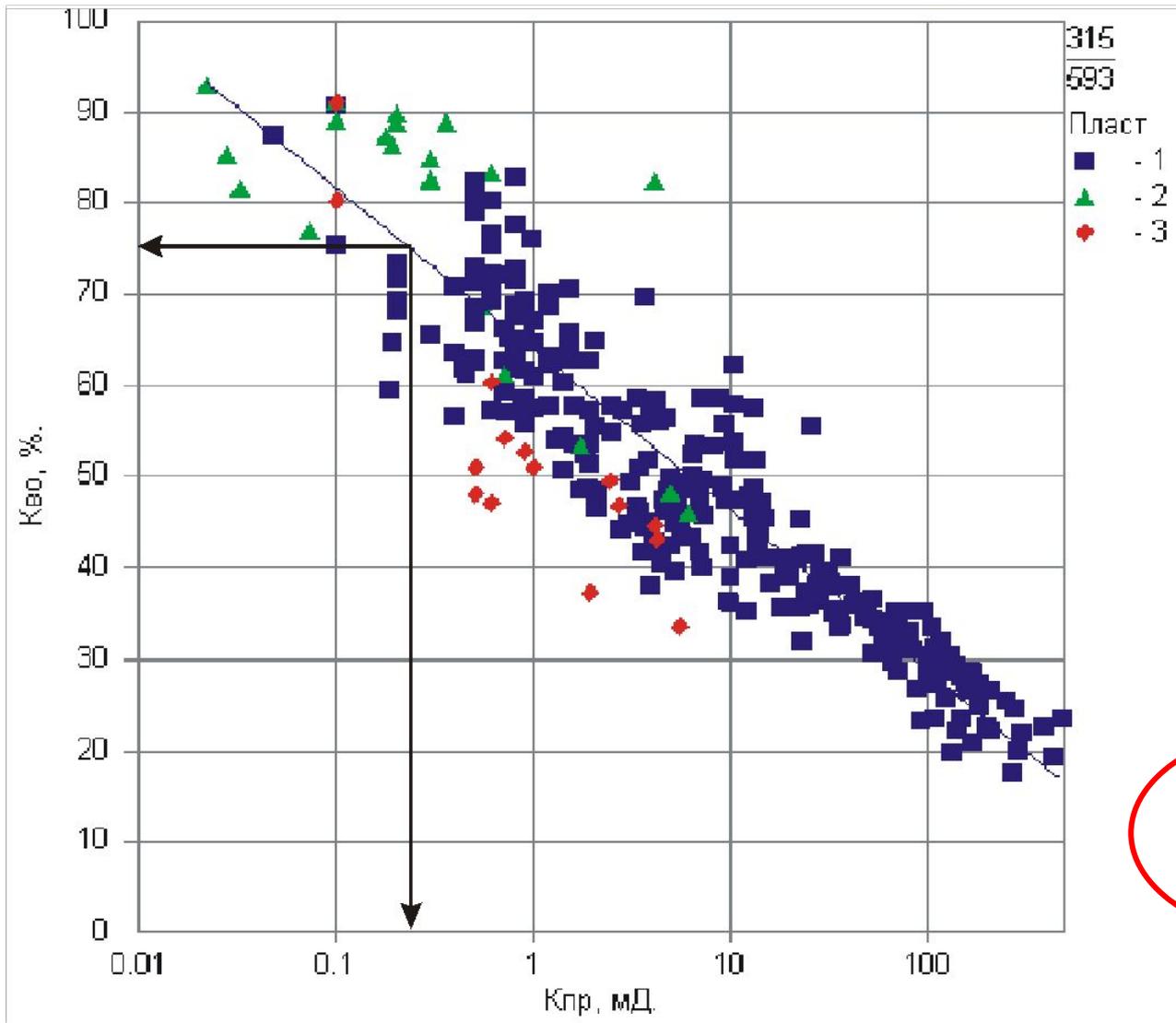
Двуреченское

Гистограммы распределения коллекторских свойств



Средневасюганское

Петрофизические связи керн-керна



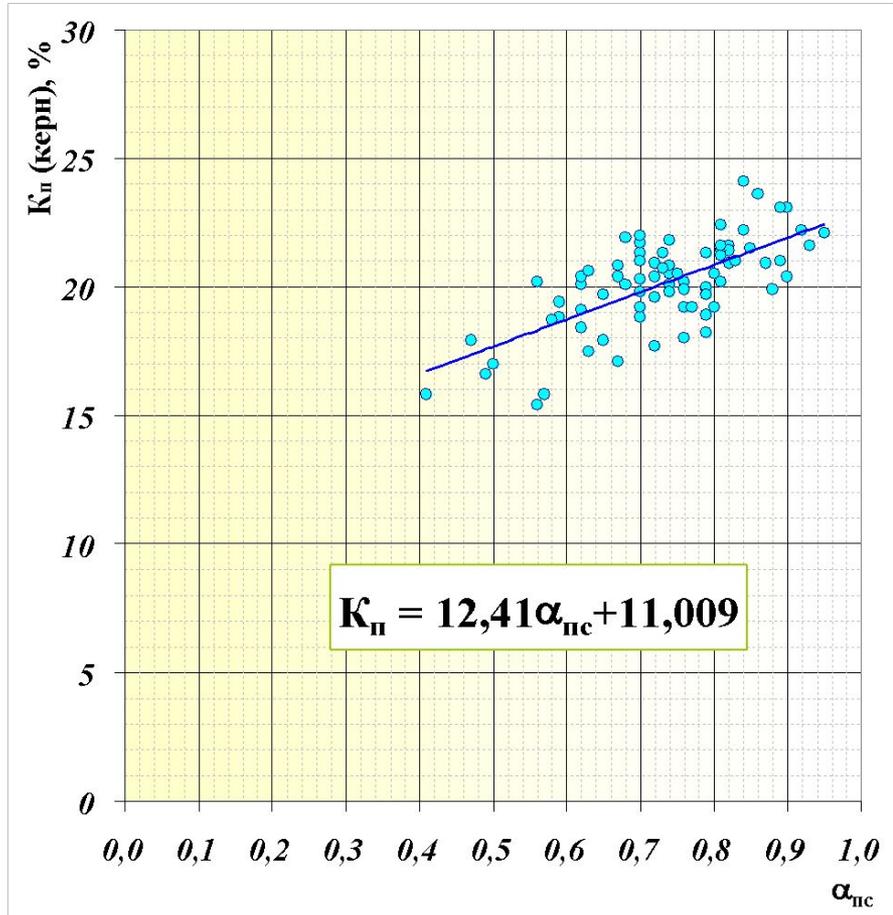
- Связь $K_{пр} = f(K_{п})$
 $K_{п}^{гр} = 8.5\%$
 $K_{пр}^{гр} = 0.3 \text{ мД}$

- Связь $K_{во} = f(K_{пр})$
 $K_{во}^{гр} = 75\%$

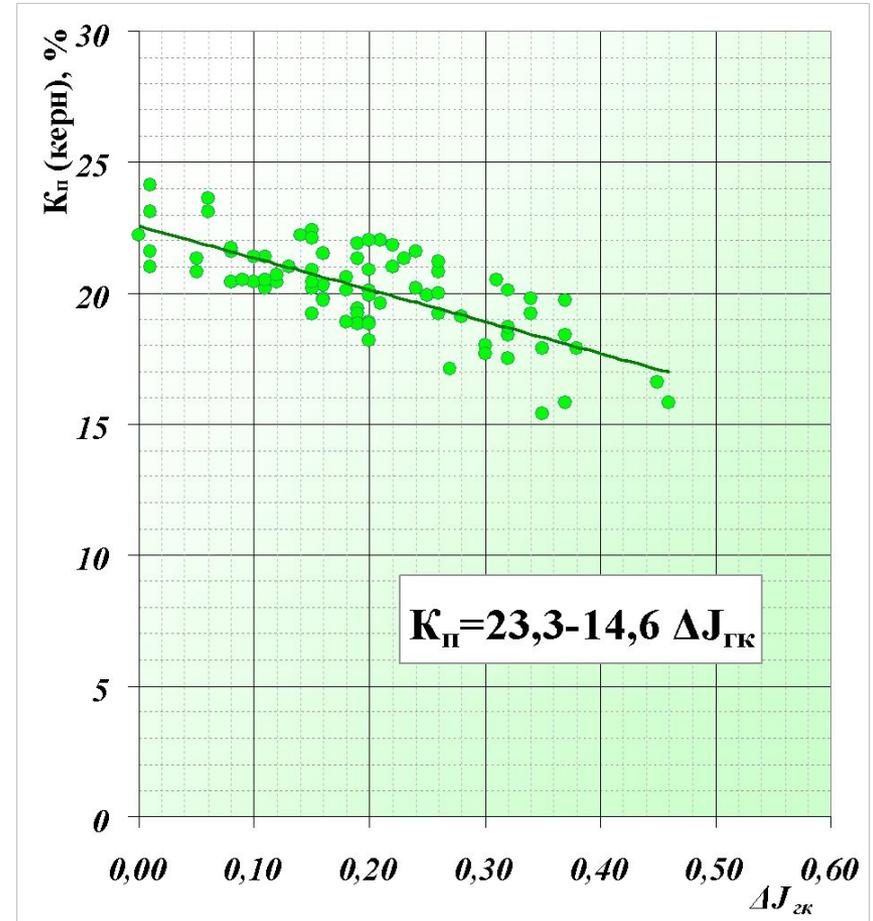
1 - Ю1-1
2 - Ю1-2
3 - Ю2

Графики зависимости

$$K_{п} = f(\alpha_{пс})$$



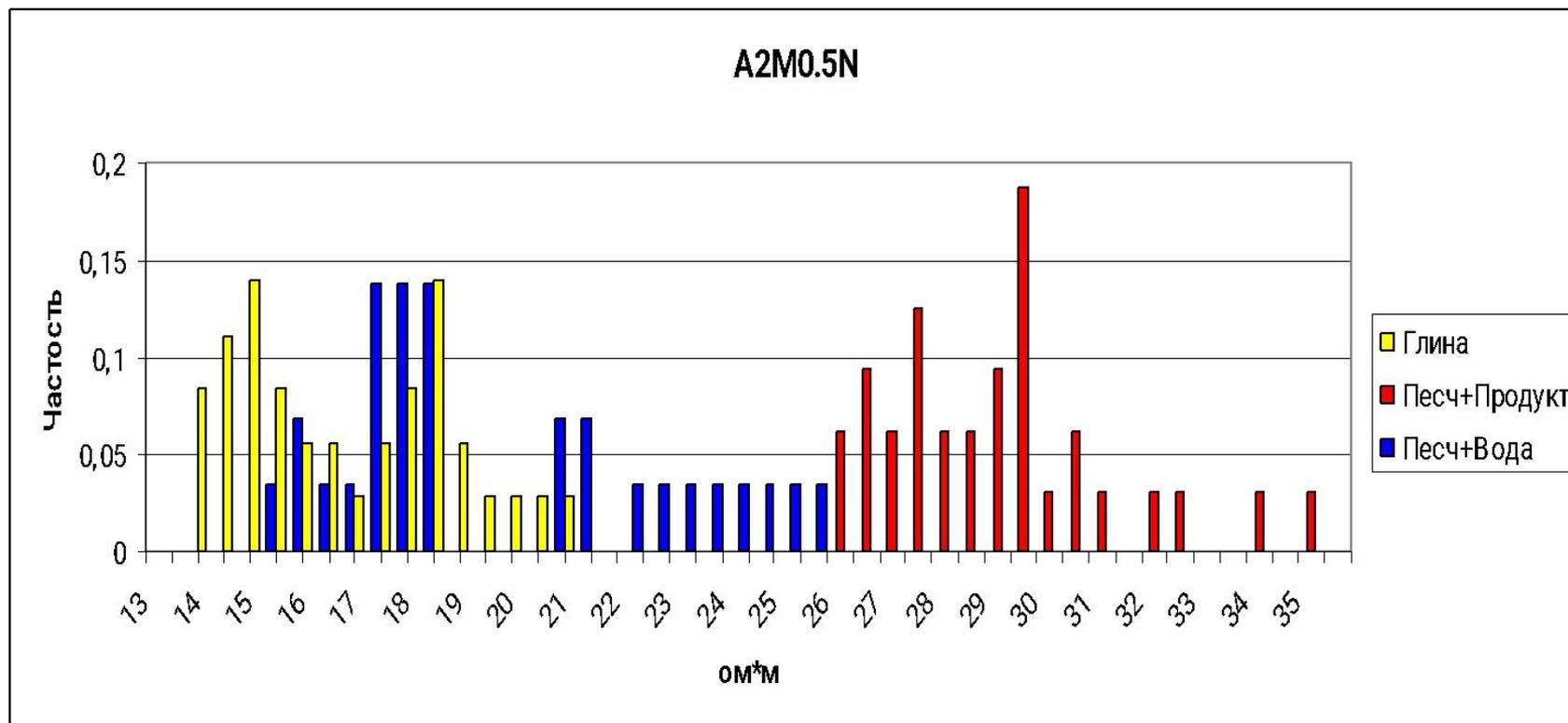
$$K_{п} = f(\Delta J_{зк})$$



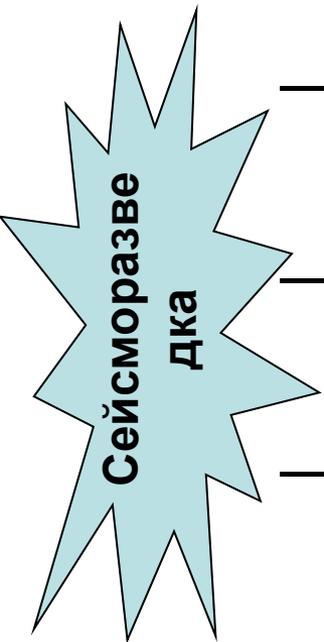
Федоровское

Анализ применения комплекса ГИС по скв.635

Снежное

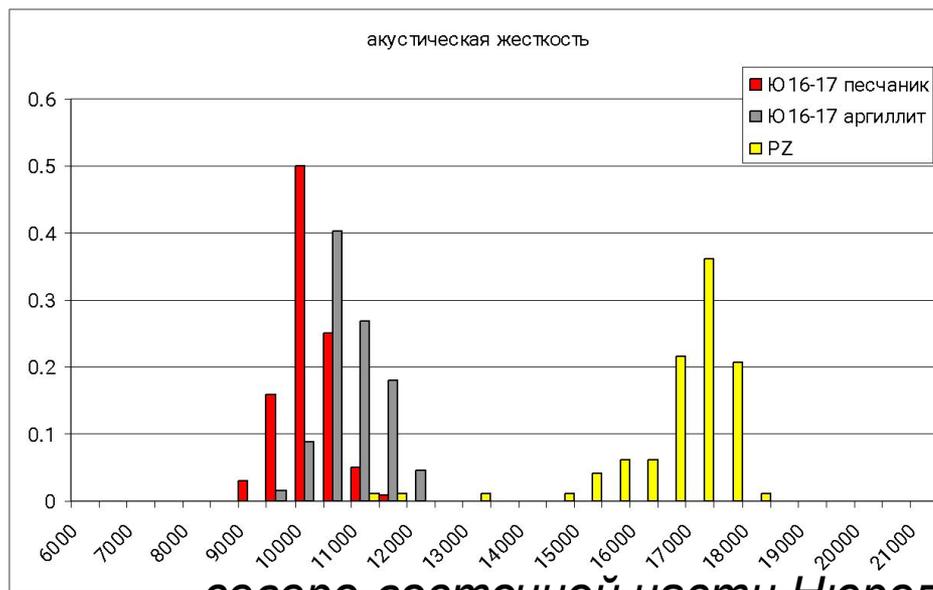
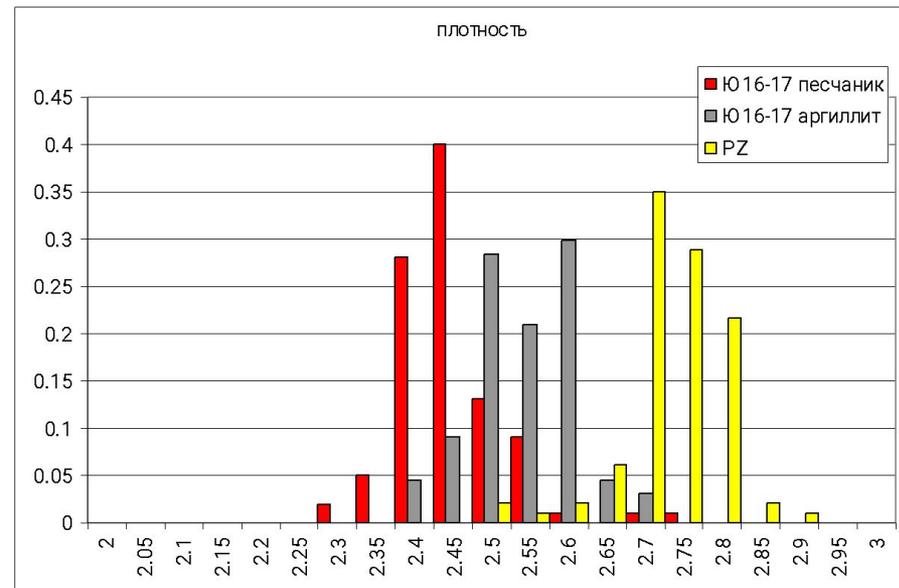
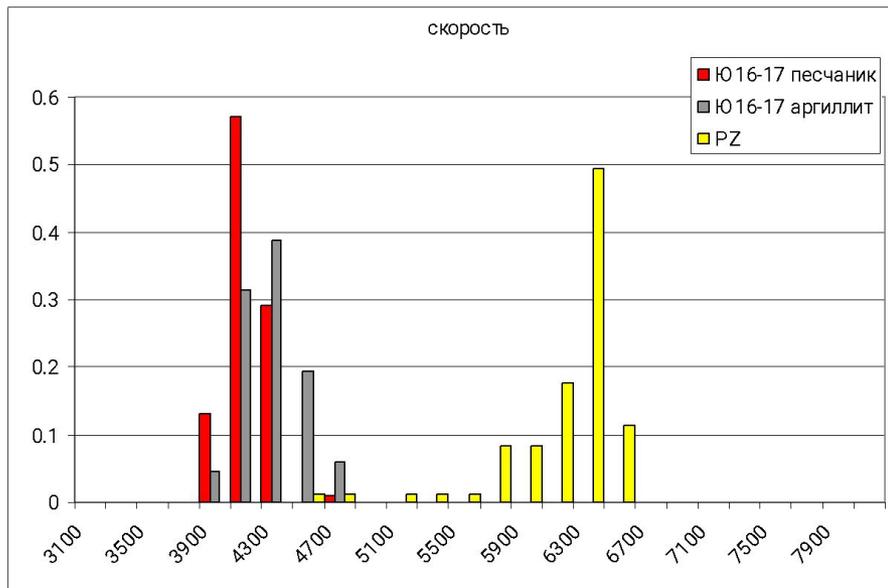


- Распределение значений кажущихся сопротивлений на диаграмме стандартного зонда.



V	$V = 1600 \text{ м/с}$	$\rho = 1,9 \text{ г/см}^3$
IV	$V = 2000 \text{ м/с}$	$\rho = 2 \text{ г/см}^3$
III	$V = 2200 \text{ м/с}$	$\rho = 2,05 \text{ г/см}^3$
IIa	$V = 2400 \text{ м/с}$	$\rho = 2,1 \text{ г/см}^3$
	$V = 2700 \text{ м/с}$	$\rho = 2,15 \text{ г/см}^3$
Φ_2	$V = 4500 \text{ м/с}$	$\rho = 2,5 \text{ г/см}^3$

Акустические свойства нижнеюрских пород по данным ГИС



северо-восточной части Нюрольской впадины

С-Юрьевское

Сейсмогеологическая характеристика района работ

Поверхностные

сейсмогеологические условия на площади в целом благоприятны для проведения сейсмических исследований. Площадь исследования равномерно покрыта неглубокими озёрами и болотами. На подавляющей части изучаемой площади мощность **ЗМС**, представленная в основном торфом, не превышает 10 м, и является полностью обводнённой. На таких участках вертикальный градиент скорости в ЗМС невелик, а регистрируемые волны обычно имеют более широкий спектр частот из-за более низкого поглощения их высокочастотных компонент отложениями ЗМС. **Подшовой ЗМС практически повсеместно являются водоупорные глины.**

Глубинные

сейсмогеологические условия площади исследования также благоприятны для постановки сейсморазведочных работ МОВ, так как в разрезе имеется более 10 выдержанных отражающих границ, характеризующих весь разрез осадочного чехла. По результатам **сейсмических исследований**, проведенных в прошлые годы в районе работ, а также по данным **ВСП и сейсмокаротажа** скважин в разрезе осадочного чехла фиксируются следующие отражающие горизонты

Характеристика основных отражающих горизонтов

Индекс отражения	Стратиграфическая привязка	Интервал времени регистрации (с)	Форма записи
Э	кровля талицкой свиты	0.69-0.73	устойчивая, динамически выраженная, однофазная
К	кровля ганькинской свиты	0.8-0.84	устойчивая, динамически выраженная, однофазная
С ₁	кровля берёзовской свиты	0.88-0.92	устойчивая, динамически выраженная, однофазная
Г	кровля покурской свиты (кровля апт-сеноманского НГК)	1.02-1.06	неустойчивая, различной интенсивности, как одно-, так и двухфазная
М'	кровля алымской свиты	1.54-1.6	неустойчивая, различной интенсивности, с ветвлением оси синфазности
М	кровля кошайской пачки	1.67-1.71	неустойчивая, динамически невыраженная, одно-, двухфазная
НБС ₁	кровля усть-балыкской свиты	1.85-1.89	динамически неустойчивая, одно-, двухфазная
НБС ₉	кровля сортымской свиты	1.96-2.0	динамически неустойчивая, однофазная
Б	кровля баженовской свиты	2.14-2.21	однофазная, динамически выраженная при отсутствии аномального строения; при уменьшении мощности свиты – неустойчивая, динамически невыраженная
Ю ₁ ^с	подшва баженовской свиты (кровля верхнеюрского НГК)	2.15-2.23	динамически выраженная, сложнопостроенная интерференционная
Т	кровля тюменской свиты	2.23-2.3	неустойчивая, различной интенсивности
Т ₁	верхняя часть тюменской свиты	2.27-2.34	неустойчивая, различной интенсивности
А	доюрская эрозионная поверхность	2.33-2.54	неустойчивая, различной интенсивности

Таблица 2.2.1.

Результаты геологической привязки ОГ .

Индекс горизонта	Геологическая привязка, индексация пластов
Г	Верхний мел, сеноман
М ¹	Верхний мел, апт, алымская свита
НАВ ₁ ¹ -НАВ ₇	Нижний мел, пласты АВ ₁ ¹ - АВ ₇
НБВ ₀	Нижний мел, пласт БВ ₀
НБВ ₈	Нижний мел, пласт БВ ₈
НБВ ₉	Нижний мел, пласт БВ ₉
НБВ ₁₀ ⁰	Нижний мел, пласт БВ ₁₀ ⁰
НБВ ₁₀ ¹	Нижний мел, пласт БВ ₁₀ ¹
НБВ ₁₀ ²	Нижний мел, пласт ачБВ ₁₀ ²
НБВ ₁₀ ³	Нижний мел, пласт НП ₁₁
Б	Верхняя юра, баженовская свита
Ю ₁ ¹ - Ю ₁ ³	Верхняя юра, пласты ЮВ ₁ ¹ - ЮВ ₁ ³
Т	Средняя юра, кровля тюменской свиты, пласт ЮВ ₂
Т ₂	Средняя юра, пласт Ю ₇₋₈
А	Поверхность доюрского основания