



XIV ежегодная Международная научно-практическая конференция “ГАЛЬПЕРИНСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2014”

Инновационные технологии и теоретико-экспериментальные исследования в интегрированной наземно-скважинной сейсморазведке и микросейсмике

(г. Москва, 28 октября – 1 ноября 2014)

Доклад:

“ДИНАМИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ МЕТОДОМ ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩЕЙ СЕЙСМИКИ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ”

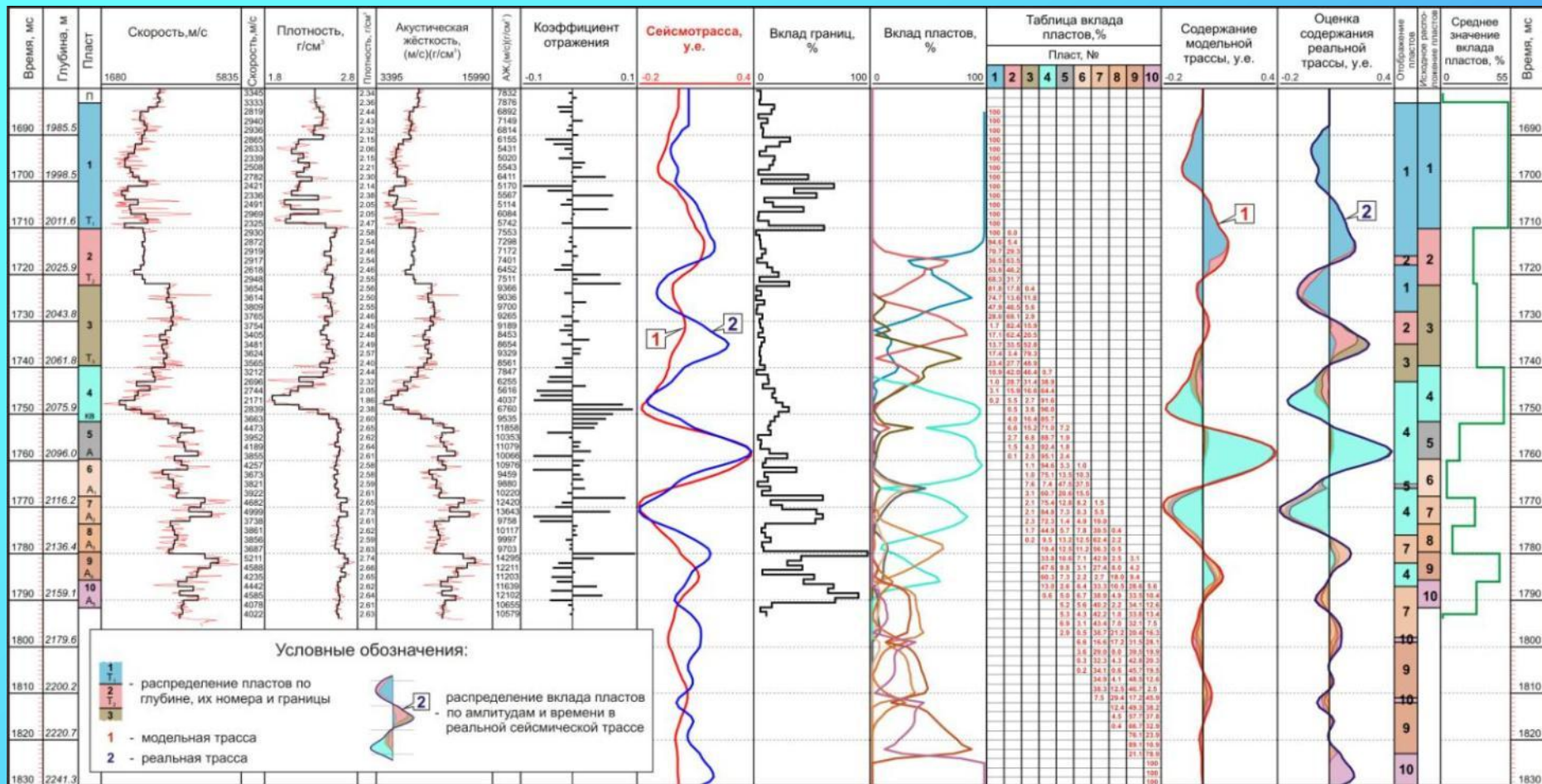
В.Л.Трофимов*, Ф.Ф.Хазиев*, С.А.Школьник**

(* ООО "ВРС Гео Технология", ** ООО "Нобель Ойл" (КО), г. Москва)

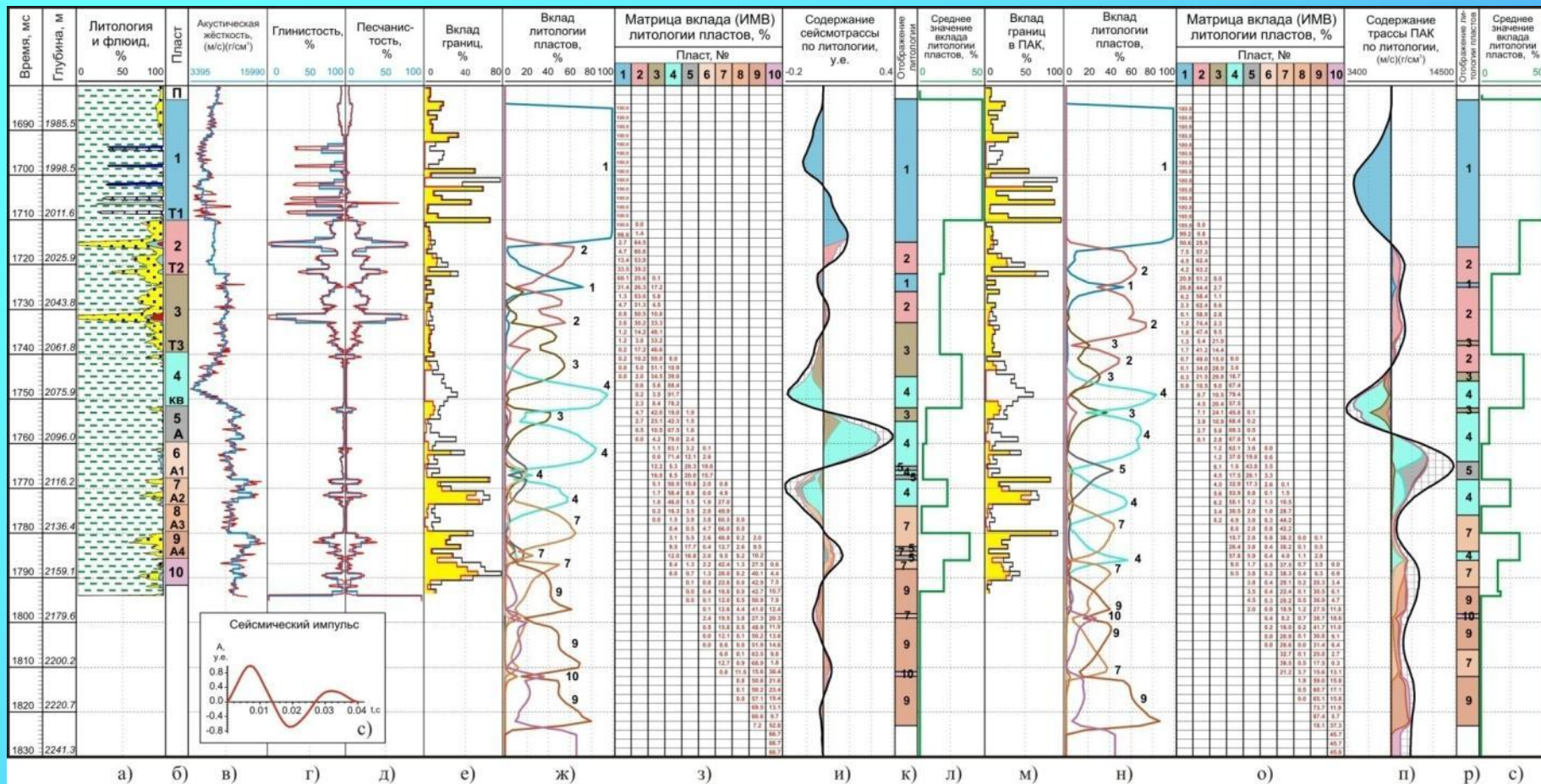
РАССМАТРИВАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- СЕЙСМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ С ЦЕЛЬЮ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ВКЛАДА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ И ЕЁ ПСЕВДОАКУСТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ;**
- ПОСТРОЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СТРОЕНИЯ ПРОГНОЗНОЙ ЗАЛЕЖИ НЕФТИ ПО ПЛАСТУ Ю₂ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ЗАПАСОВ НЕФТИ;**
- КОМПЛЕКСНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ 3D И ГИС С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗОН ФАЦИАЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ В ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТАХ Ю₂² И Ю₃ ;**
- ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МОГТ-2D С ЦЕЛЬЮ УТОЧНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ.**

СЕЙСМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ С ЦЕЛЬЮ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ВКЛАДА ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЙ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ЗАПИСИ И ЕЁ ПСЕВДОАКУСТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ



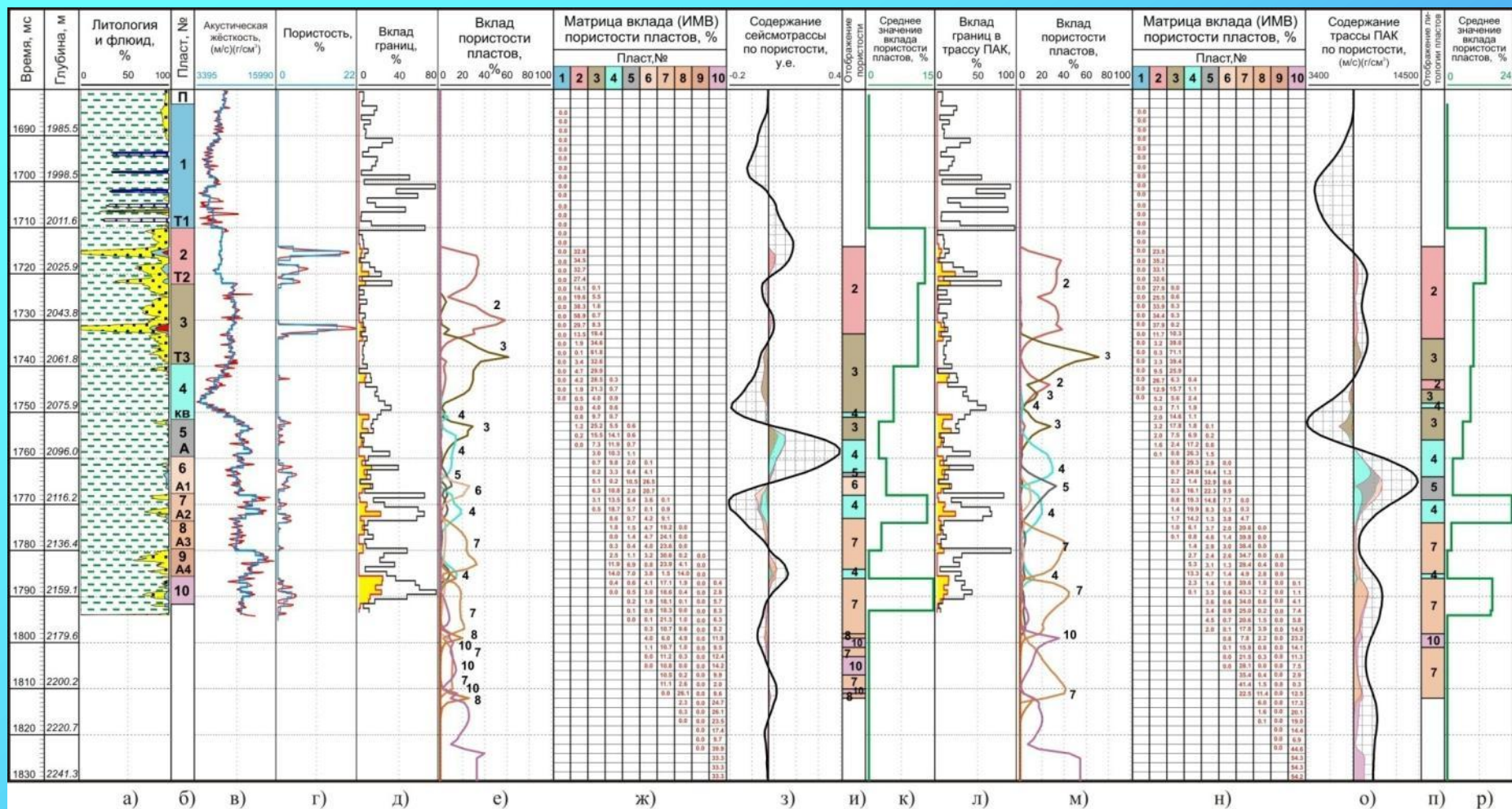
Результаты сейсмического моделирования с оценкой вклада элементарных границ и толщ в интерференционное волновое поле



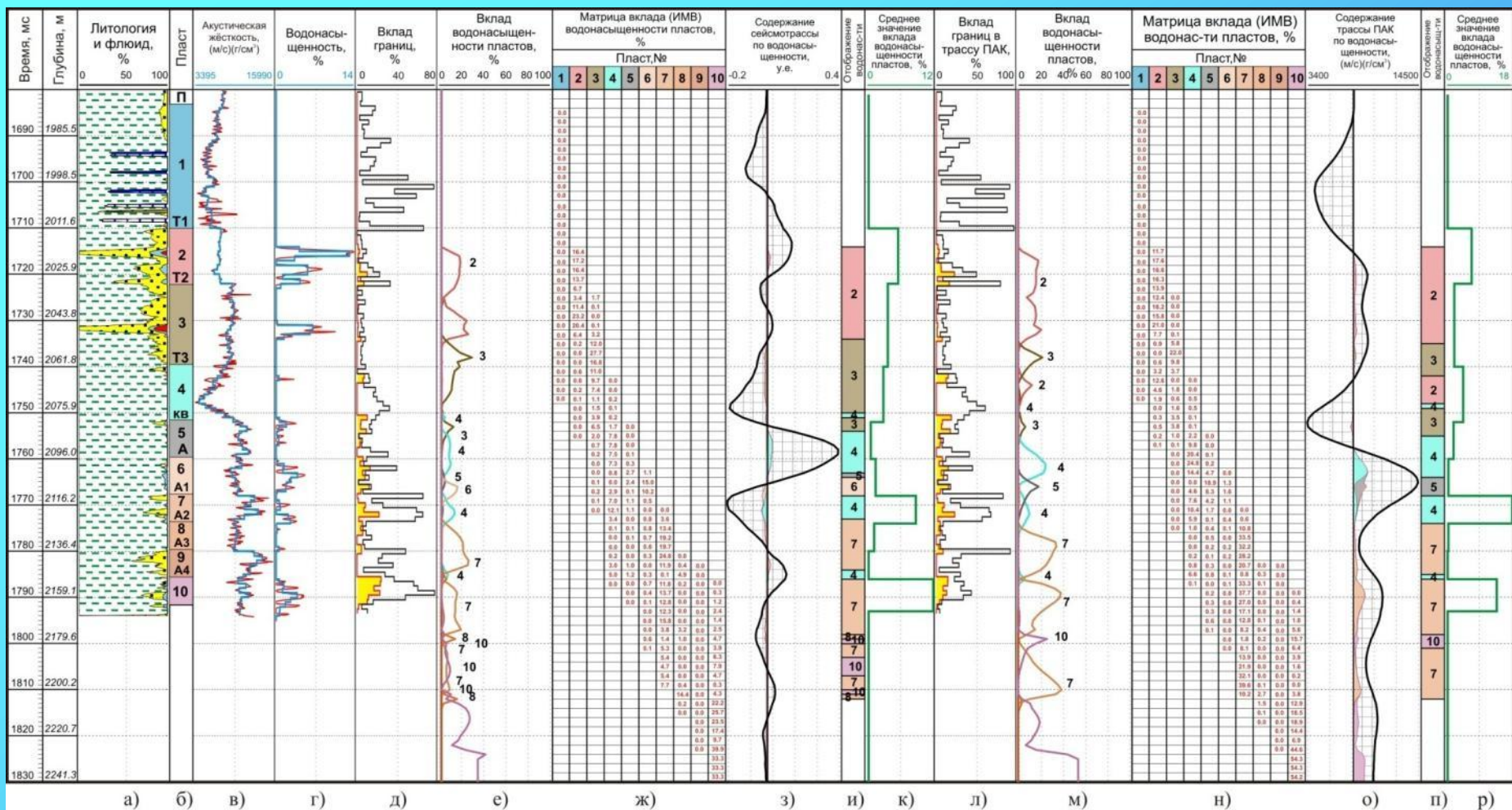
Условные обозначения:

- глина
- песок
- вклад границ: черная линия - общей модели; красная - литологии
- распределение пластов по глубине, их номера и границы
- известняк
- уголь
- данные по ГИС (красные) и их аппроксимация равномерной моделью
- нефть
- пластовая вода

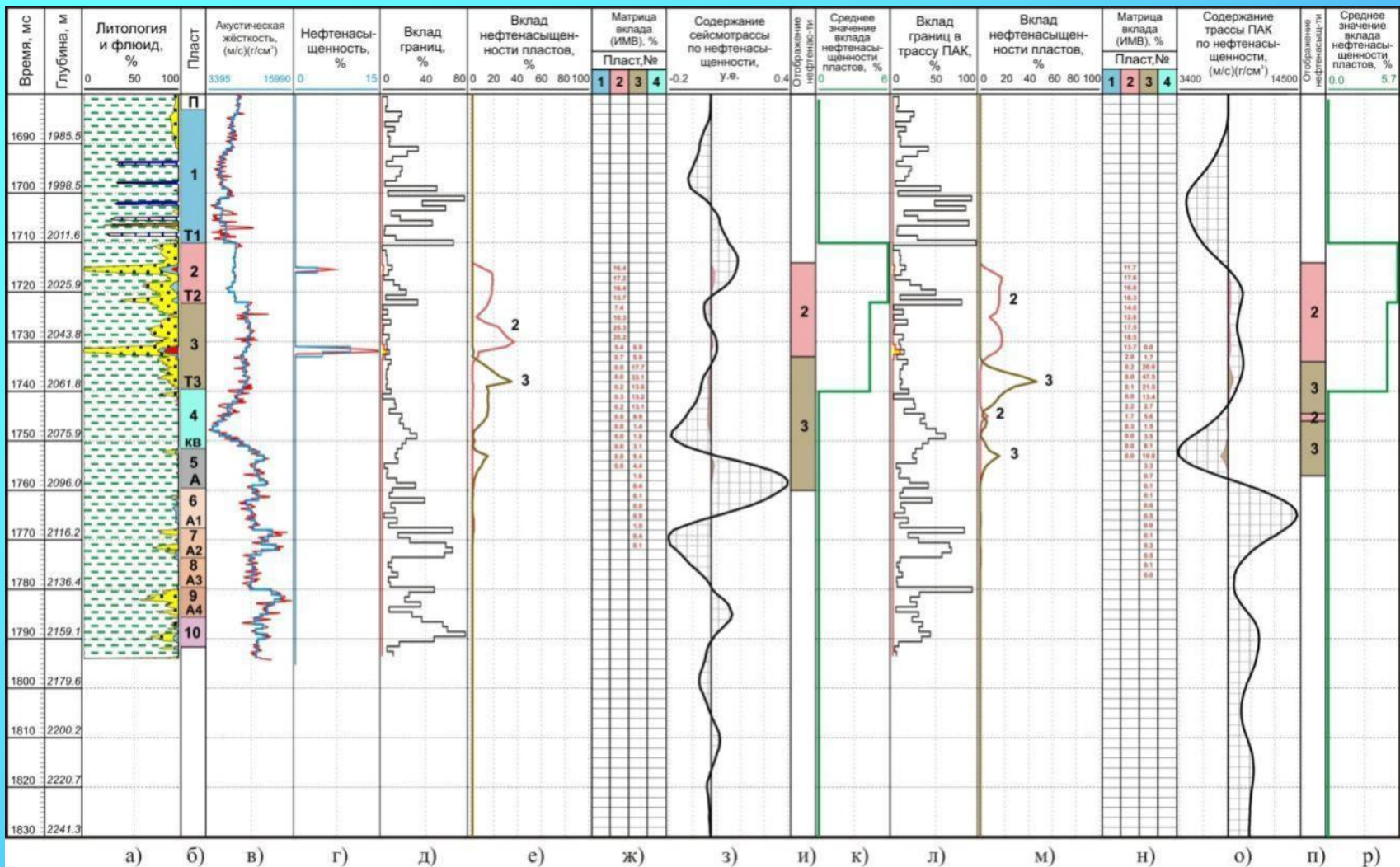
Детальная количественная оценка вклада литологии и её отображение в интерференционной сейсмической записи и её псевдоакустических преобразованиях (ПАК).



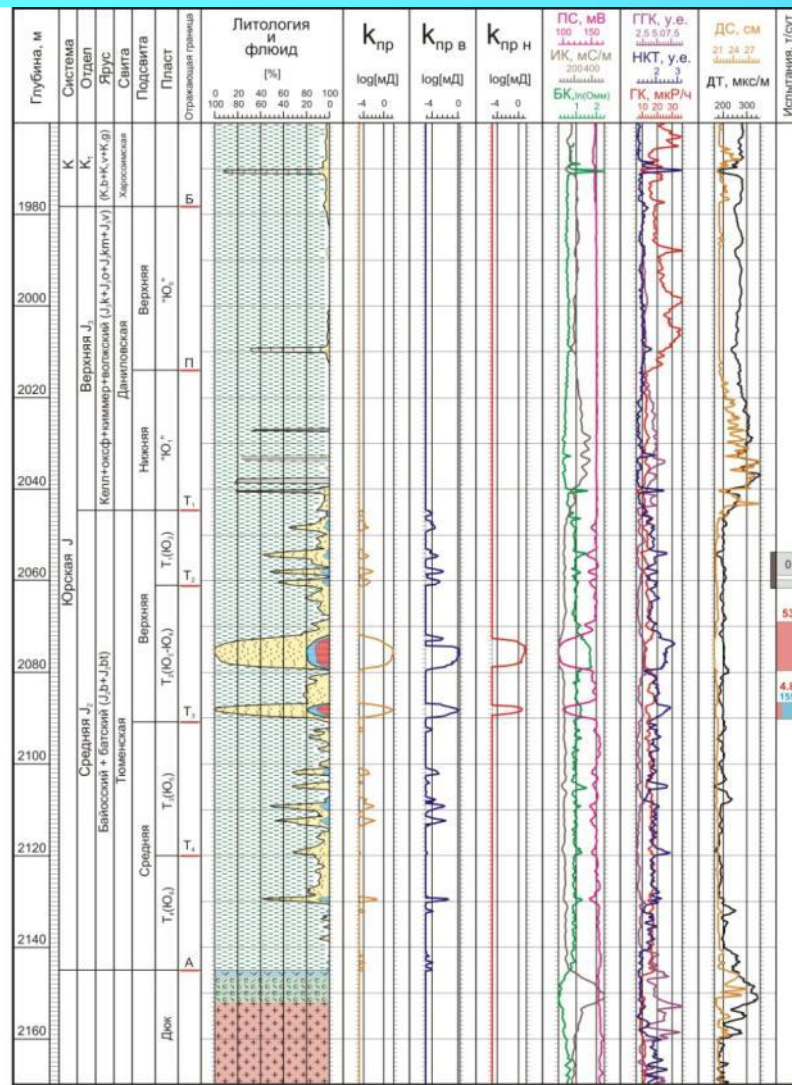
Детальная количественная оценка вклада пористости и её отображение в интерференционной сейсмической записи и её псевдоакустических преобразованиях (ПАК).



Детальная количественная оценка вклада водонасыщенности и её отображение в интерференционной сейсмической записи и её псевдоакустических преобразованиях (ПАК).



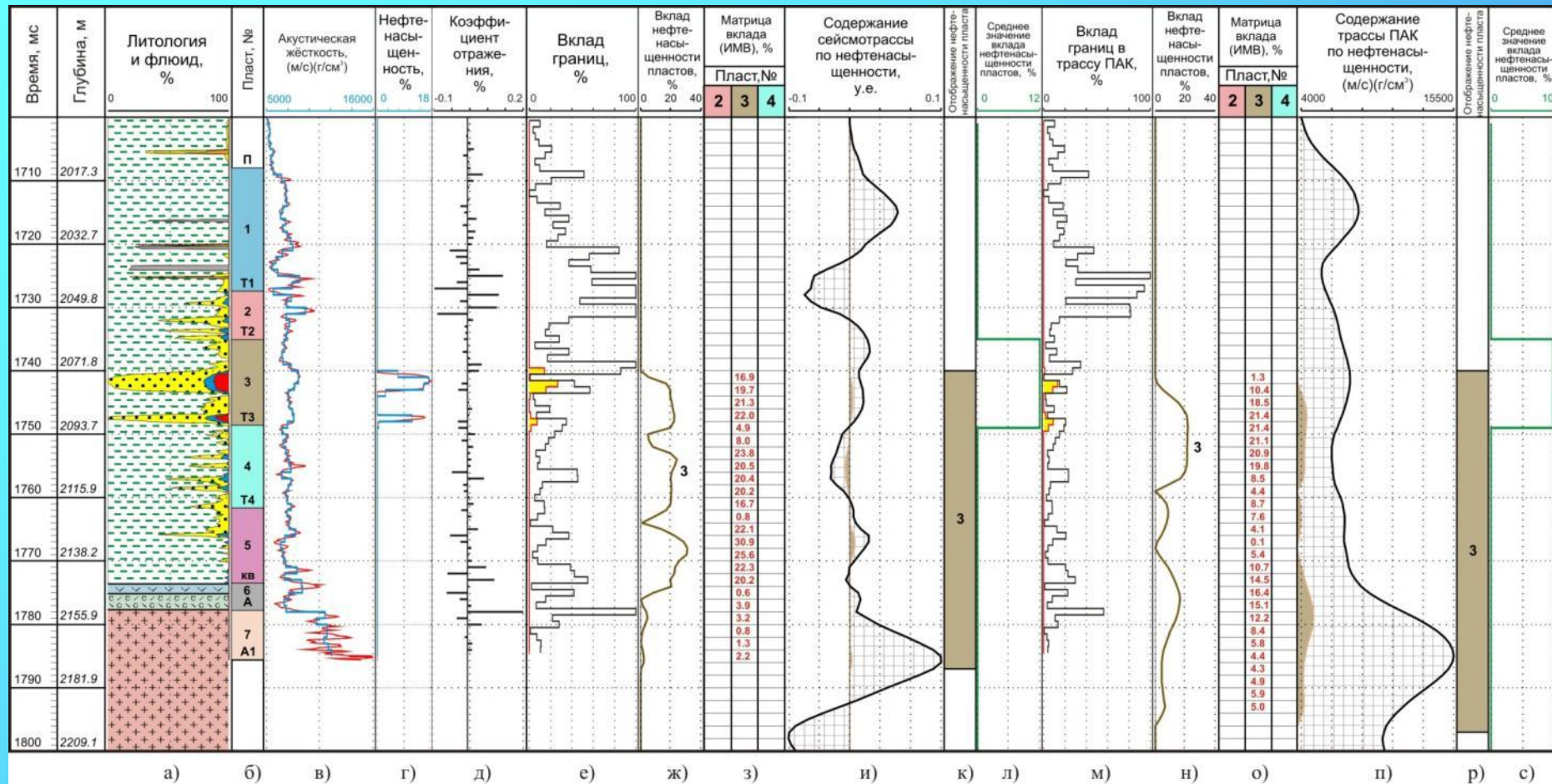
Детальная количественная оценка вклада нефтенасыщенности и её отображение в интерференционной сейсмической записи и её псевдоакустических преобразованиях (ПАК).



Условные обозначения:

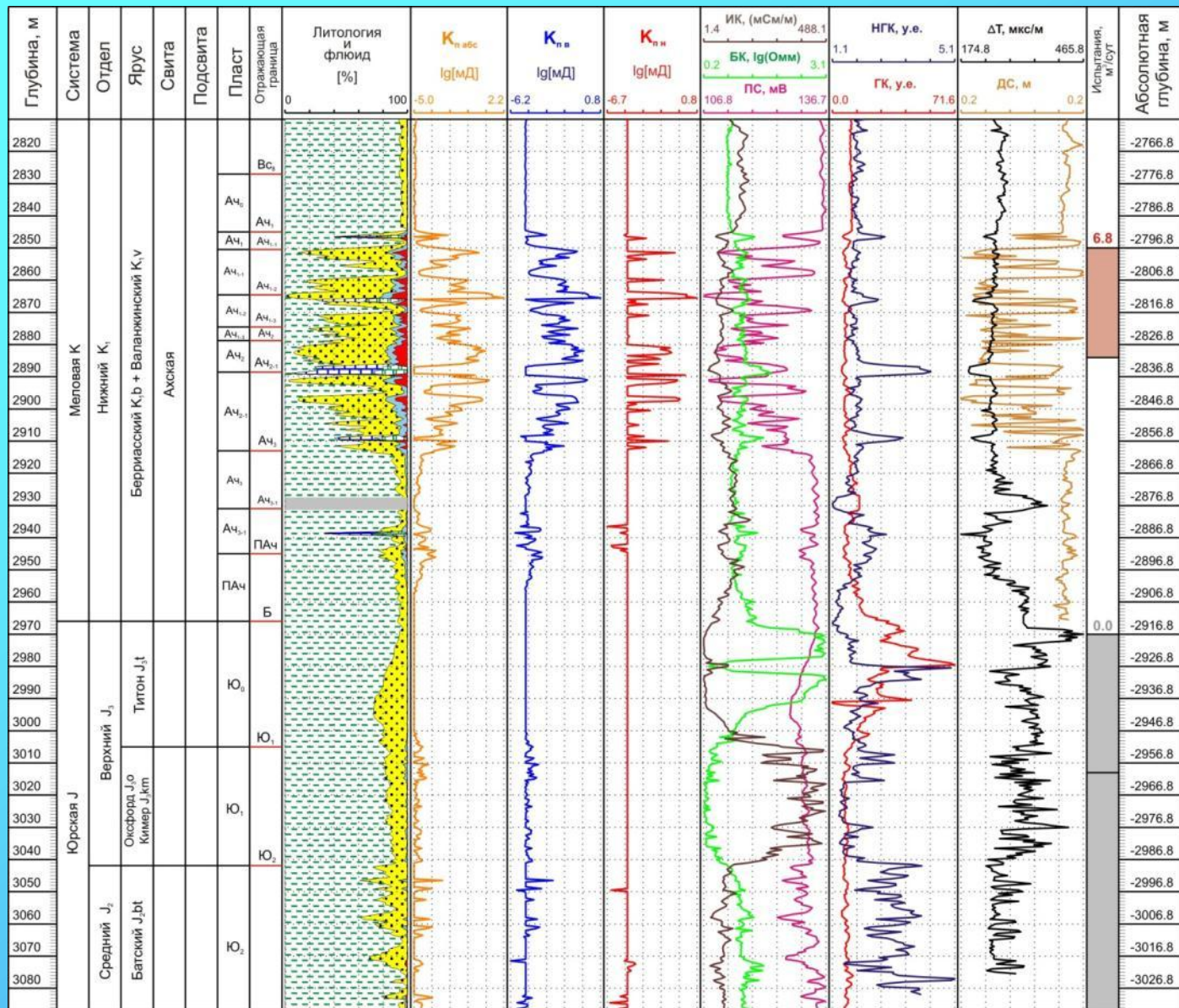
- глина
- песчаник
- известняк
- уголь
- доломит
- вулканогенно-обломочные (пирокластические) породы
- породы коры выветривания
- углеводороды
- породы палеозойского фундамента
- пластовая вода

Литолого-стратиграфическая колонка с распределением характера и степени флюидонасыщения пород-коллекторов в интервале залегания нижнемеловых и верхнеюрских отложений.

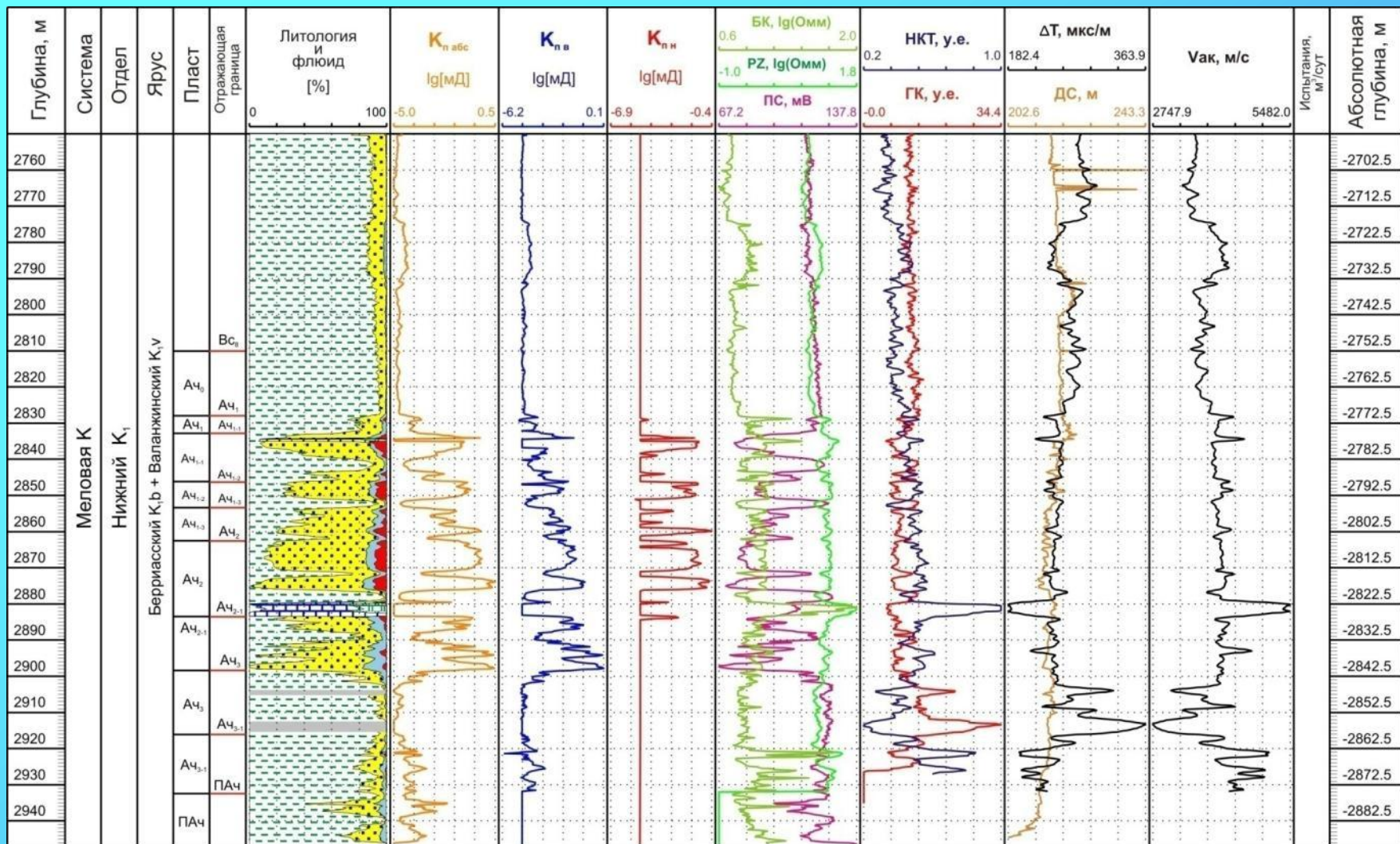


Детальная количественная оценка вклада нефтенасыщенности и её отображение в интерференционной сейсмической записи и её псевдоакустических преобразованиях (ПАК) для продуктивного пласта с бóльшей нефтенасыщенной толщиной.

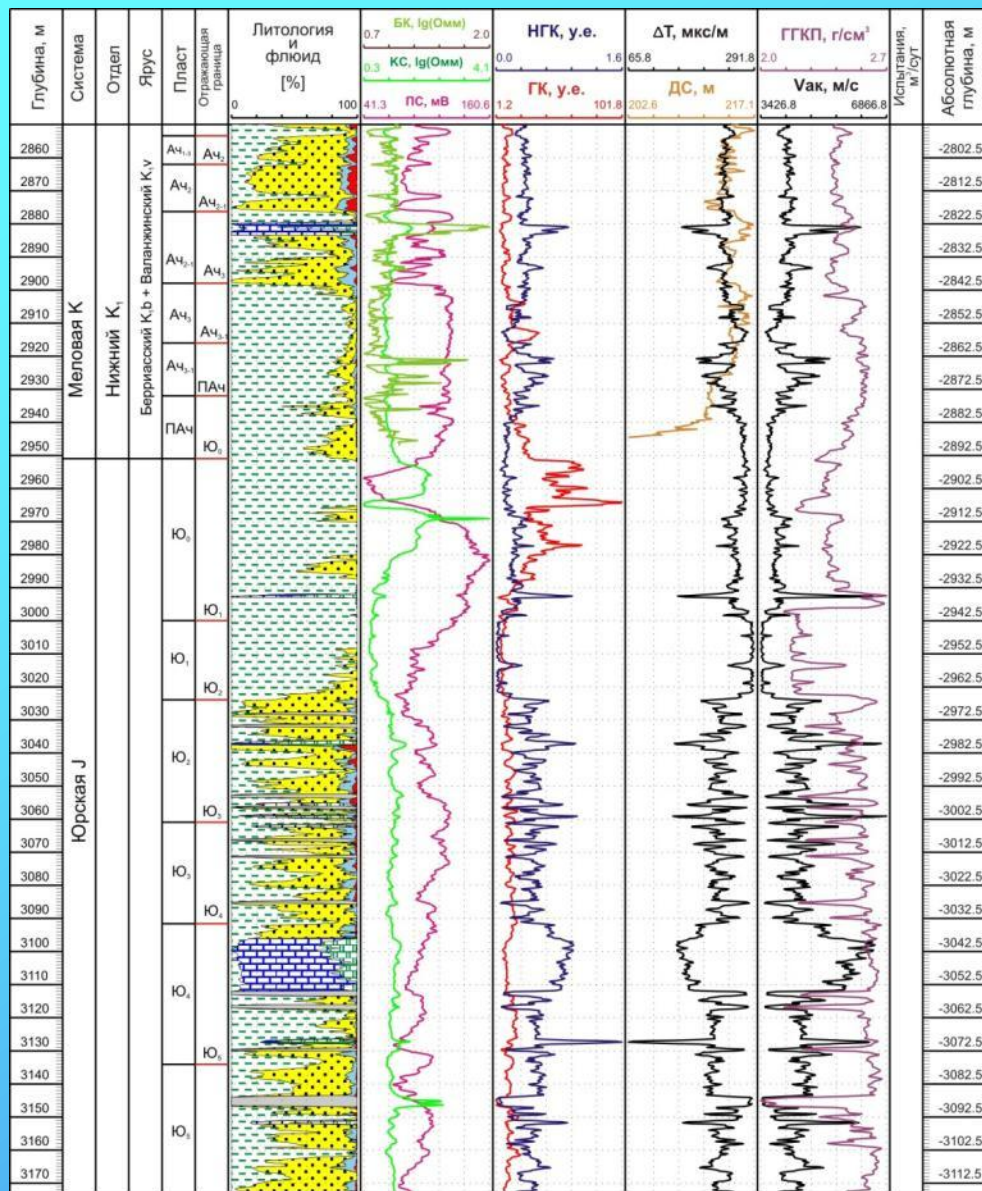
**ПОСТРОЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ
МОДЕЛИ СТРОЕНИЯ ПРОГНОЗНОЙ ЗАЛЕЖИ НЕФТИ ПО
ПЛАСТУ Ю₂ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ
ЗАПАСОВ НЕФТИ**



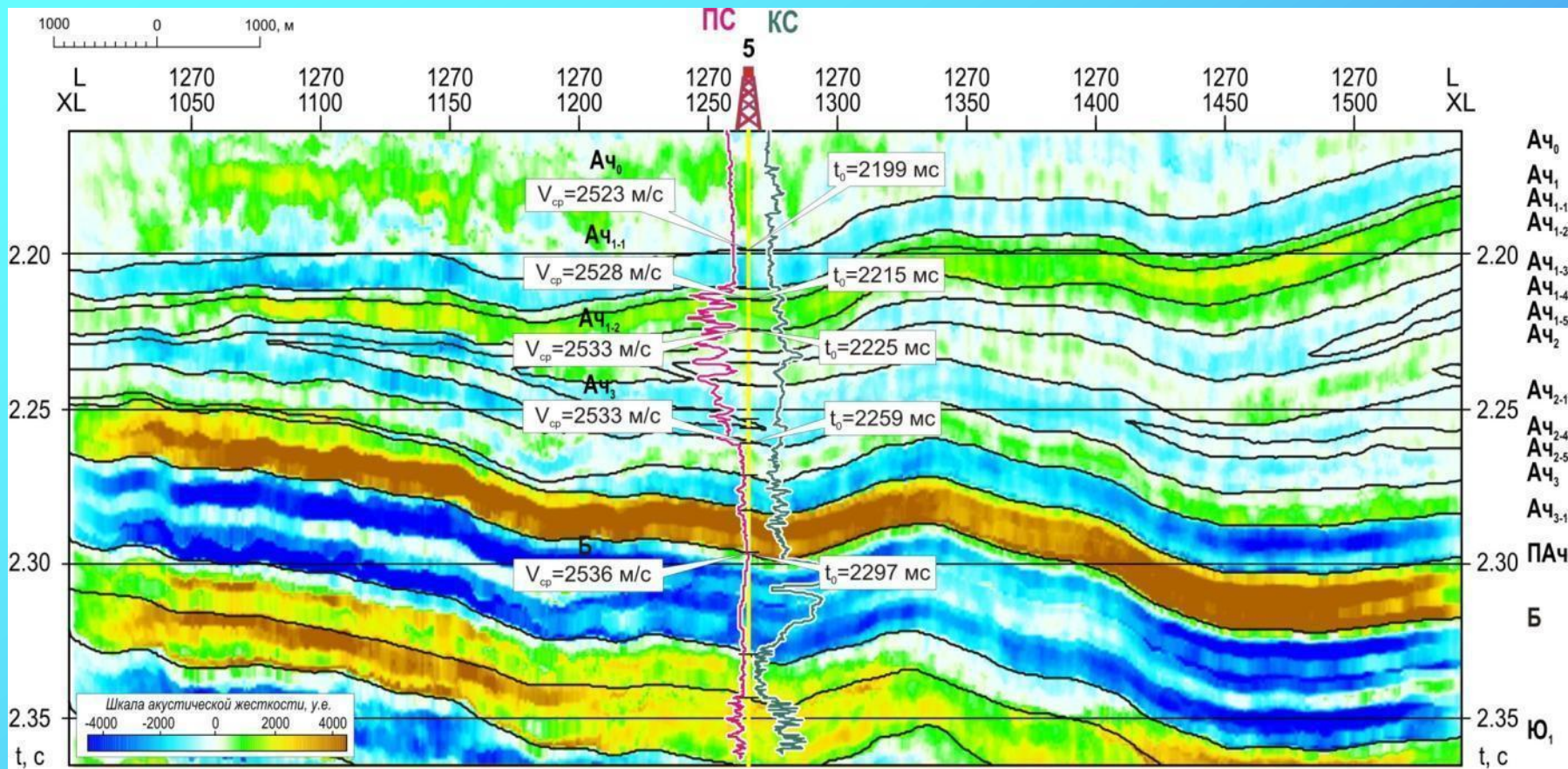
Литолого-стратиграфическая колонка с распределением характера насыщения пород-коллекторов по скважине 5 в интервале залегания нижнемеловых и среднеюрских отложений.



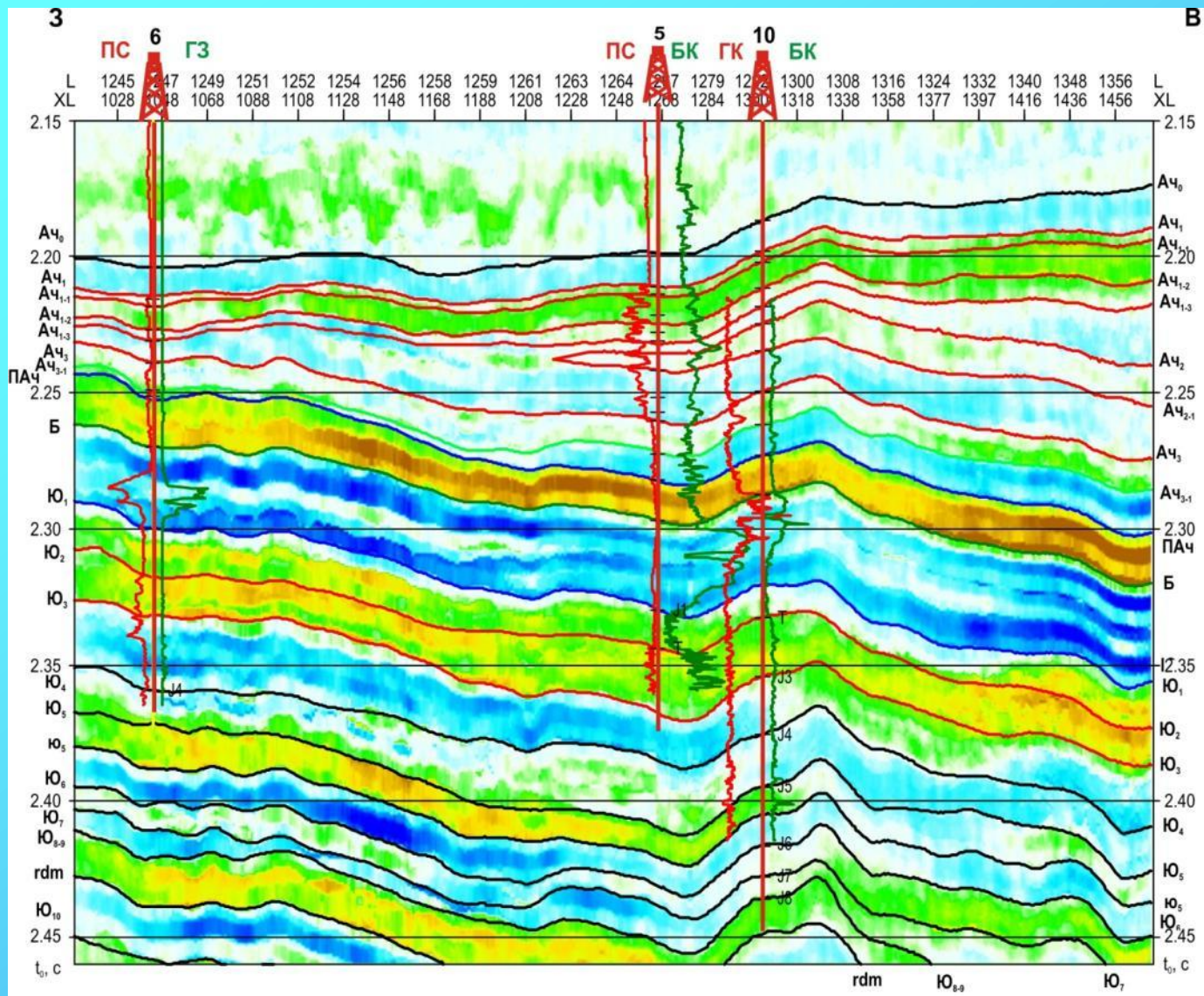
Литолого-стратиграфическая колонка с распределением характера насыщения пород-коллекторов по скважине 10 в интервале залегания нижнемеловых отложений.



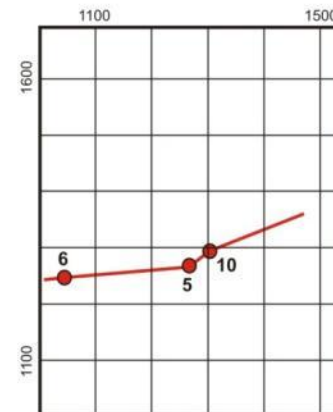
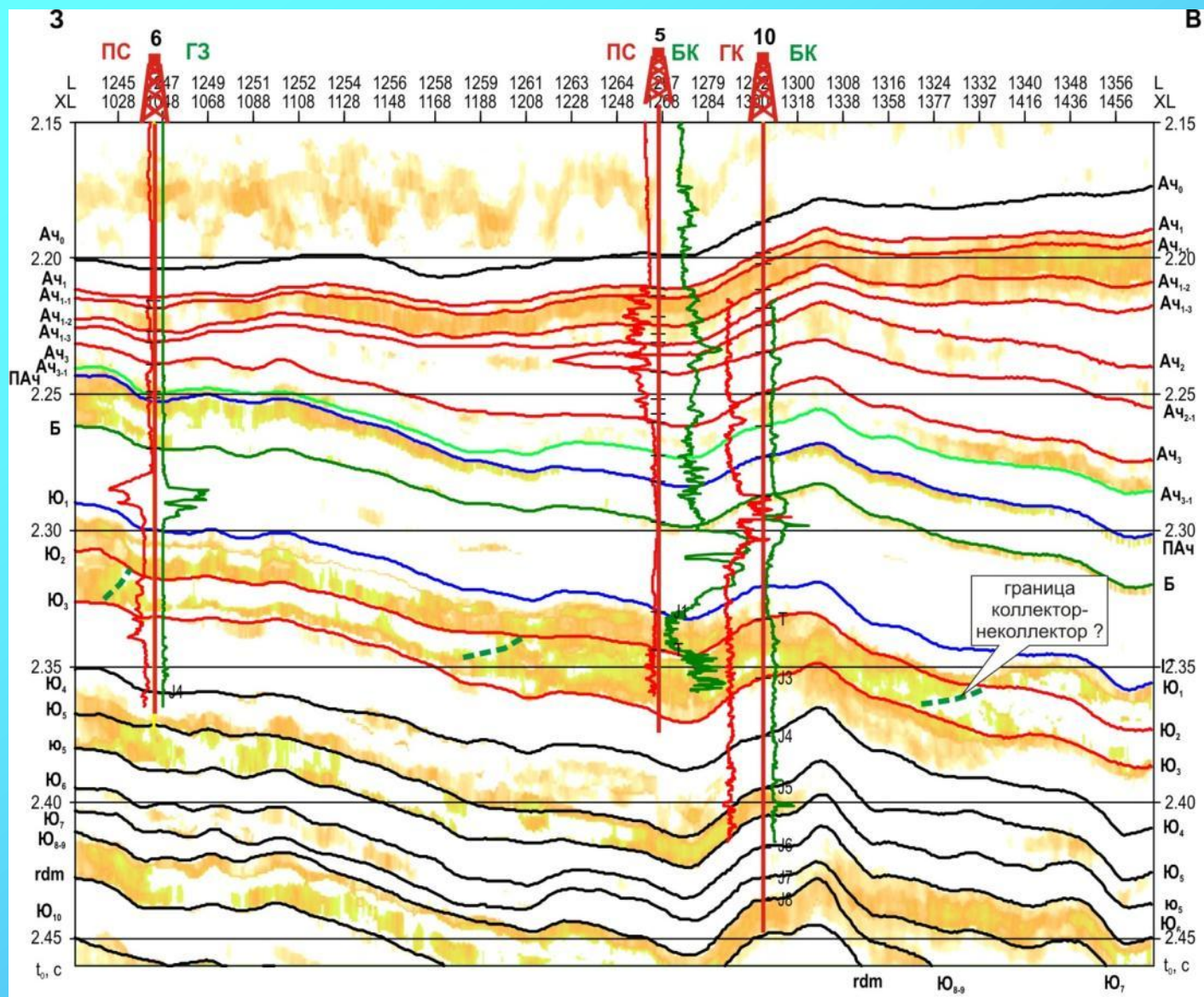
Литолого-стратиграфическая колонка с распределением характера насыщения пород-коллекторов по скважине 10 в интервале залегания нижнемеловых и юрских отложений.



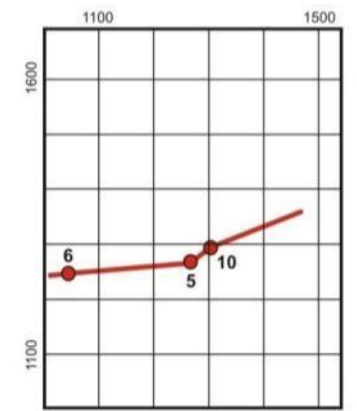
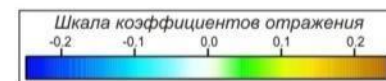
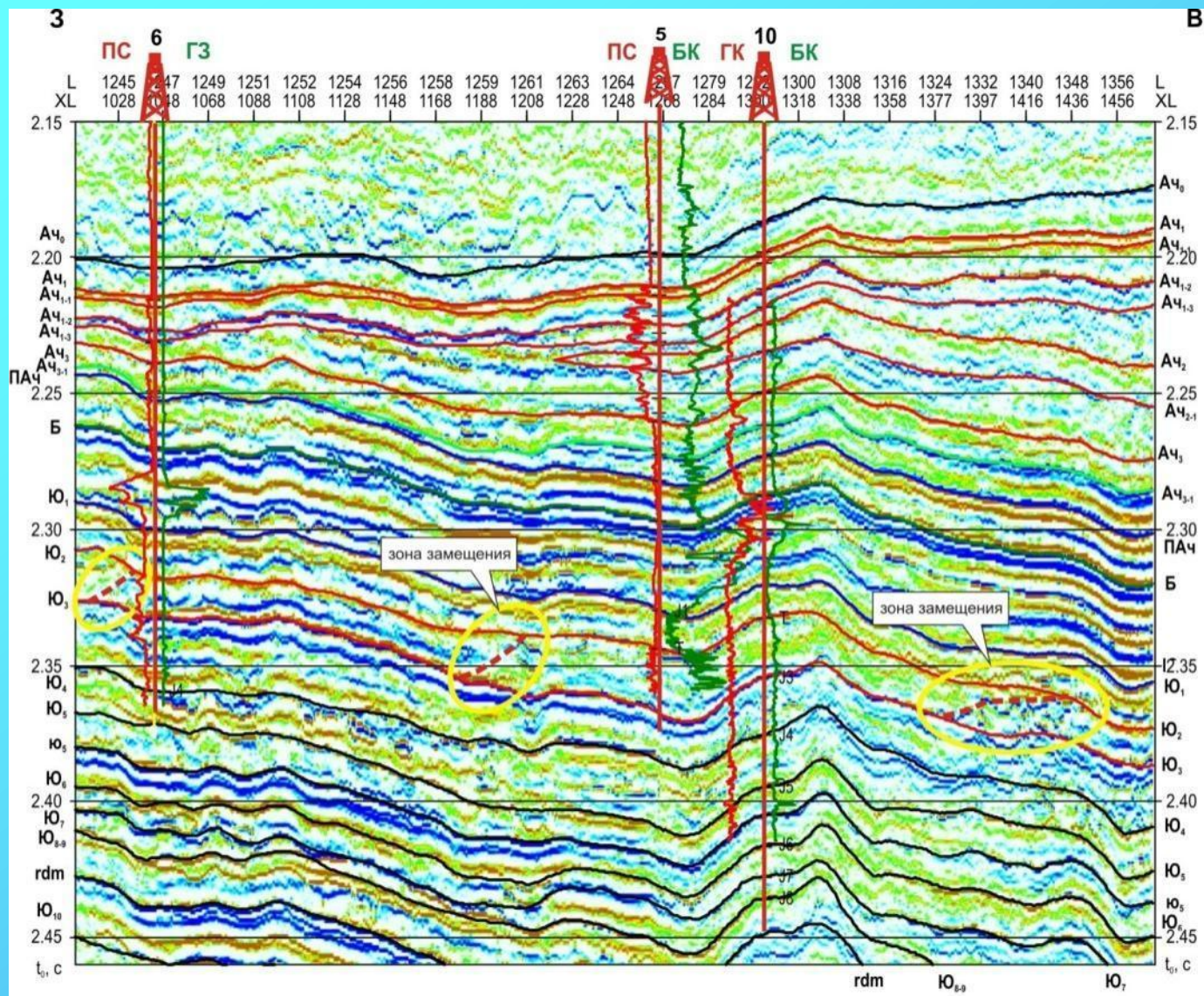
Разрез эффективных акустических жесткостей по линии inline 1270 в интервале прослеживания отложений ачимовской толщи и верхней юры.



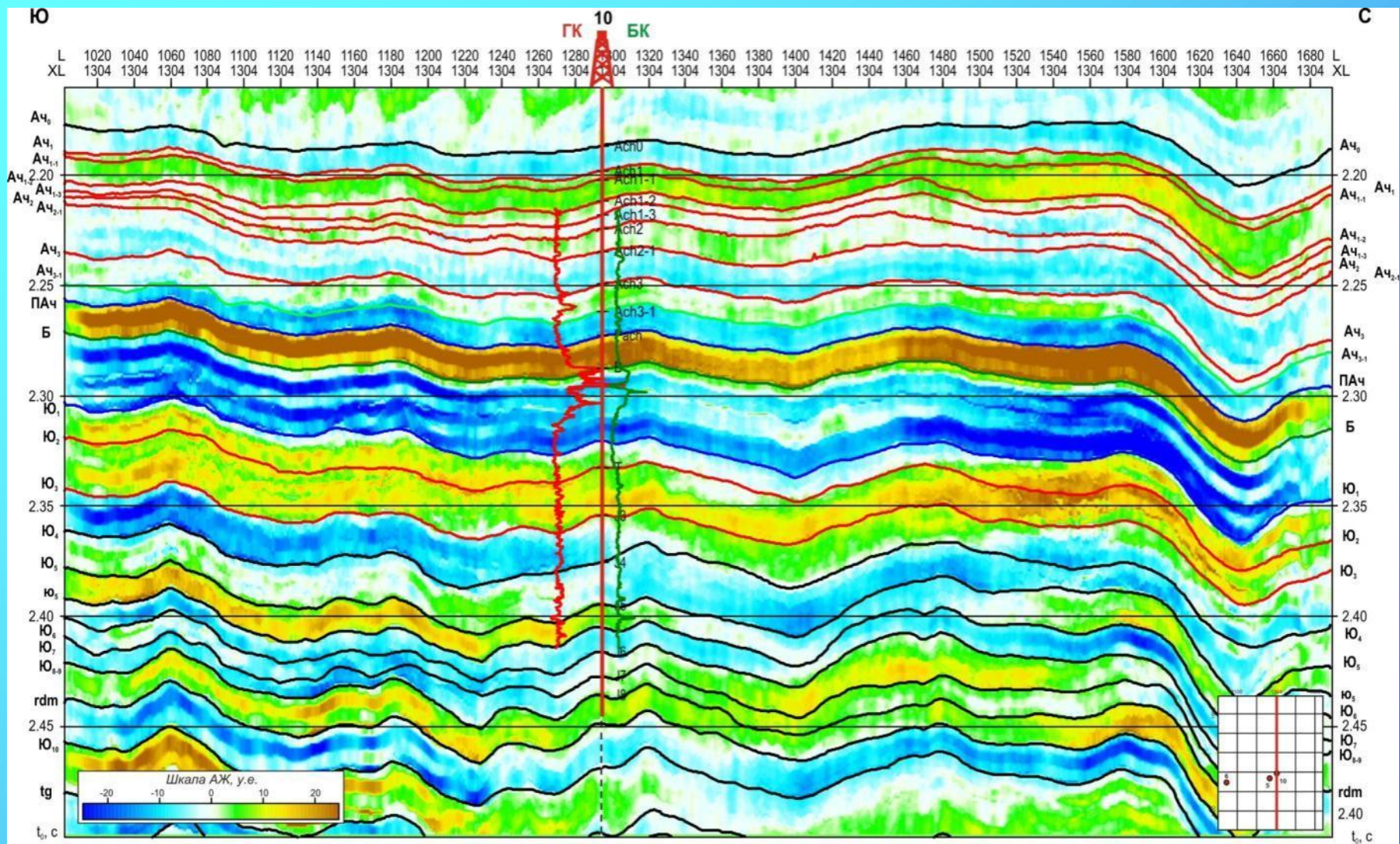
Разрез акустической жёсткости через скважины 6, 5 и 10.



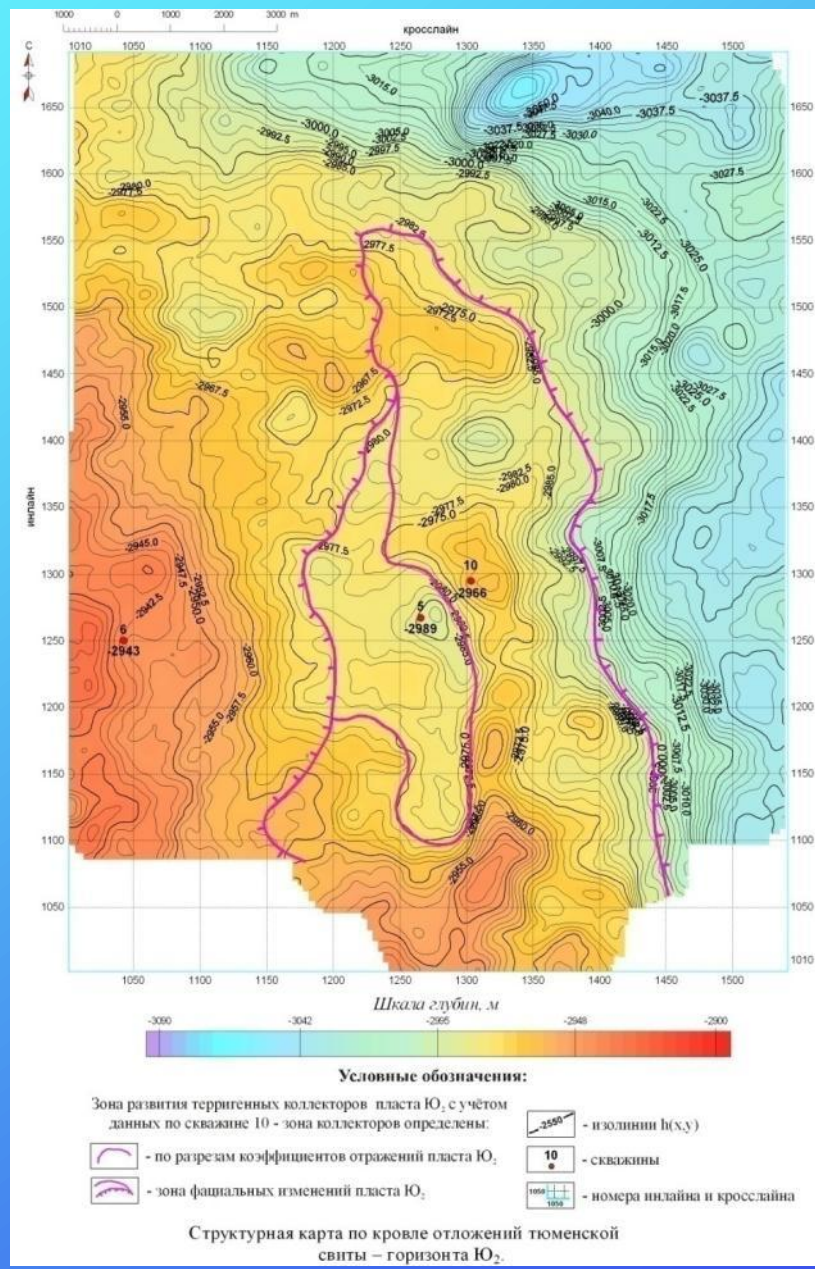
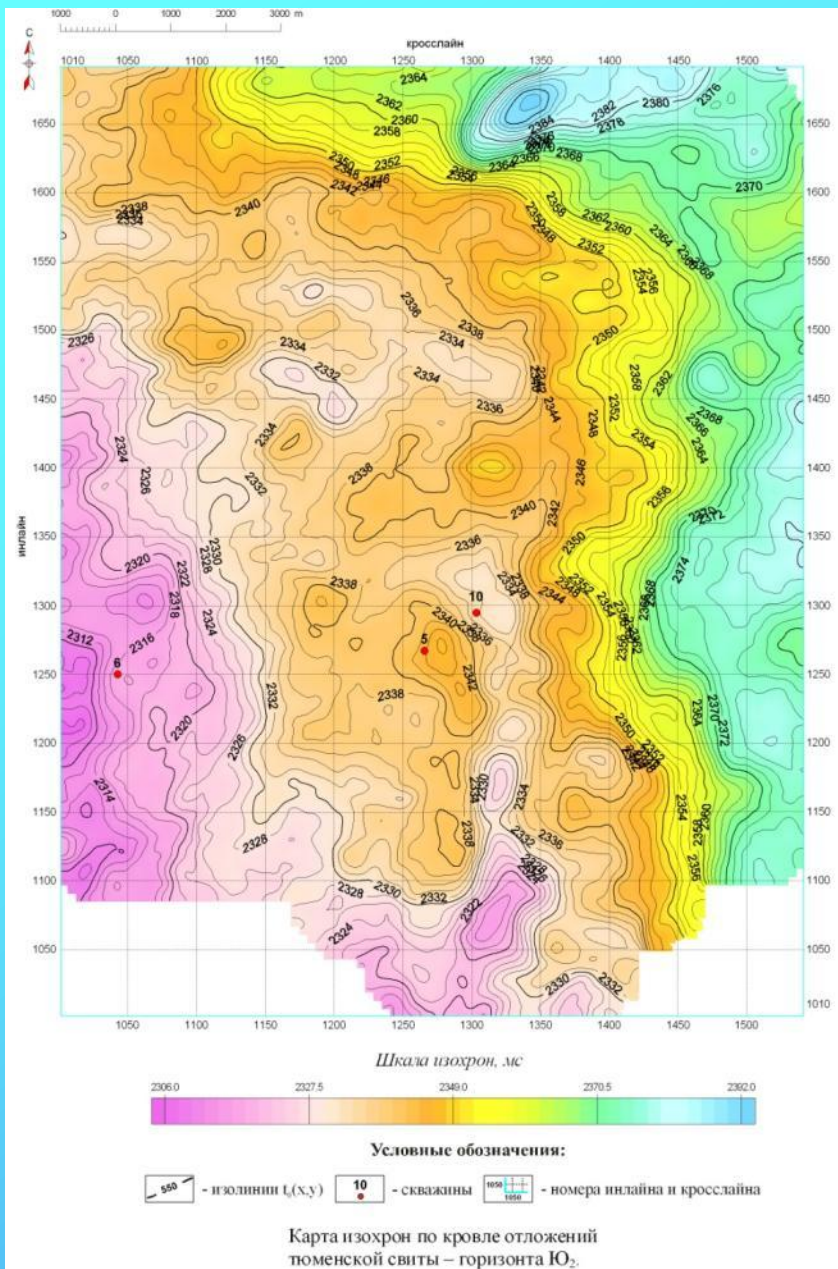
Разрез акустической жёсткости через скважины 6, 5 и 10 в интервале значений АЖ для выделения коллектора в пласте Ю₃.

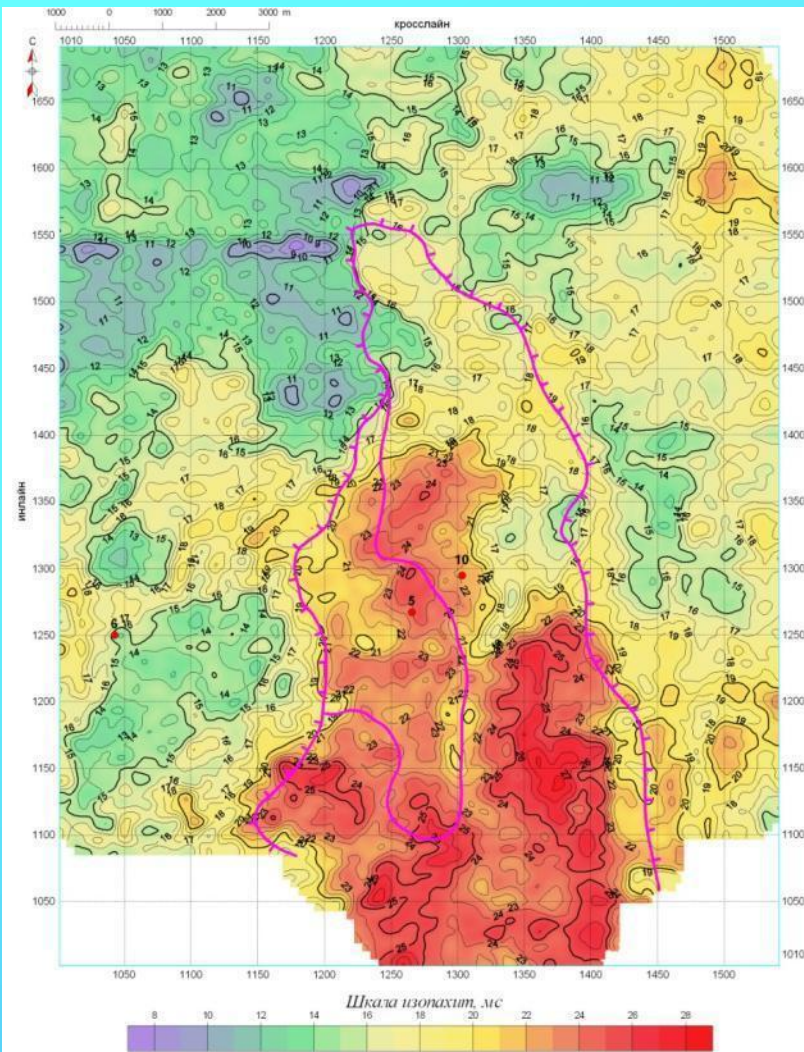


Разрез коэффициентов отражения через скважины 6, 5 и 10.



Разрез эффективных акустических жёсткостей по линии crossline 1304.



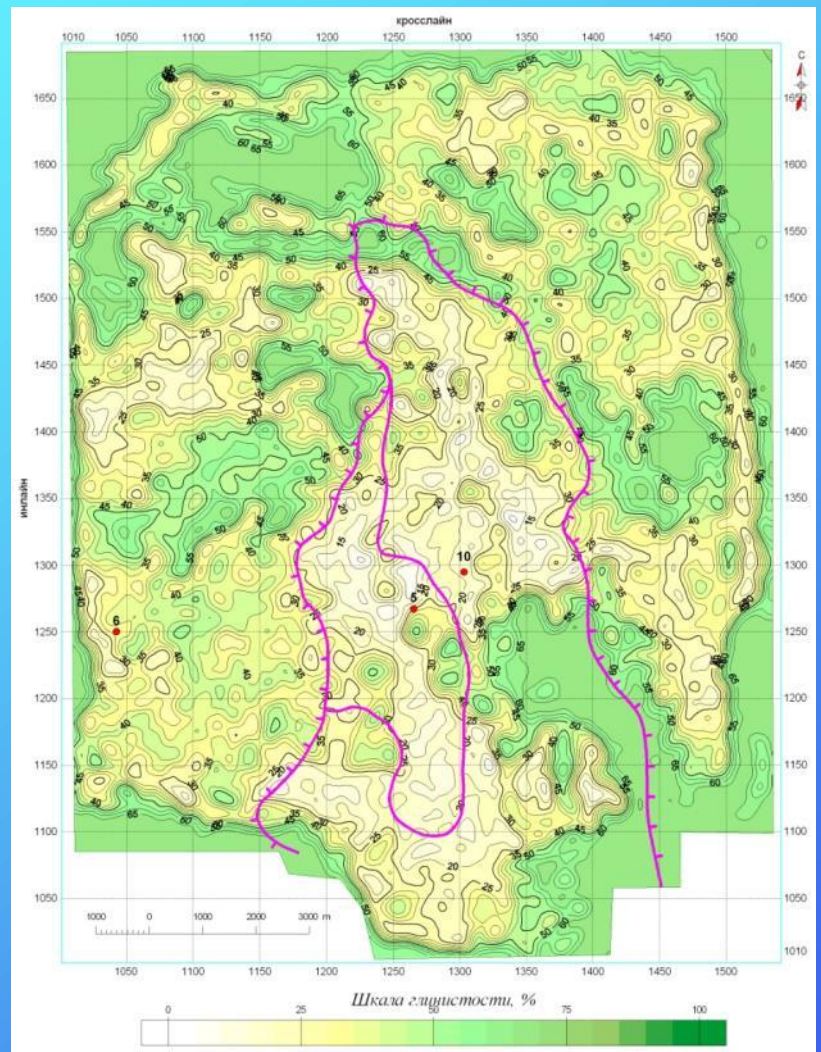


Условные обозначения:

Зона развития терригенных коллекторов пласта Ю₂ с учётом данных по скважине 10 - зона коллекторов определены:

- | | | | |
|--|---|--|-------------------------------|
| | - по разрезам коэффициентов отражений пласта Ю ₂ | | - изолинии d(x,y) |
| | - зона фациальных изменений пласта Ю ₂ | | - скважины |
| | | | - номера инлайна и кросслайна |

Карта изопхит – интервальных времен между отражающими границами Ю₃ – Ю₂.

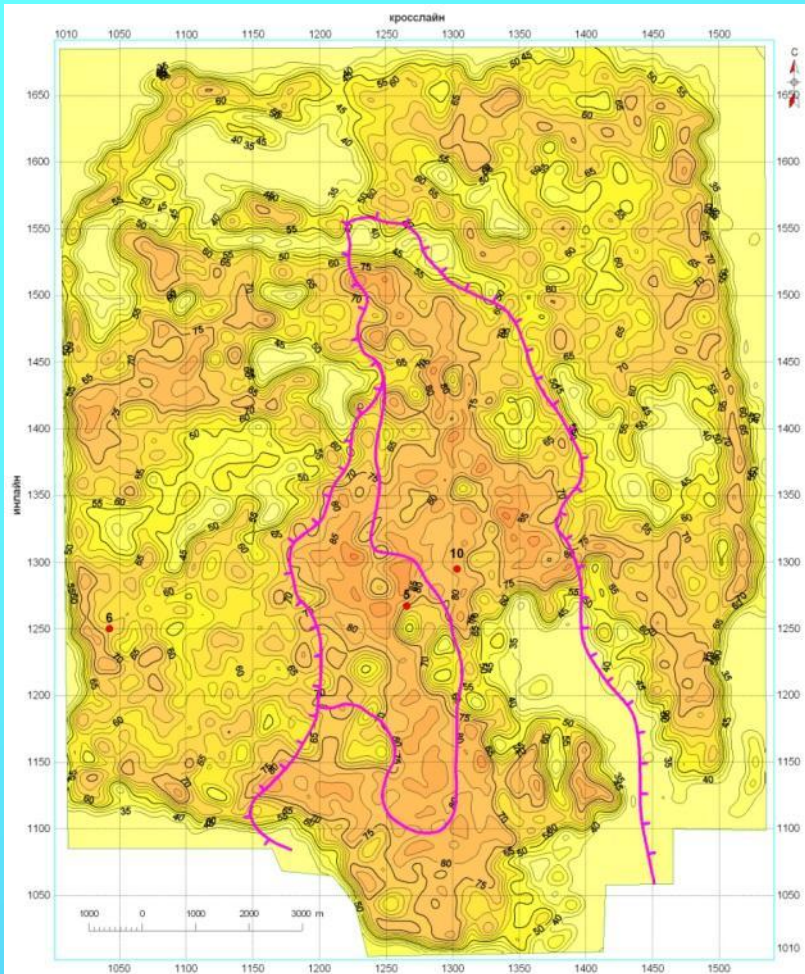


Условные обозначения:

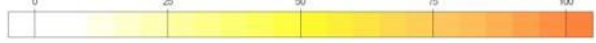
Зона развития терригенных коллекторов пласта Ю₂ с учётом данных по скважине 10 - зона коллекторов определены:

- | | | | |
|--|---|--|-------------------------------|
| | - по разрезам коэффициентов отражений пласта Ю ₂ | | - изолинии d(x,y) |
| | - зона фациальных изменений пласта Ю ₂ | | - скважины |
| | | | - номера инлайна и кросслайна |

Карта прогнозных средних значений глинистости пластов-коллекторов горизонта Ю₂ (тюменская свита).



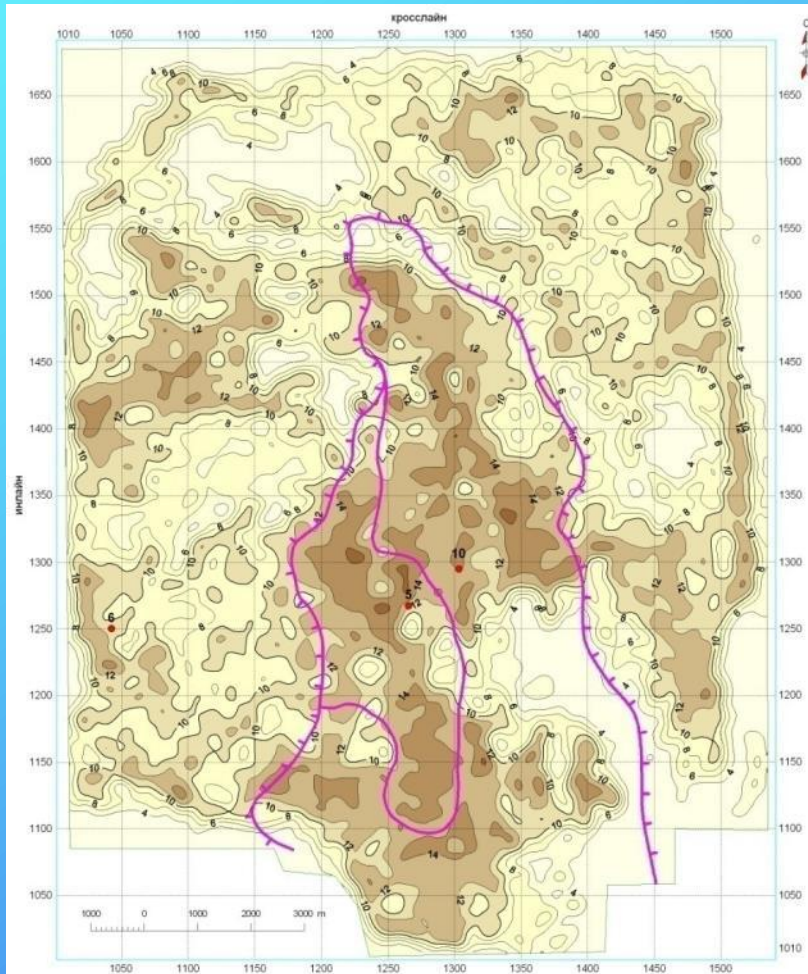
Шкала песчанности, %



Условные обозначения:

- Зона развития терригенных коллекторов пласта Ю₂ с учётом данных по скважине 10 - зона коллекторов определены
- по разрезам коэффициентов отражений пласта Ю₂
 - зона фациальных изменений пласта Ю₂
 - скважины
 - номера инлайна и кресслайна

Карта прогнозных средних значений песчанности пластов-коллекторов горизонта Ю₂ (тюменская свита).



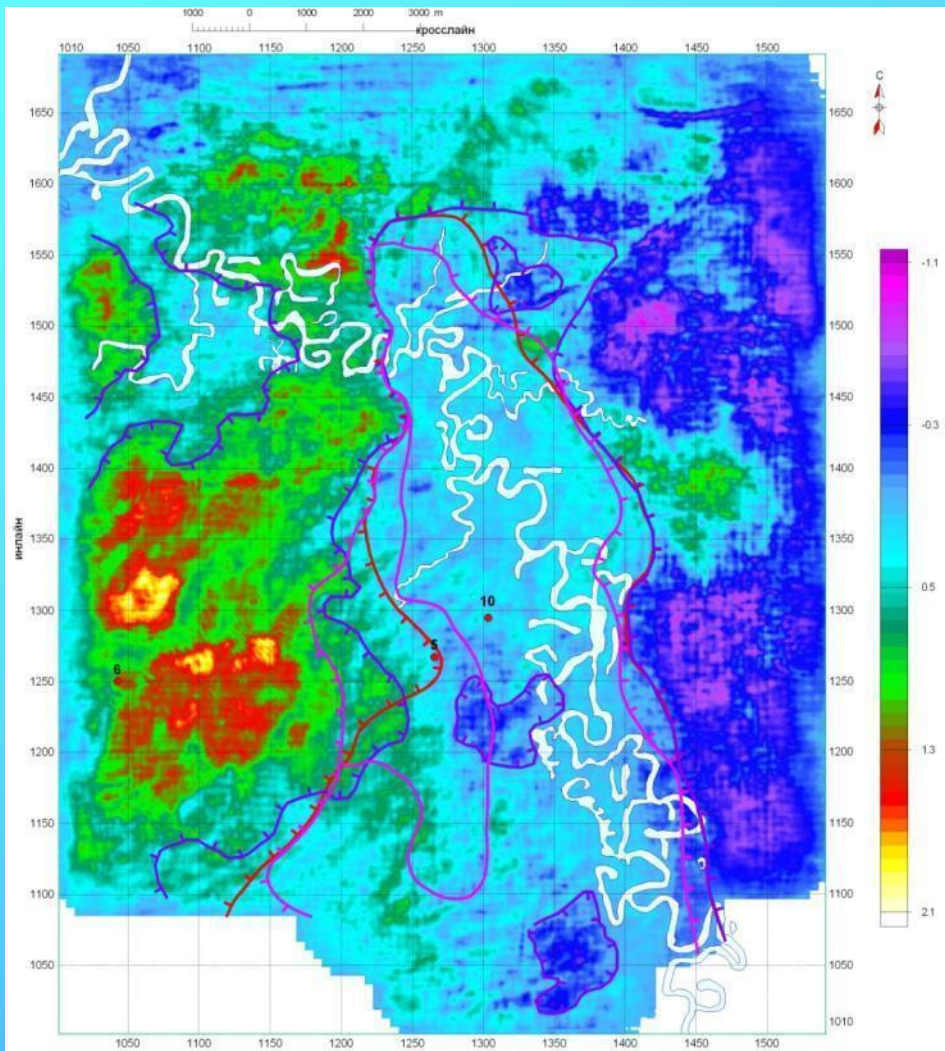
Шкала пористости, %



Условные обозначения:


- Зона развития терригенных коллекторов пласта Ю₂ с учётом данных по скважине 10 - зона коллекторов определены
- по разрезам коэффициентов отражений пласта Ю₂
 - зона фациальных изменений пласта Ю₂
 - скважины
 - номера инлайна и кресслайна

Карта прогнозных средних значений пористости пластов-коллекторов горизонта Ю₂ (тюменская свита).




Условные обозначения:


Зона развития терригенных коллекторов пласта Ю₂ с учётом данных по скважине 10 - зона коллекторов определены:

 - по изменению акустических жёсткостей пласта Ю₂

 - по разрезам коэффициентов отражений пласта Ю₂

 - по наклону отгибающейся акустических жёсткостей пласта Ю₂

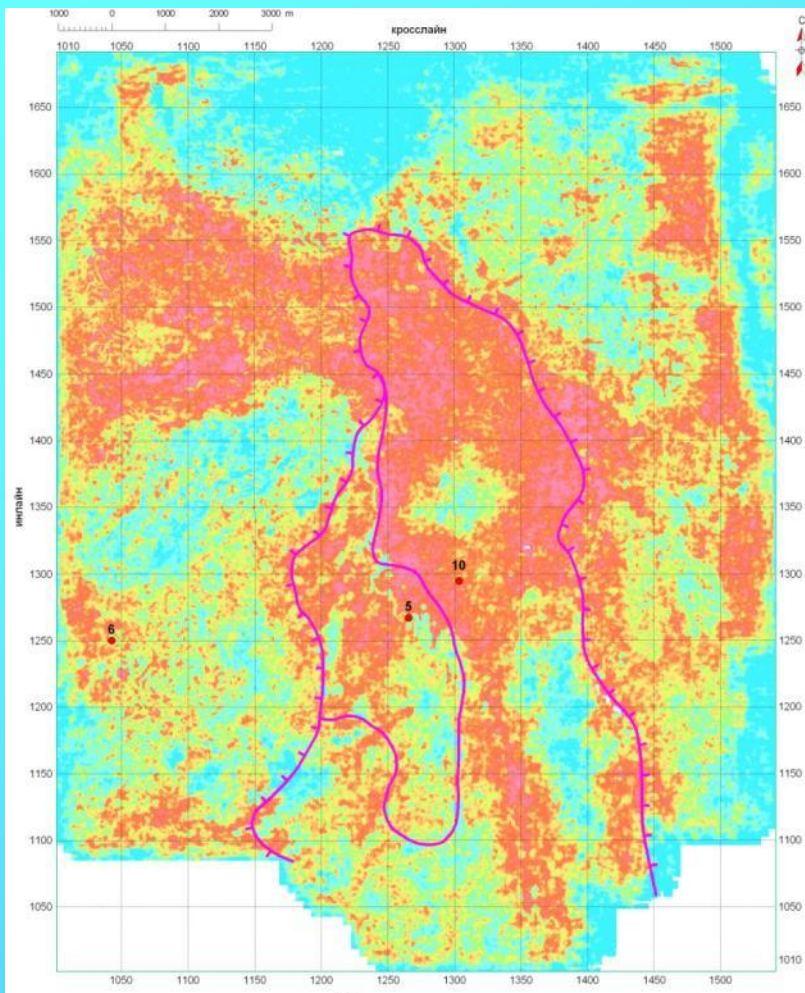
 - зона фациальных изменений пласта Ю₂

 - скважины

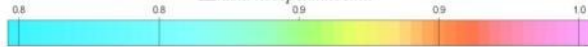
 - номера инлайна и кросслайна

 - река

Карта направления изменения мгновенных амплитуд акустической жёсткости пласта Ю₂ (между отражающими границами Ю₃ – Ю₂).



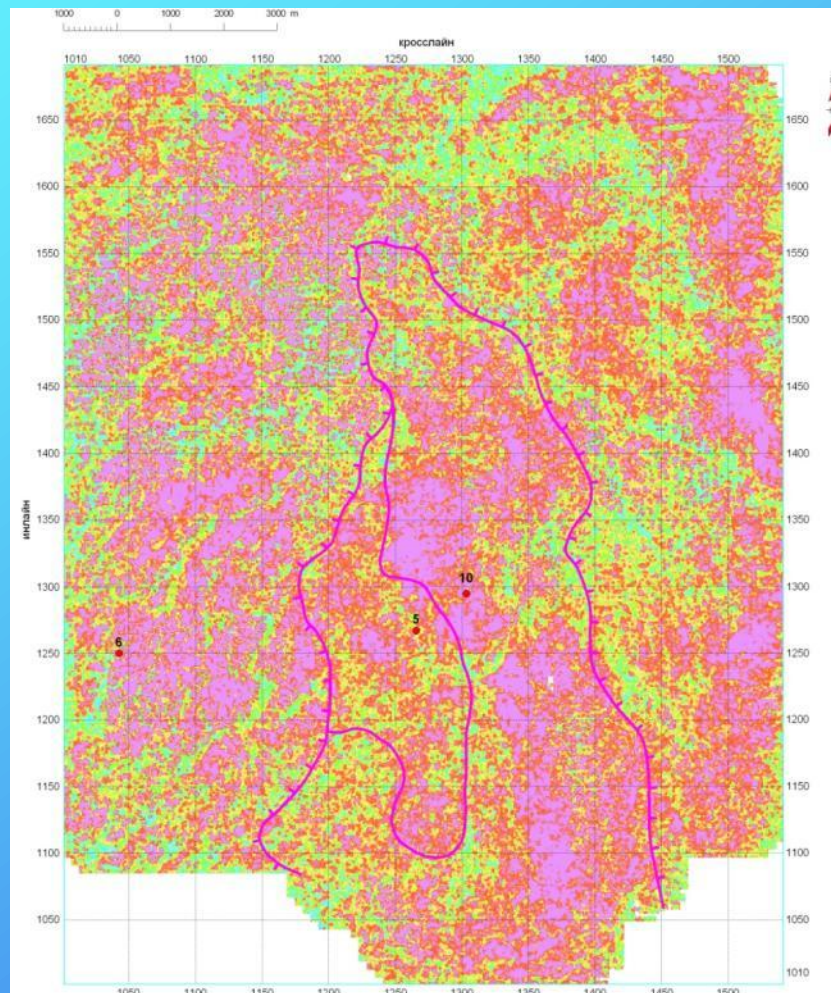
Шкала когерентности



Условные обозначения:

- Зона развития терригенных коллекторов пласта Ю₂ с учётом данных по скважине 10 - зона коллекторов определены:
- по разрезам коэффициентов отражений пласта Ю₂
 - зона фациальных изменений пласта Ю₂
 - 10 - скважины
 - номера инлайна и кросслайна

Карта когерентности куба акустической жёсткости вдоль палеонезохронной поверхности горизонта Ю₂+11 мс.



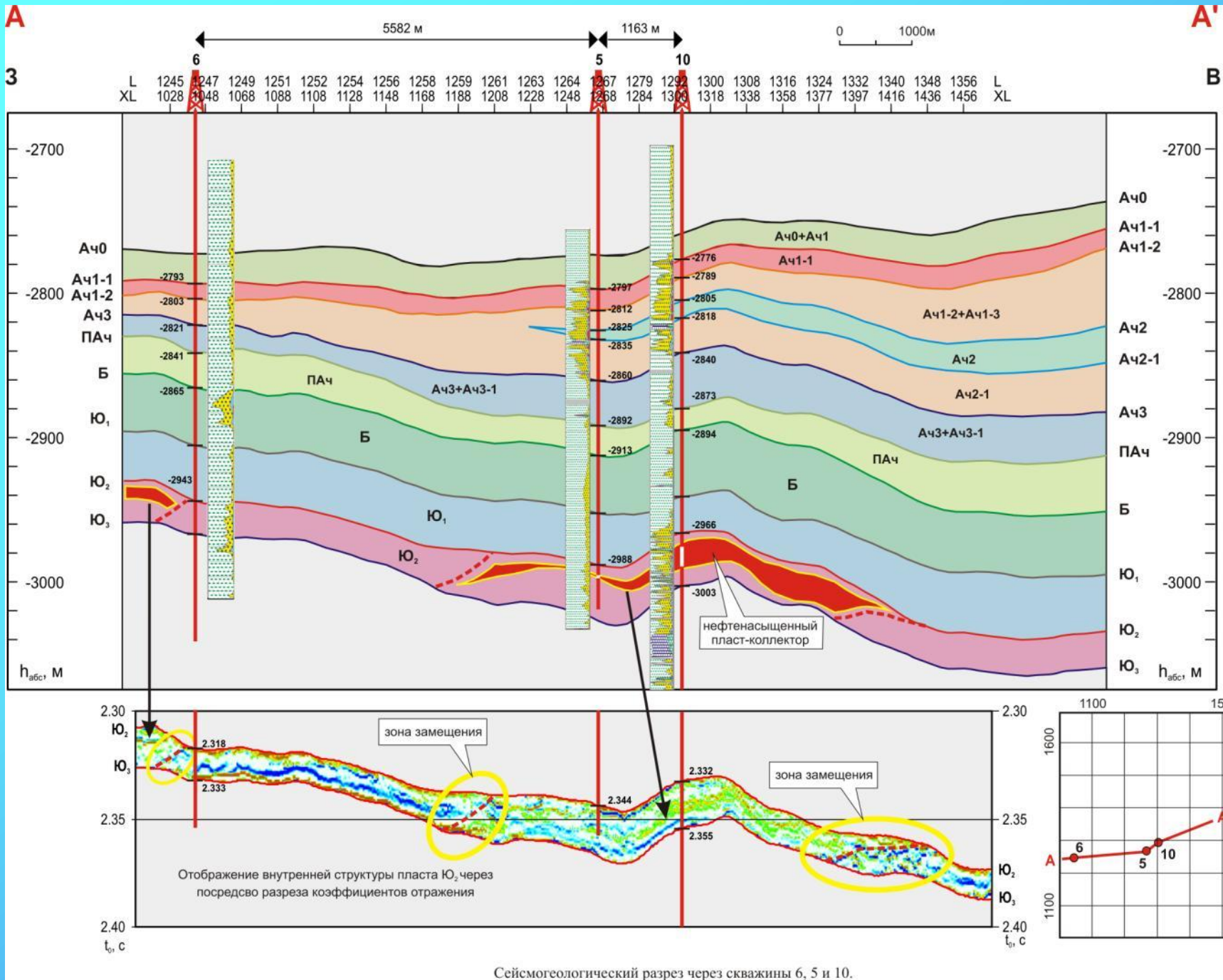
Шкала когерентности



Условные обозначения:

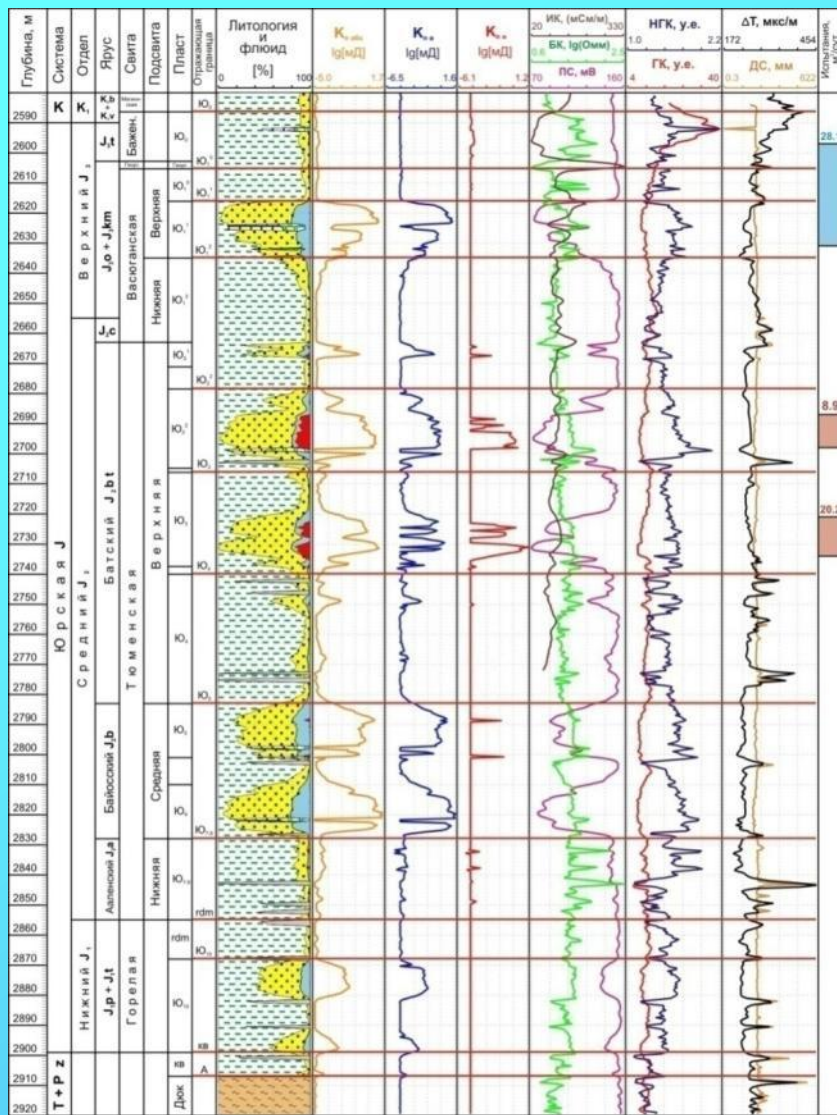
- Зона развития терригенных коллекторов пласта Ю₂ с учётом данных по скважине 10 - зона коллекторов определены:
- по разрезам коэффициентов отражений пласта Ю₂
 - зона фациальных изменений пласта Ю₂
 - 10 - скважины
 - номера инлайна и кросслайна

Карта когерентности куба коэффициентов отражения вдоль палеонезохронной поверхности горизонта Ю₂+11 мс.



Сейсмогеологический разрез через скважины 6, 5 и 10.

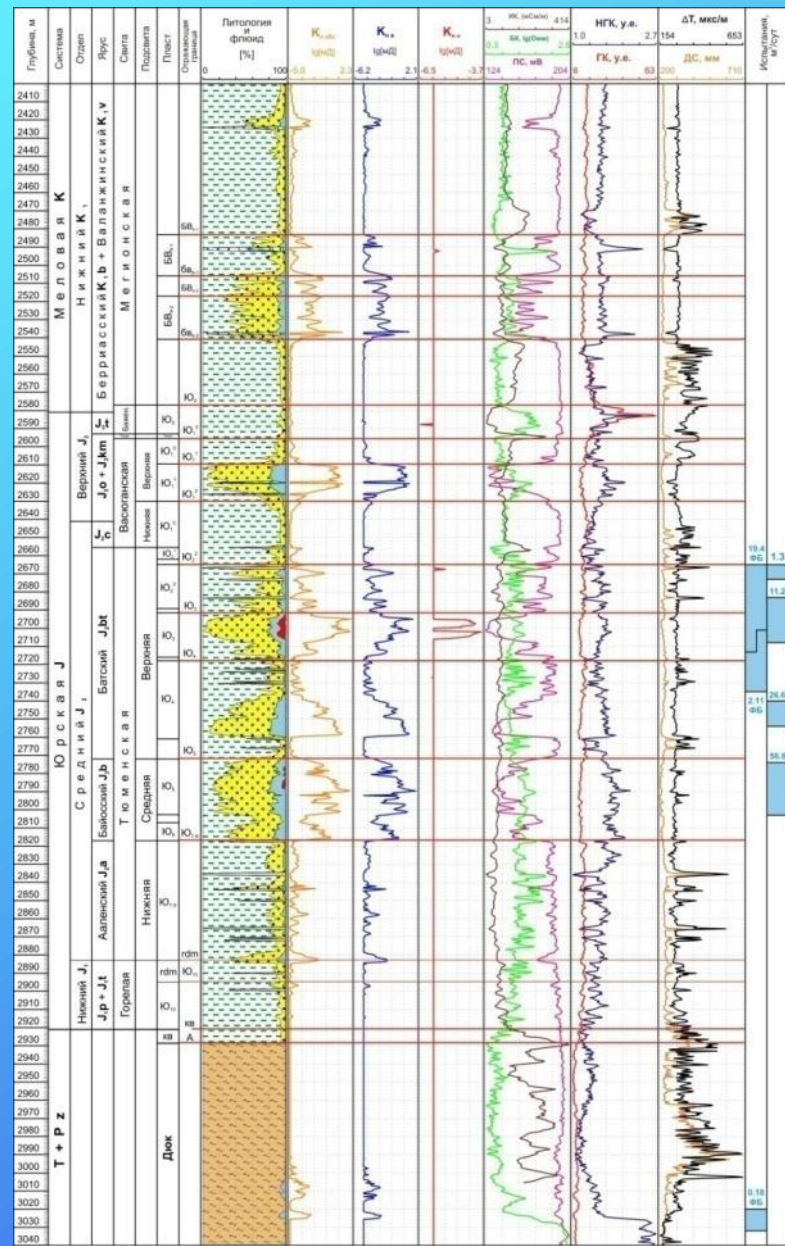
**КОМПЛЕКСНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ ДАННЫХ
3D И ГИС С ЦЕЛЬЮ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗОН ФАЦИАЛЬНОГО
ЗАМЕЩЕНИЯ В ПРОДУКТИВНЫХ ПЛАСТАХ Ю₂² И Ю₃**



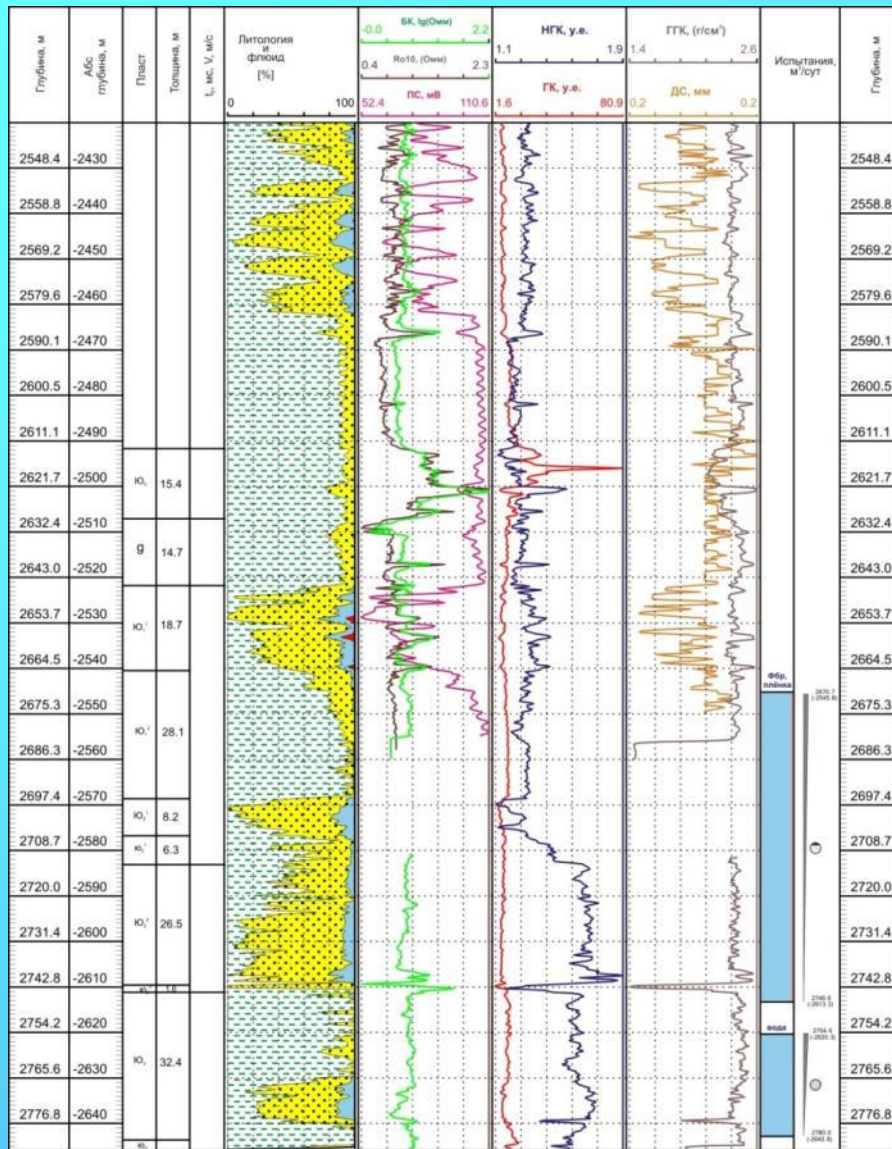
Условные обозначения:

- глина
- песок
- уголь
- пластовая вода
- известняк
- доломит
- нефть

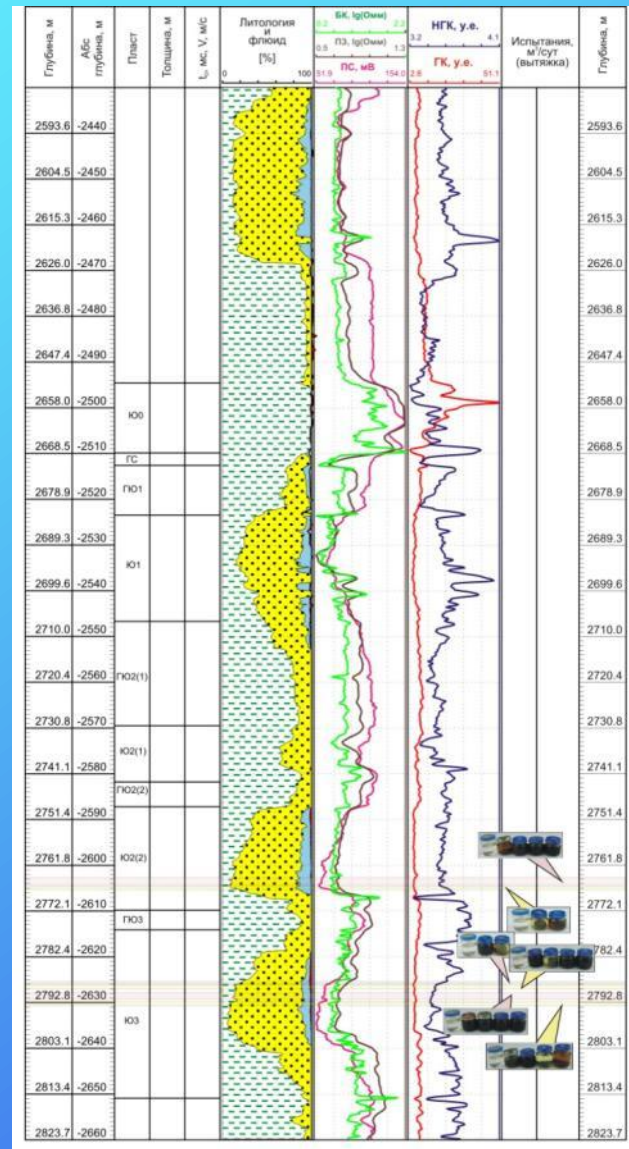
Литолого-стратиграфическая колонка с распределением характера насыщения пород-коллекторов по скважине 780 в интервале залегания юрских и нижнемеловых отложений.



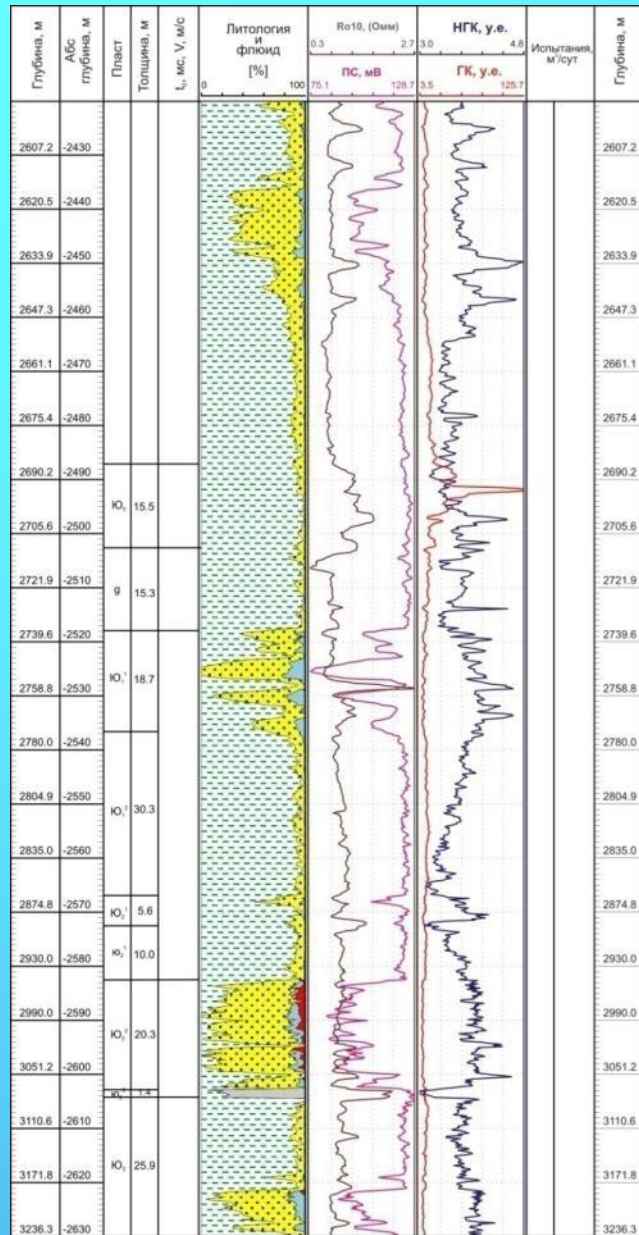
Литолого-стратиграфическая колонка с распределением характера насыщения пород-коллекторов по скважине 781 в интервале залегания юрских и нижнемеловых отложений.



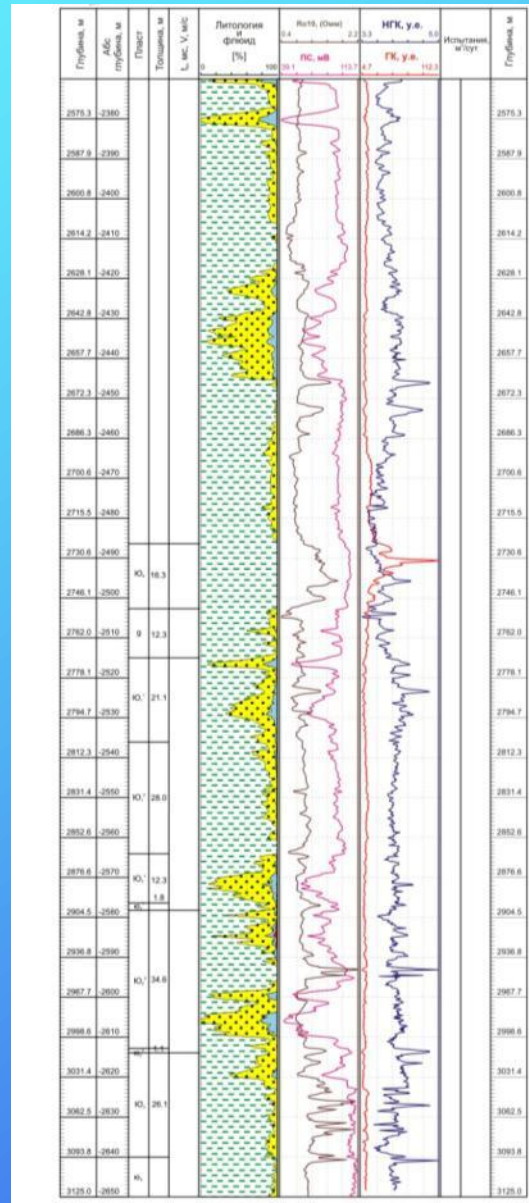
Литолого-стратиграфическая колонка с распределением характера насыщения пород-коллекторов по скважине 702 в интервале залегания нижнемеловых и юрских отложений.



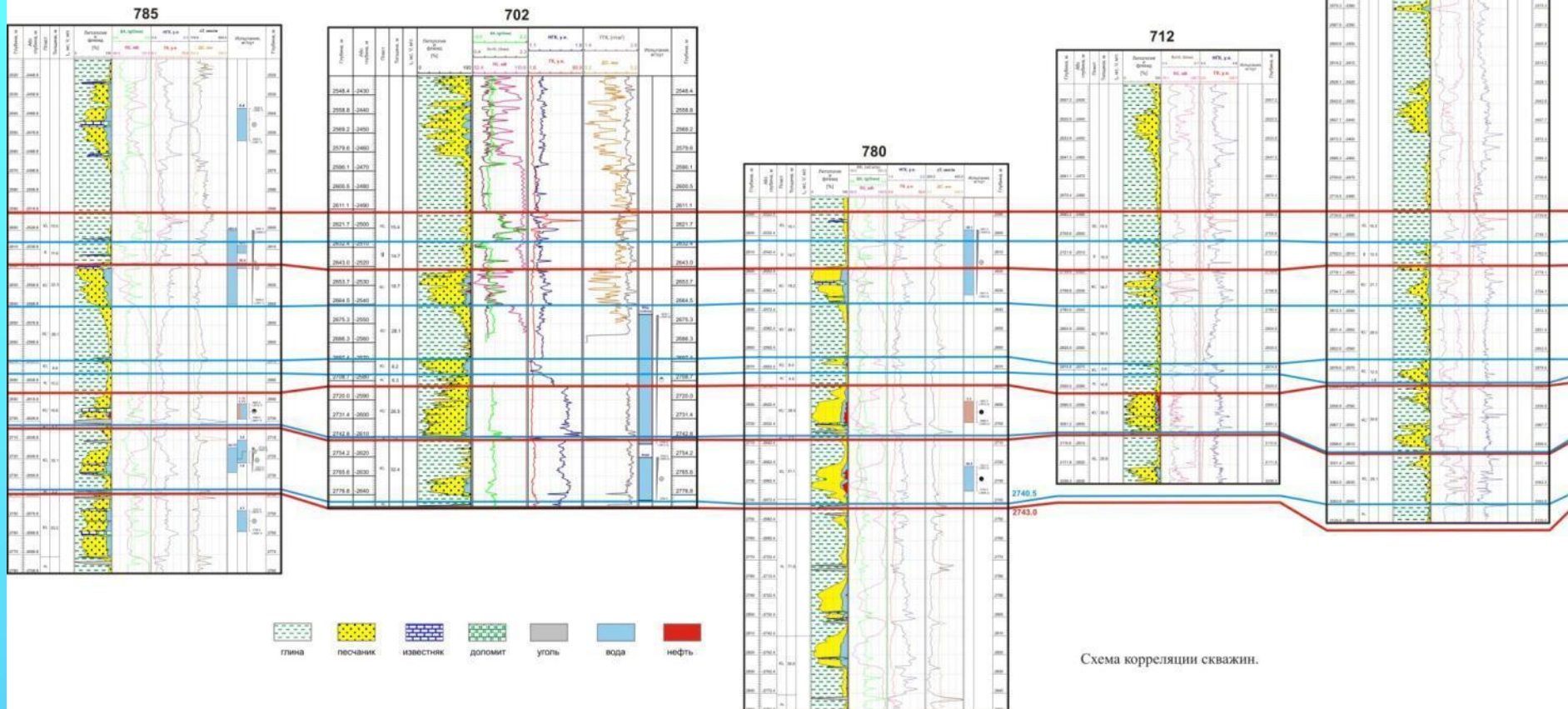
Литолого-стратиграфическая колонка с распределением характера насыщения пород-коллекторов по скважине 709 Новоютымская в интервале залегания нижнемеловых и юрских отложений.

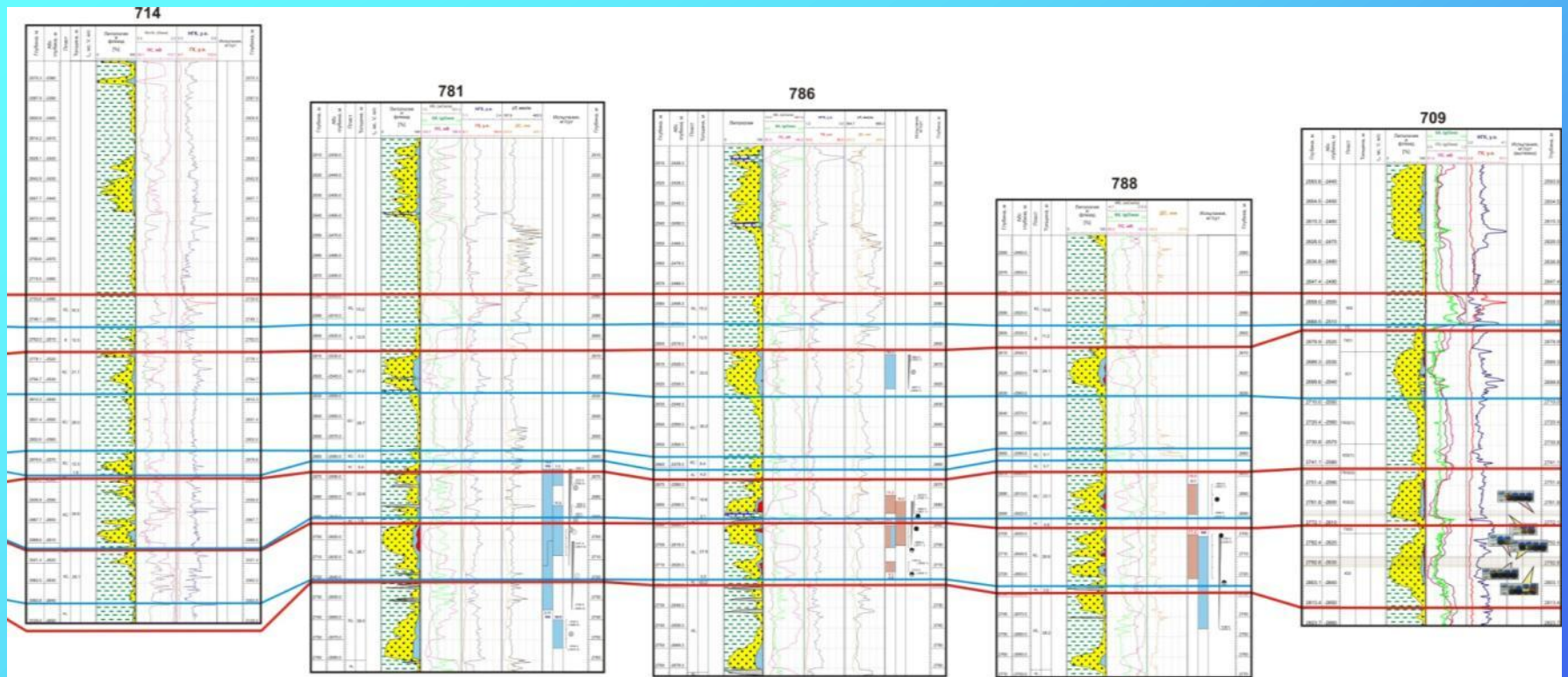


Литолого-стратиграфическая колонка с распределением характера насыщения пород-коллекторов по скважине 712 в интервале залегания нижнемеловых и юрских отложений.

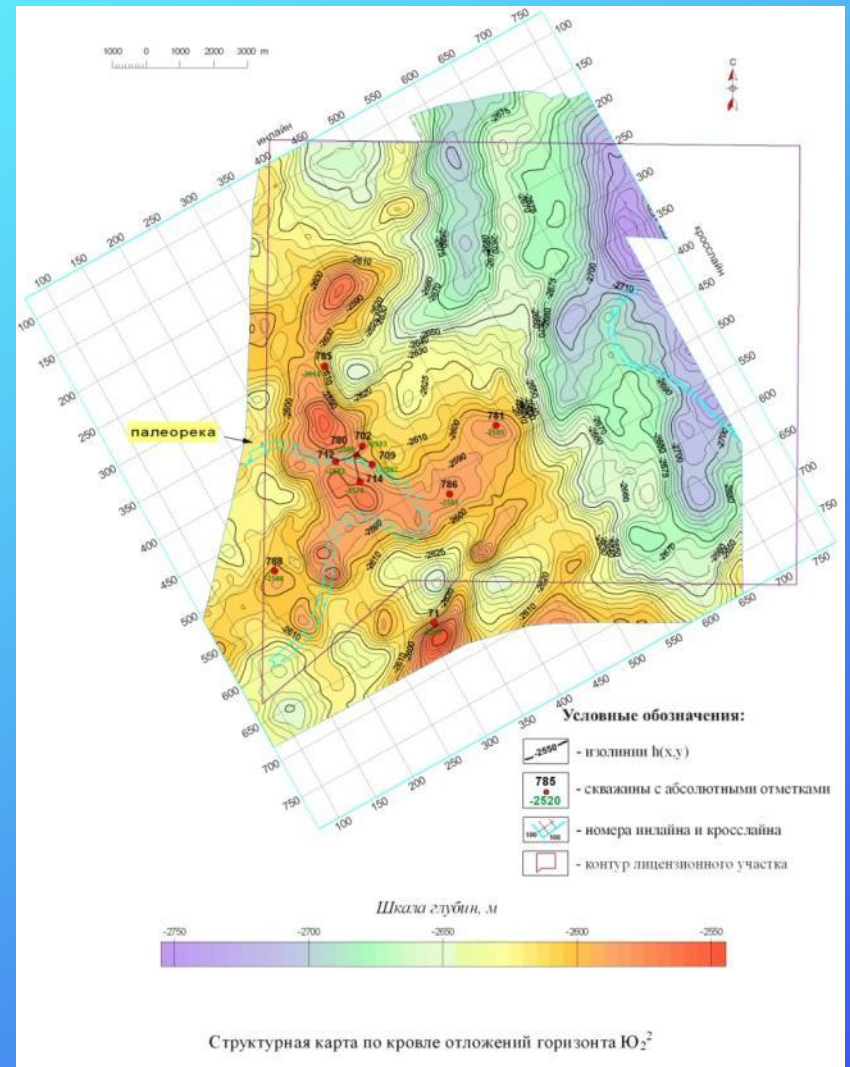
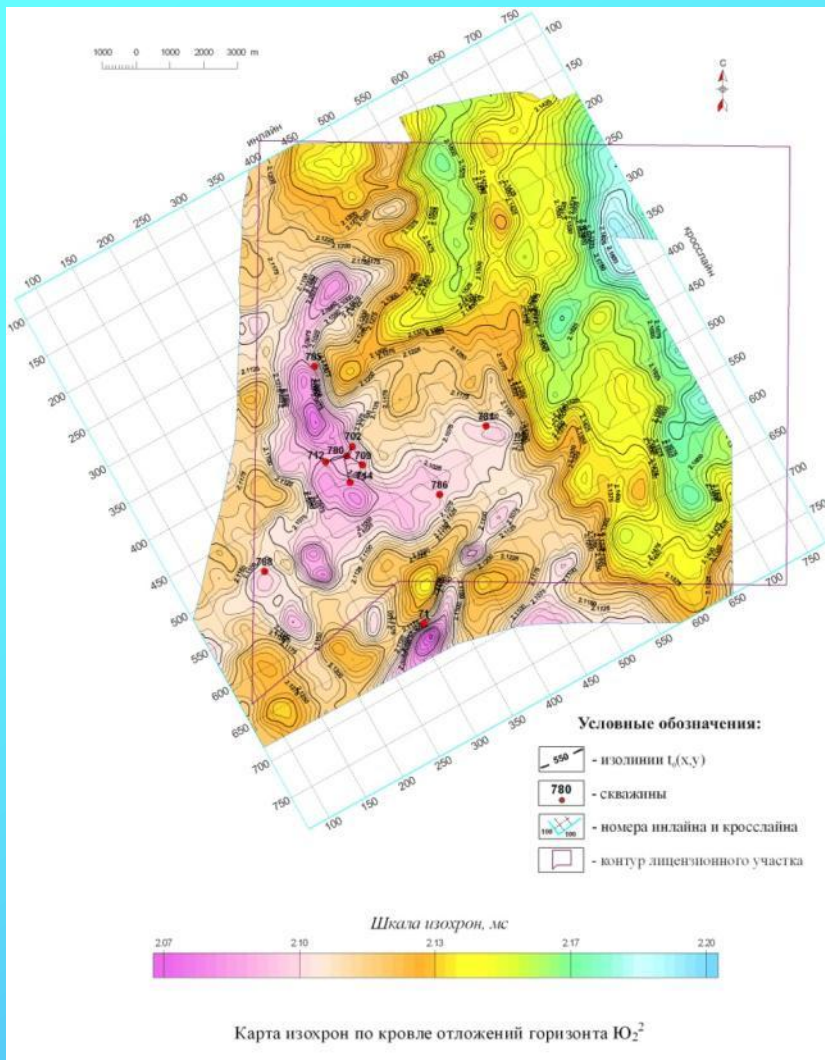


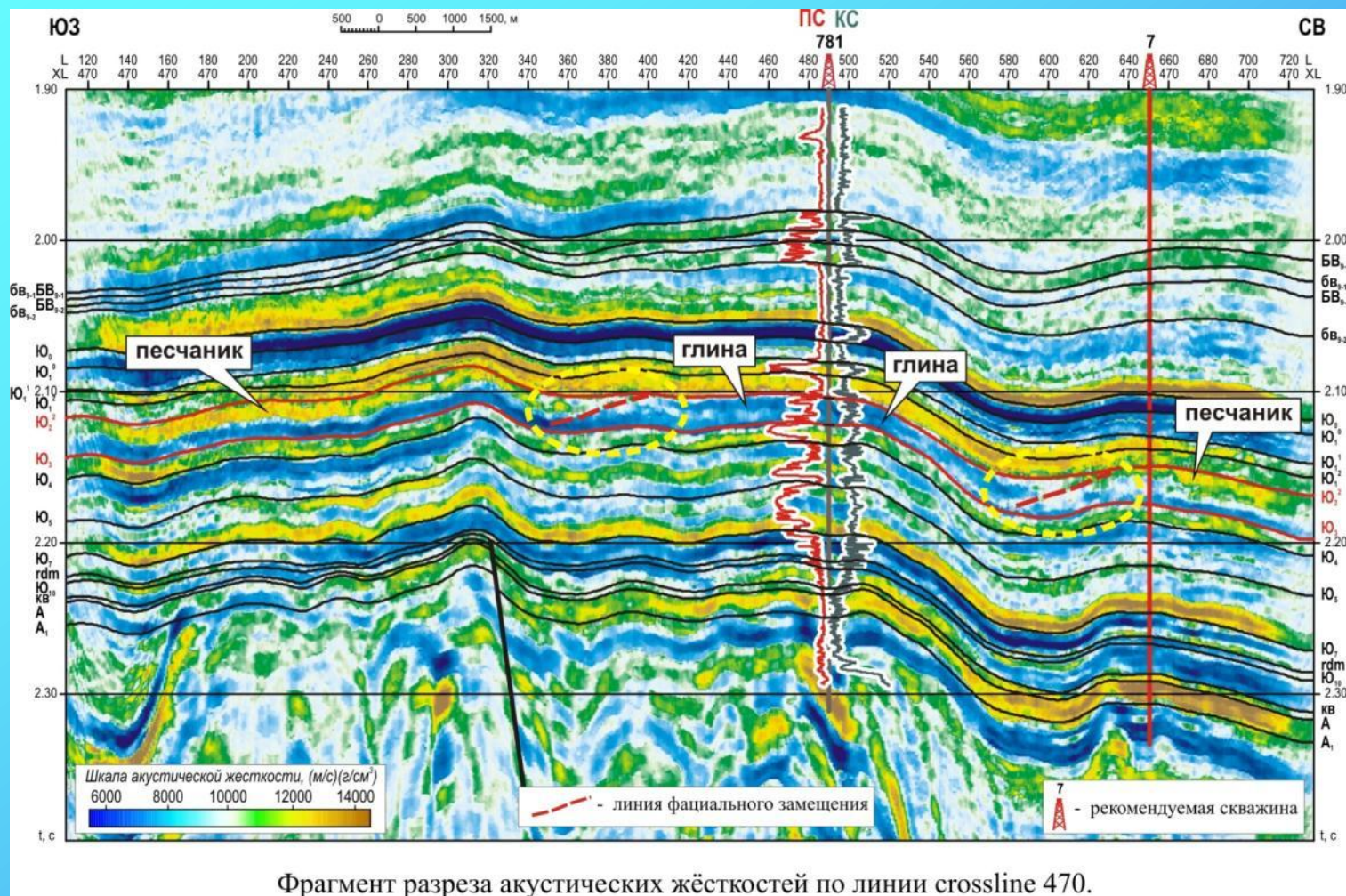
Литолого-стратиграфическая колонка с распределением характера насыщения пород-коллекторов по скважине 714 в интервале залегания нижнемеловых и юрских отложений.



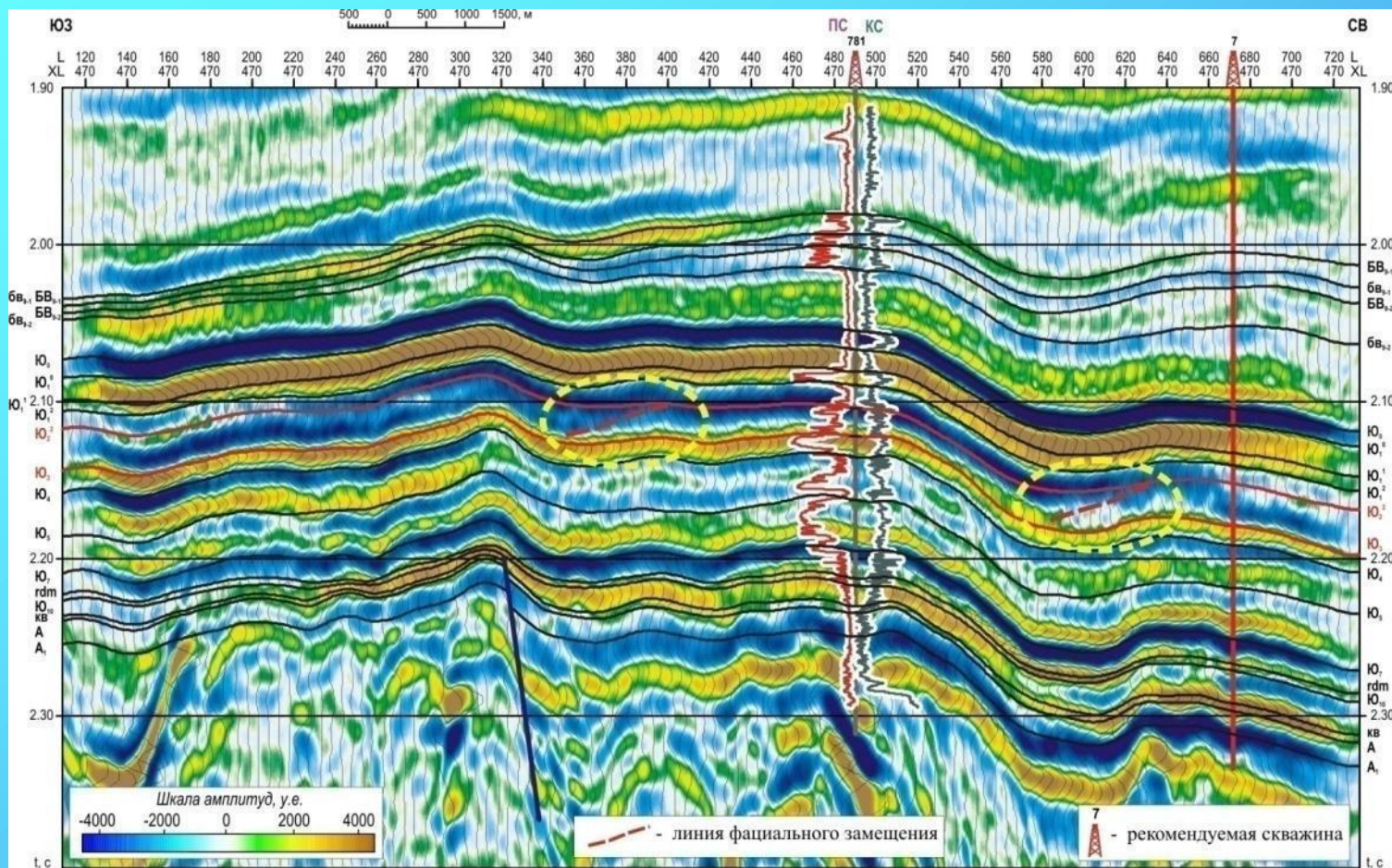


Продолжение схемы корреляции скважин.

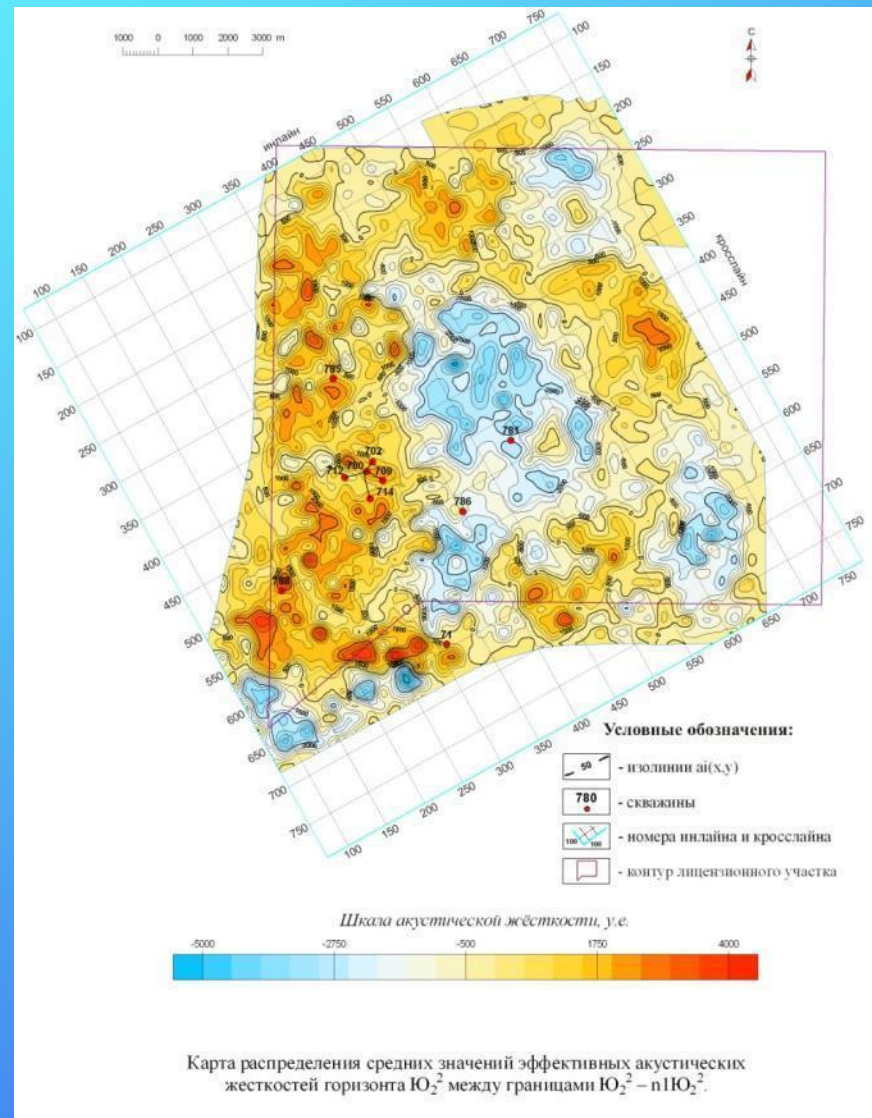
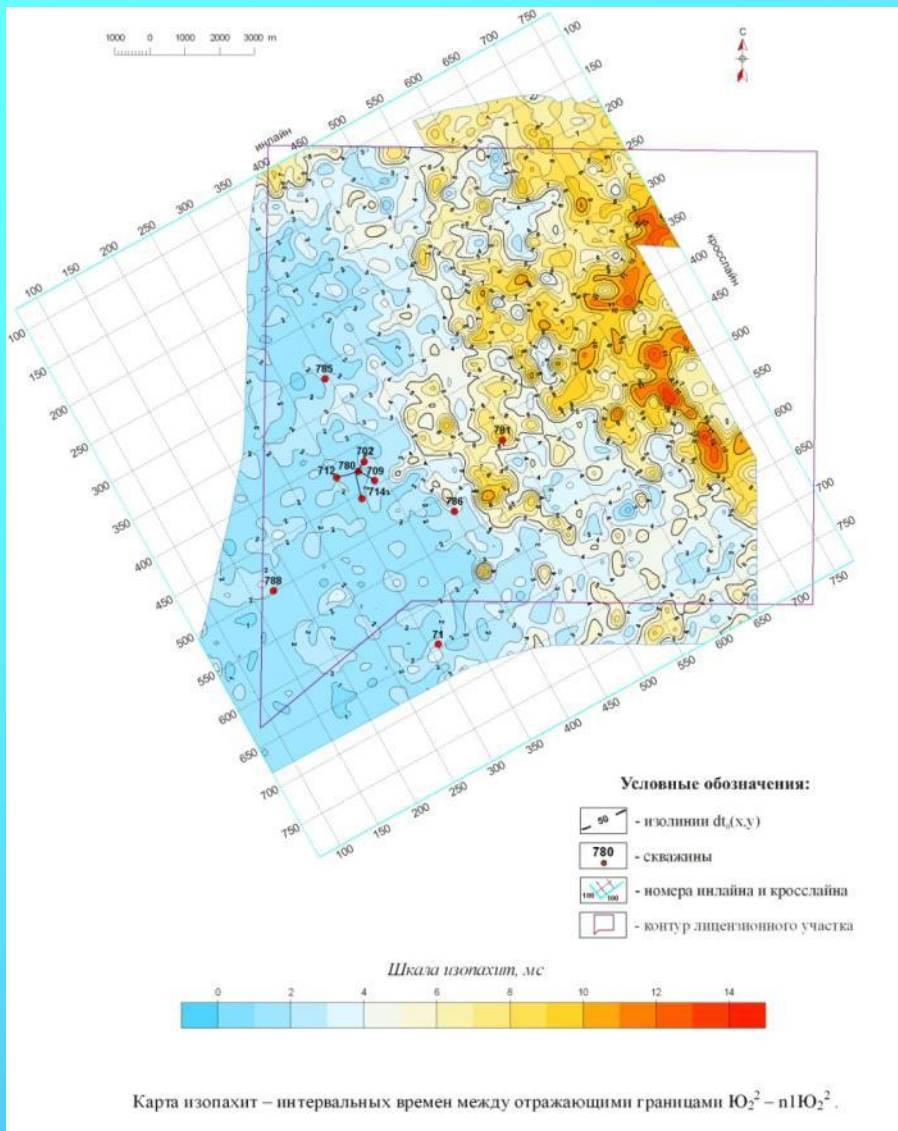


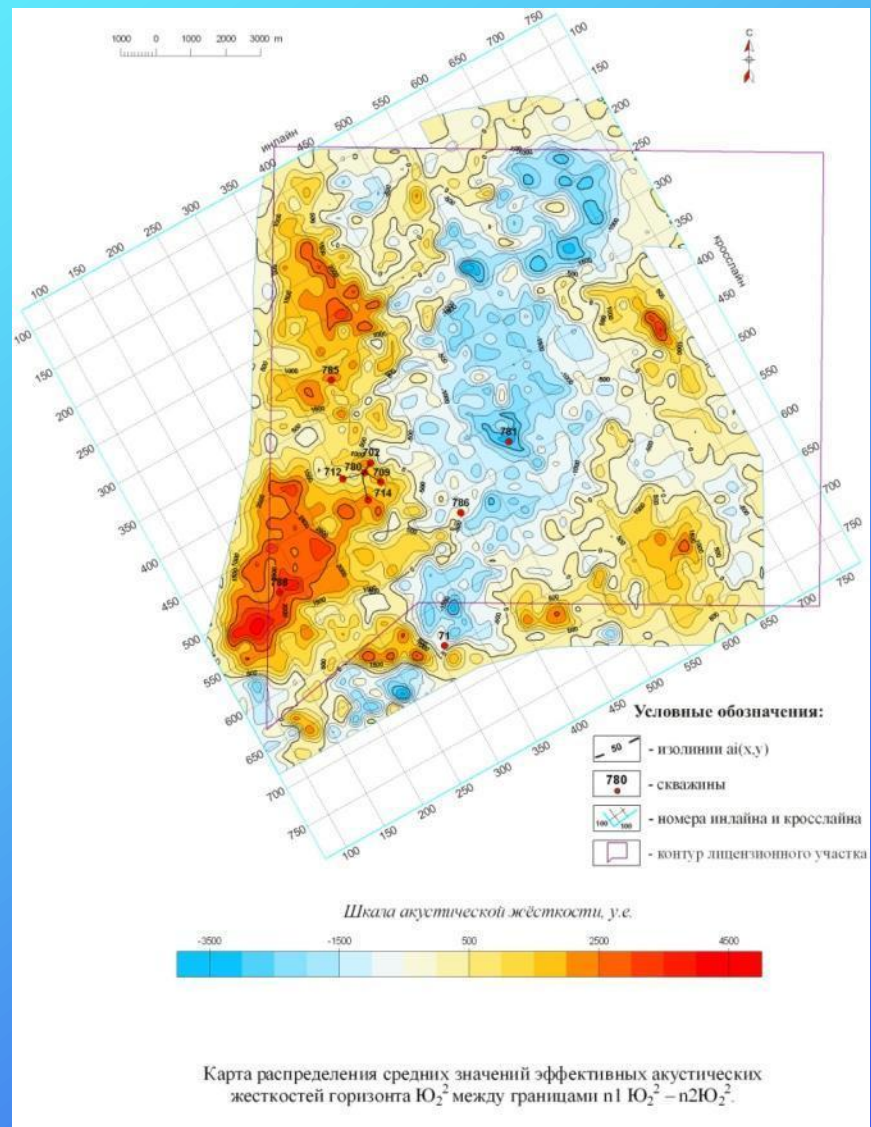
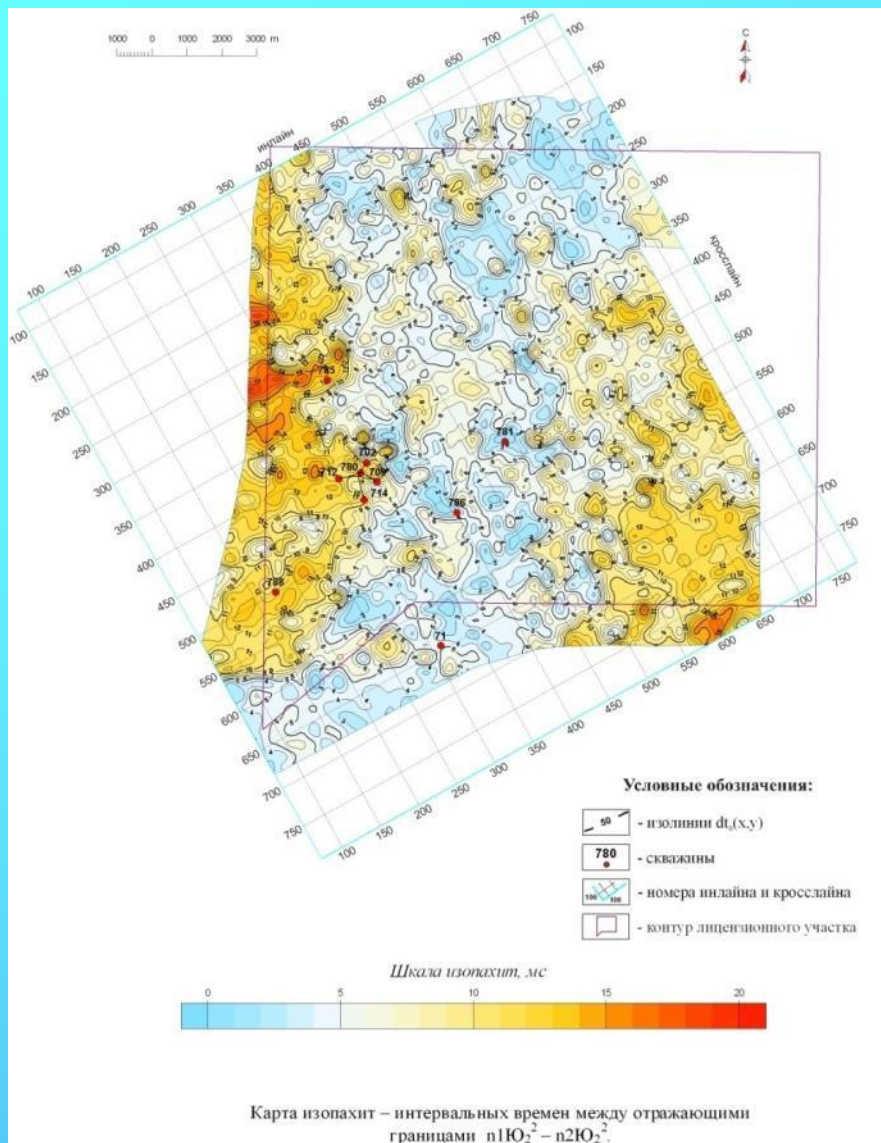


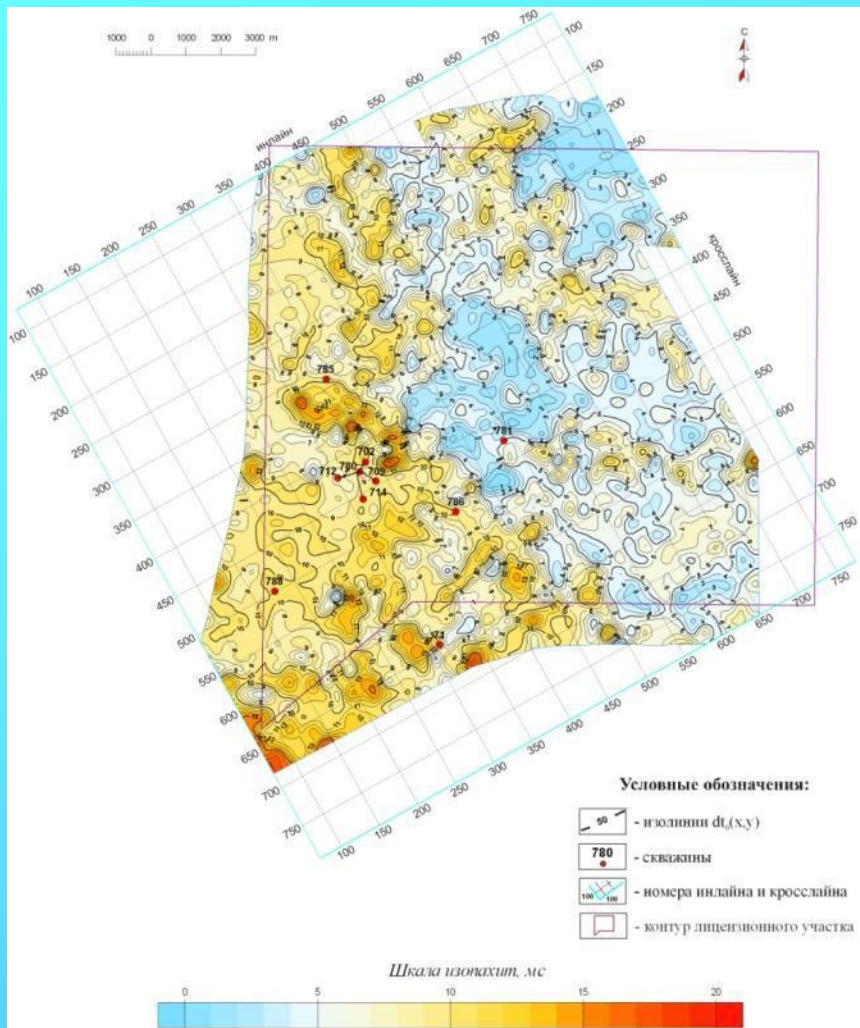
Фрагмент разреза акустических жёсткостей по линии crossline 470.



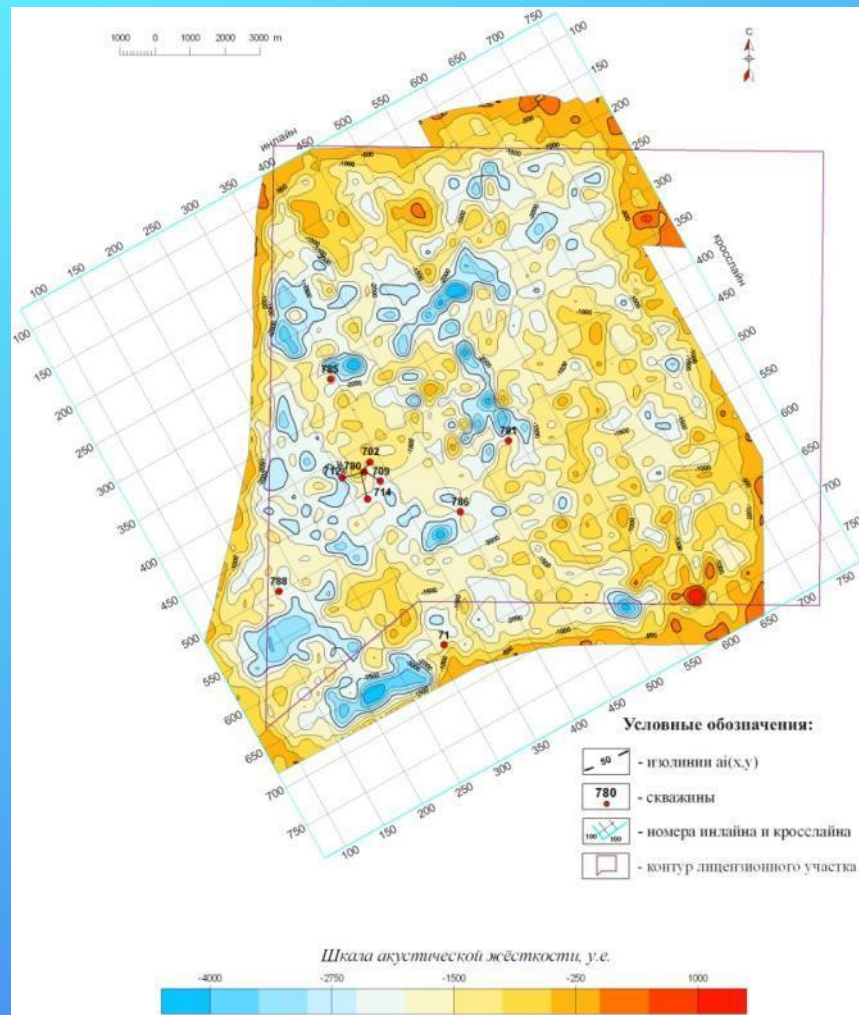
Фрагмент временного разреза по линии crossline 470 с интерпретацией из разрезов АЖ и КО.



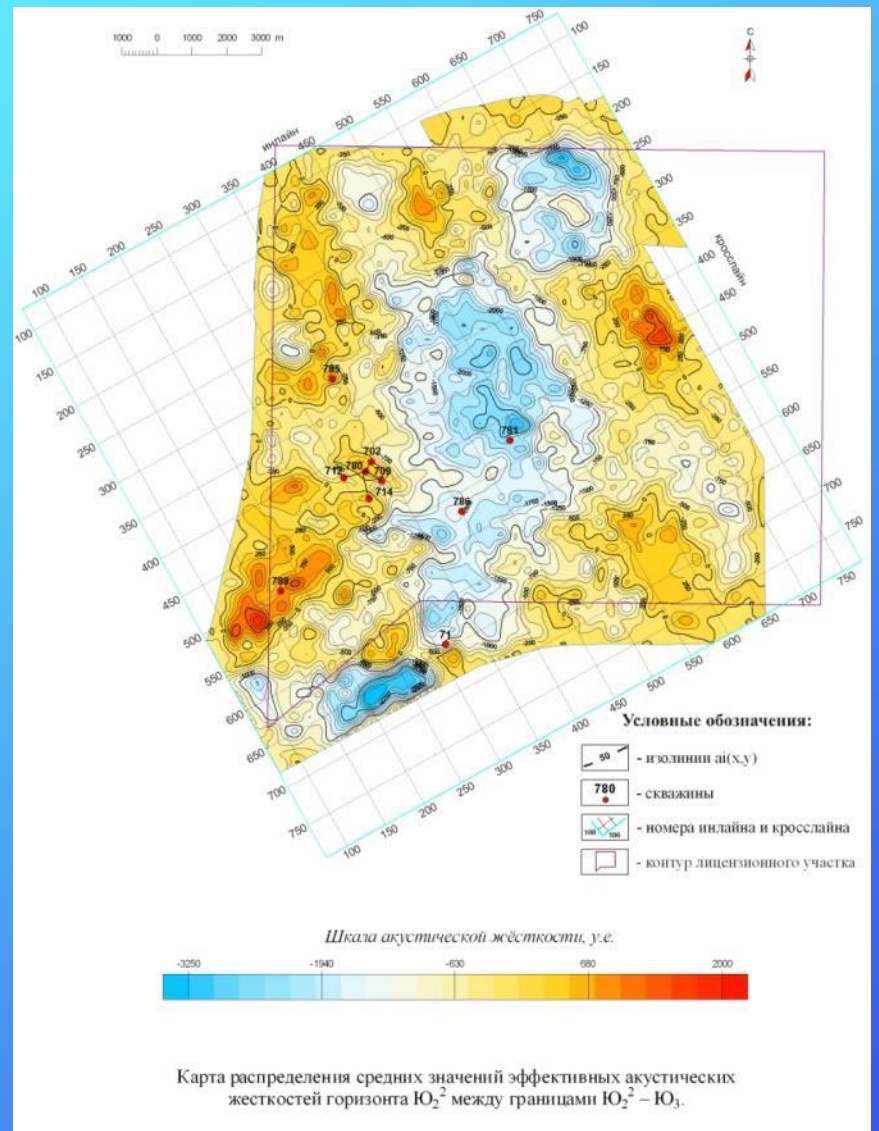
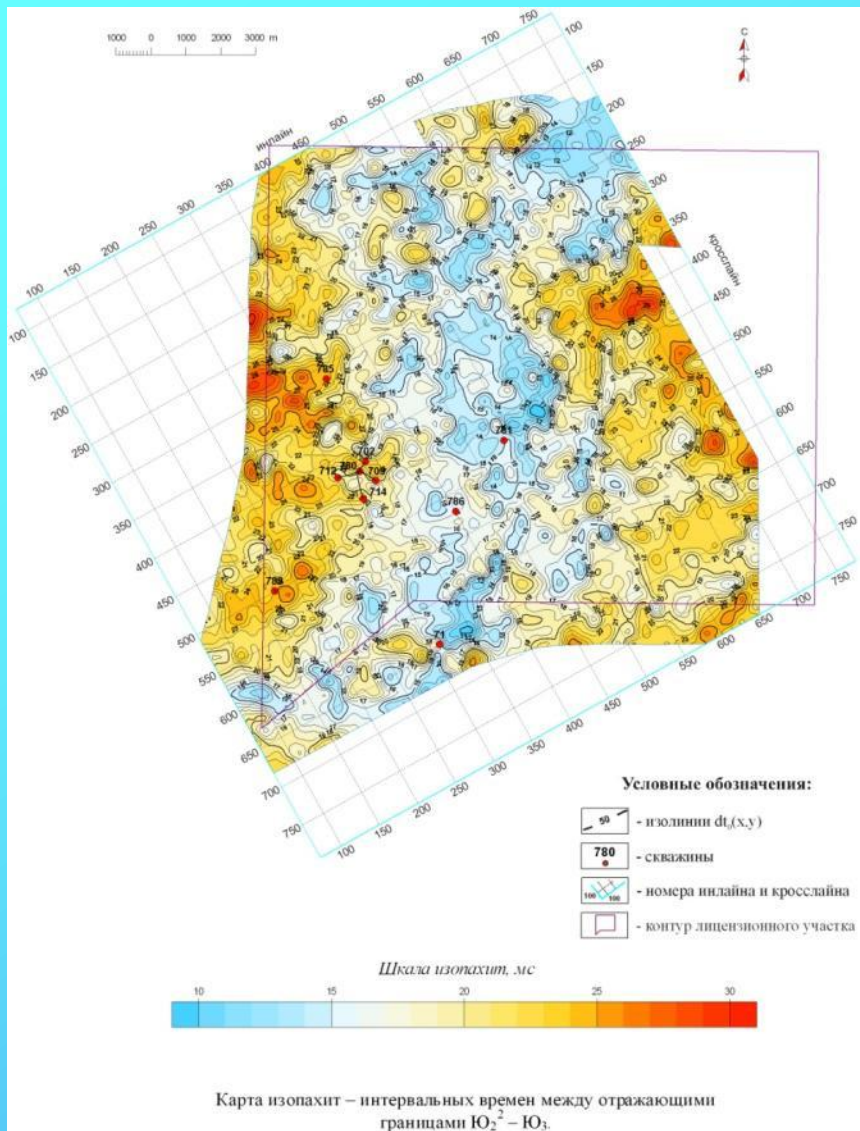


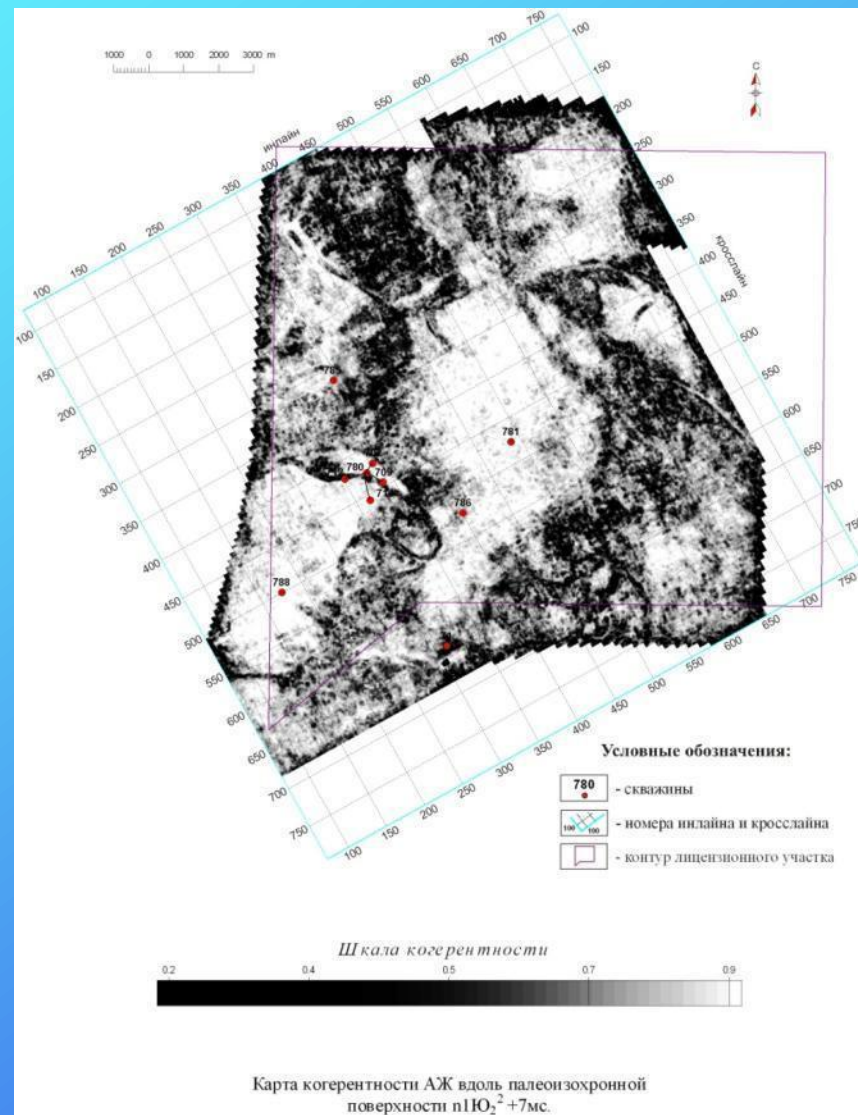
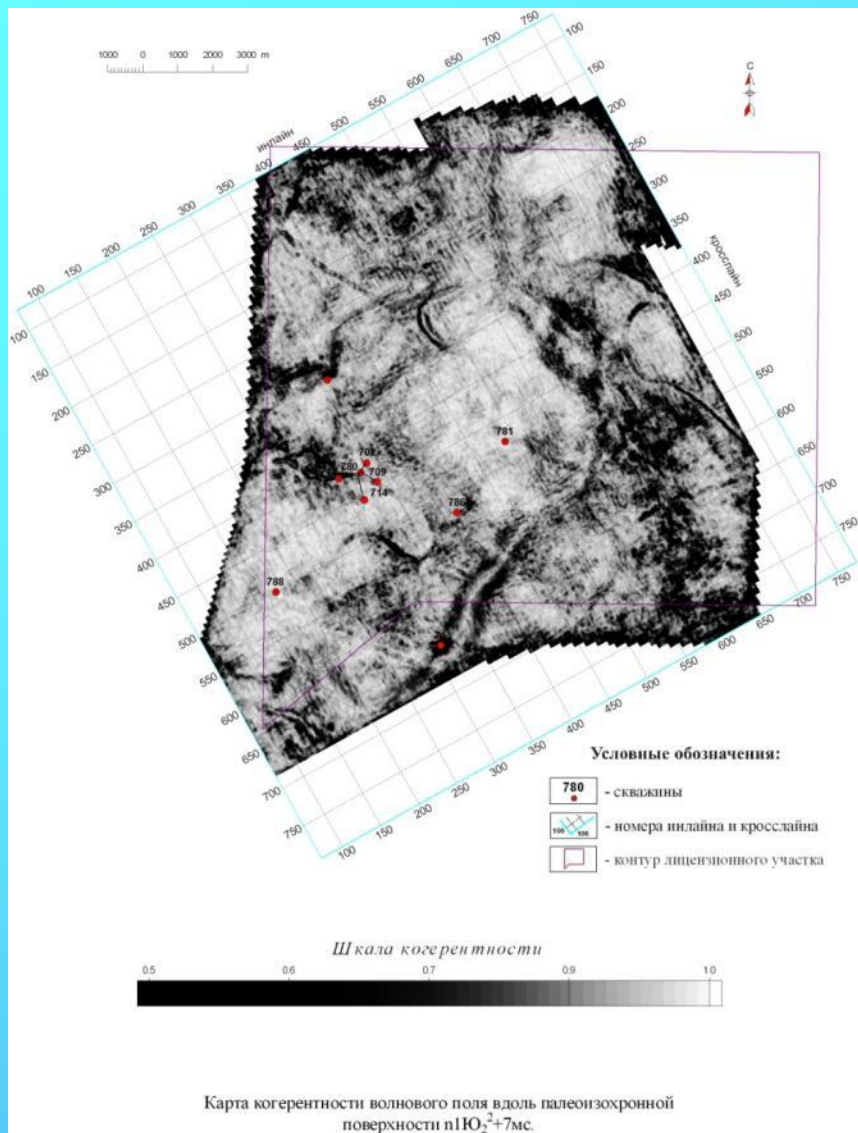


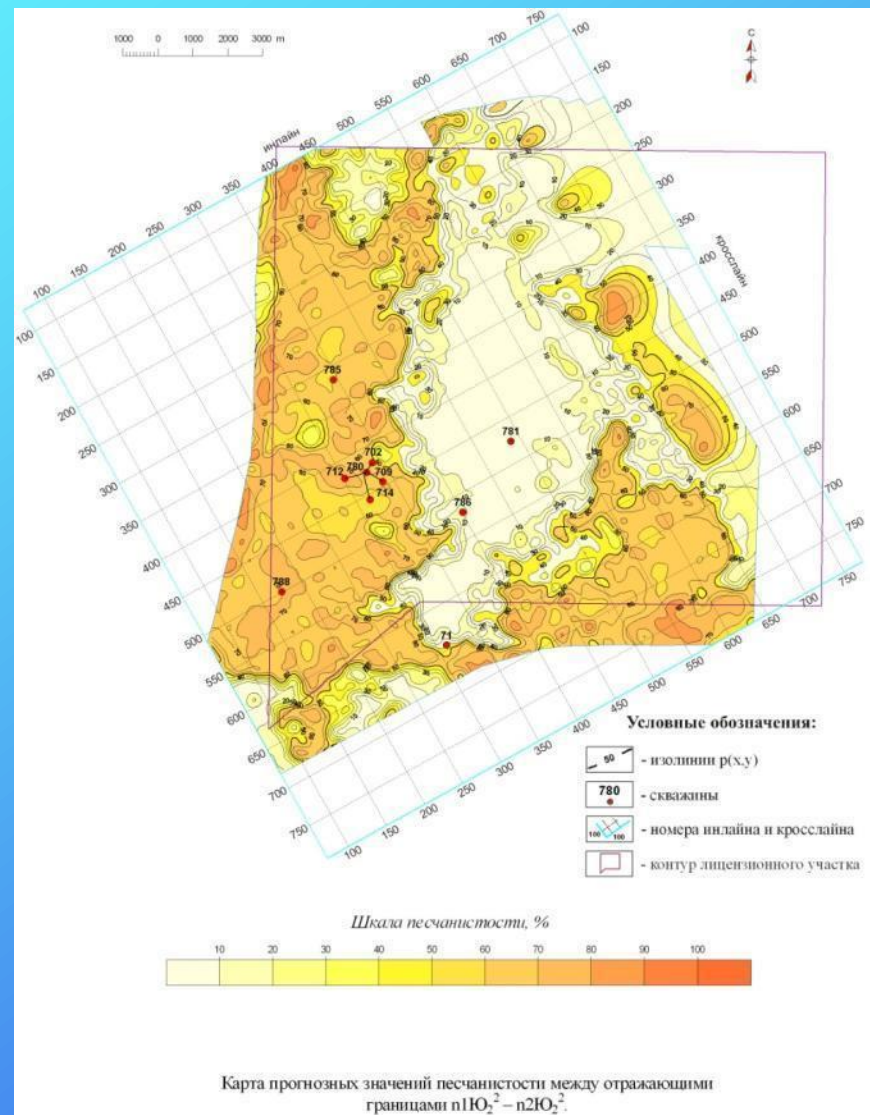
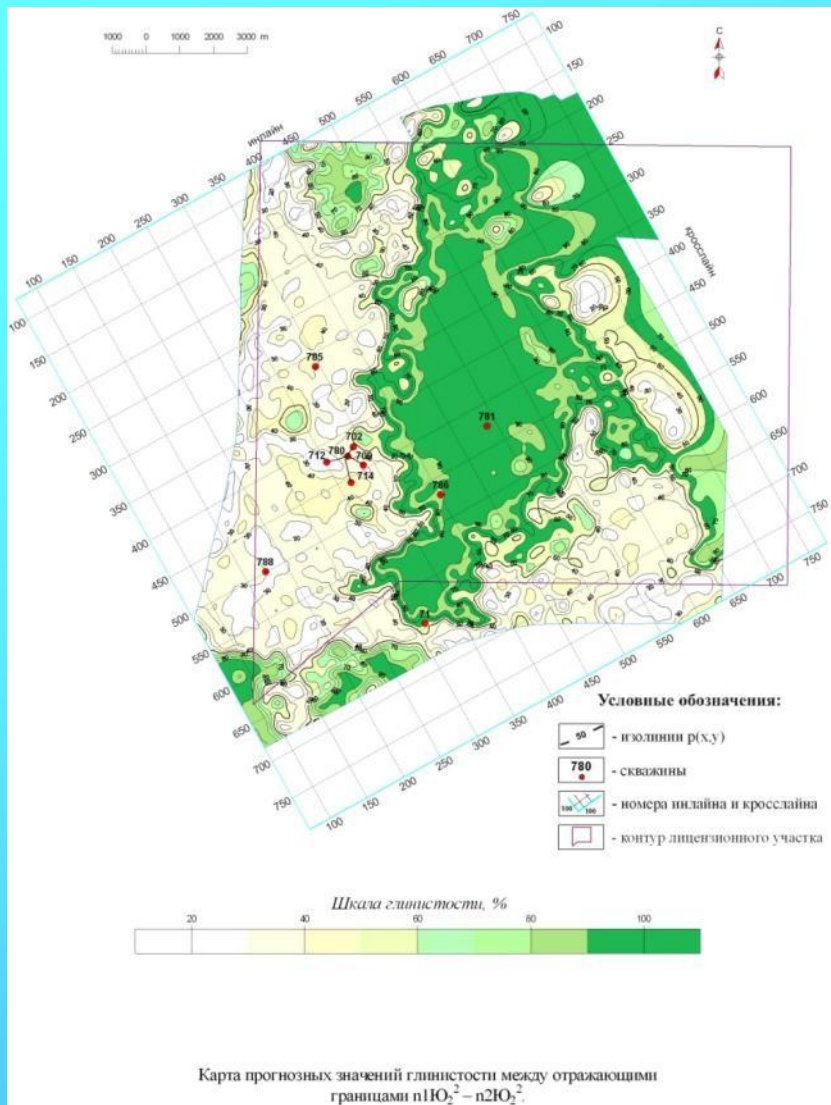
Карта изопахит – интервальных времен между отражающими границами $n2Ю_2^2 - Ю_3$.

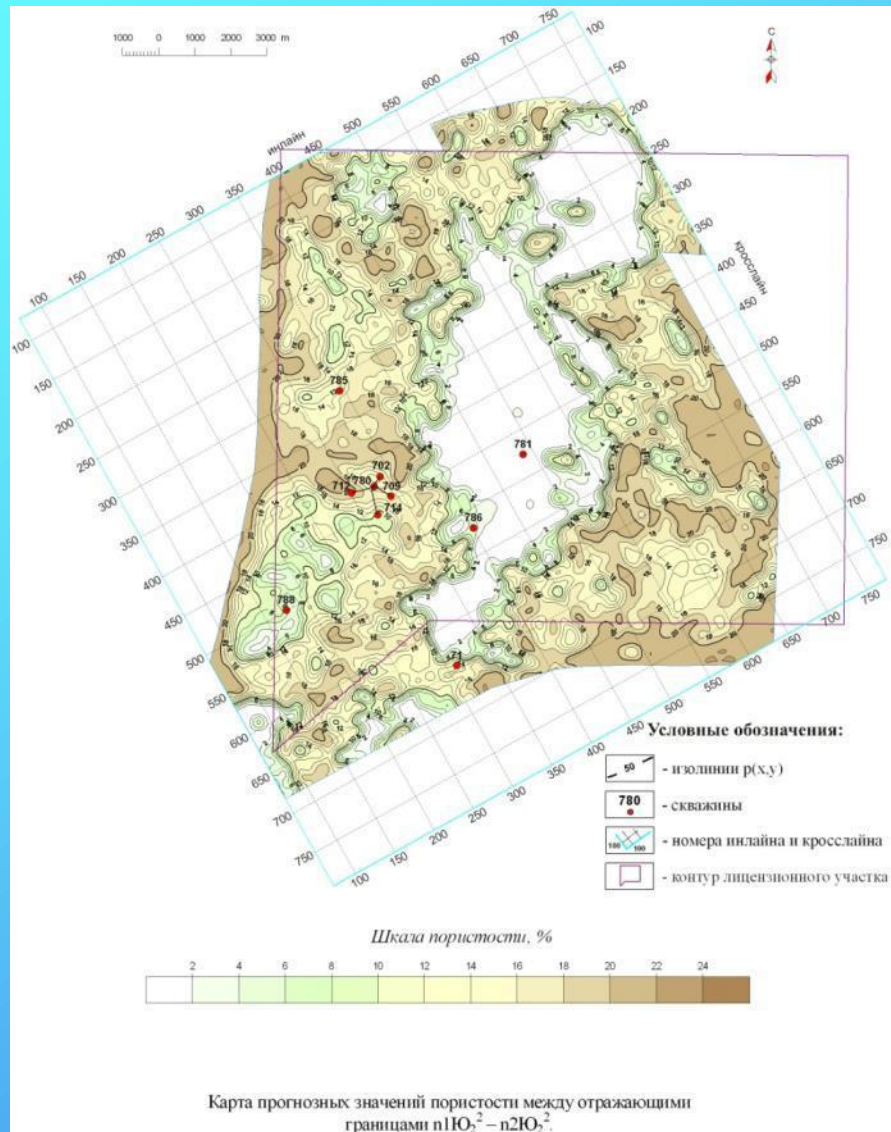


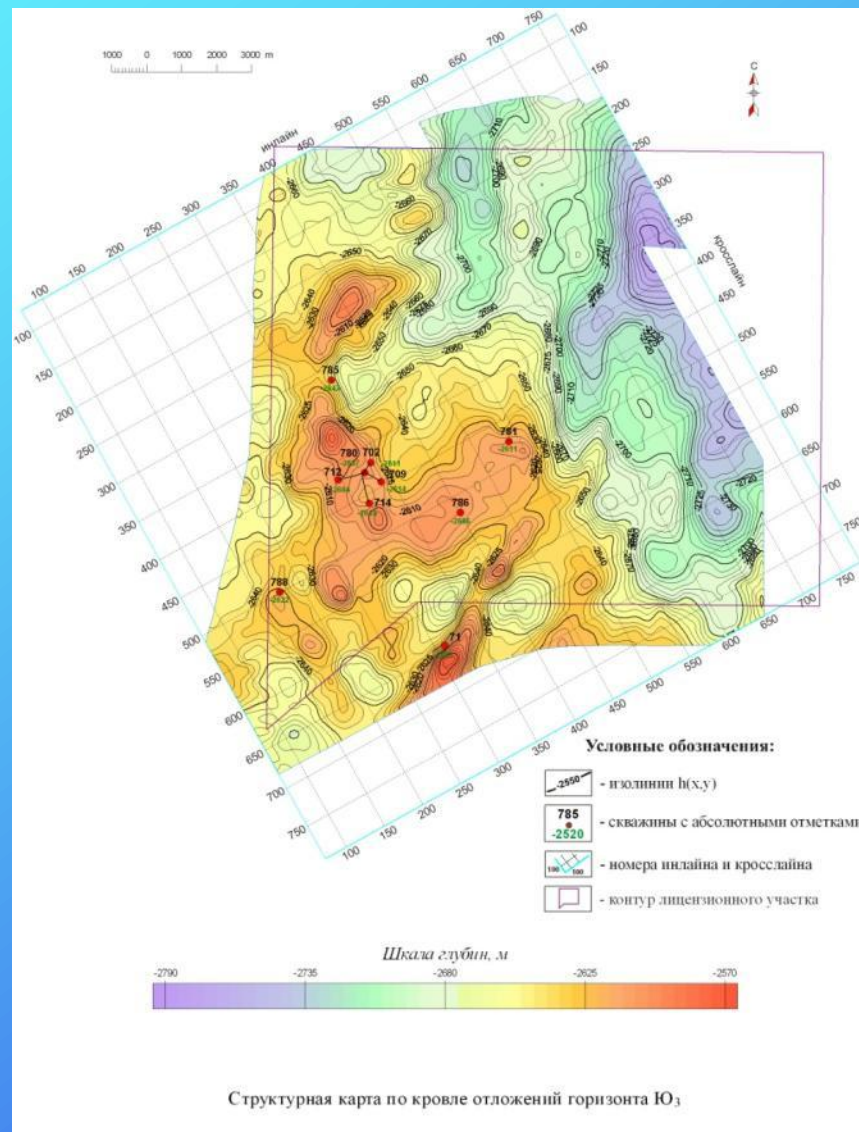
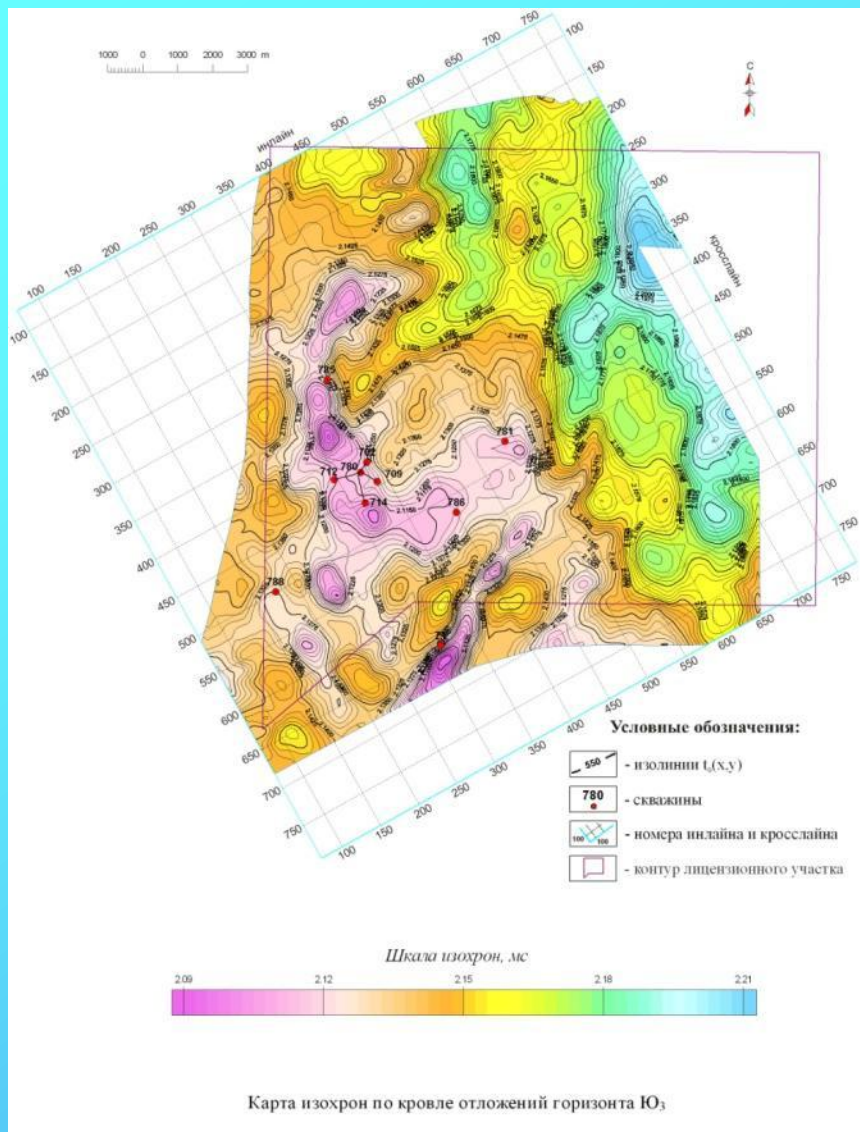
Карта распределения средних значений эффективных акустических жесткостей горизонта $Ю_2^2$ между границами $n2Ю_2^2 - Ю_3$.

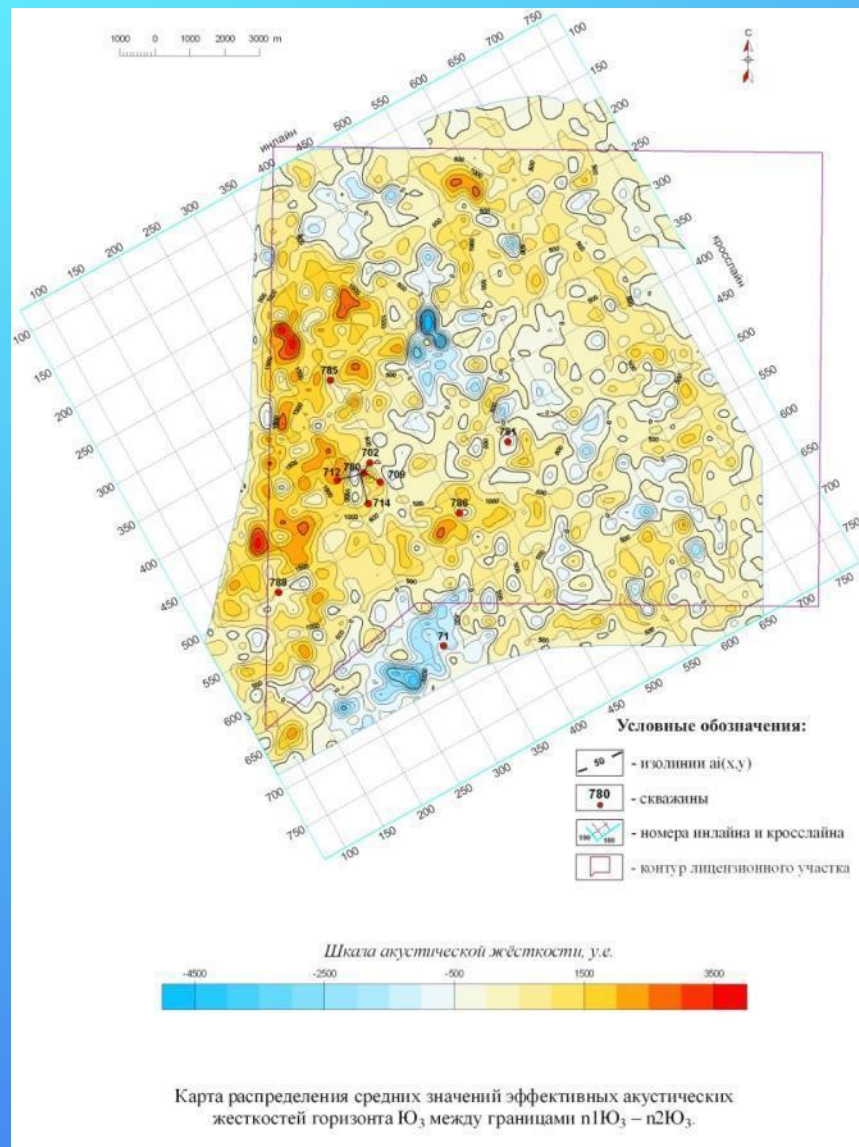
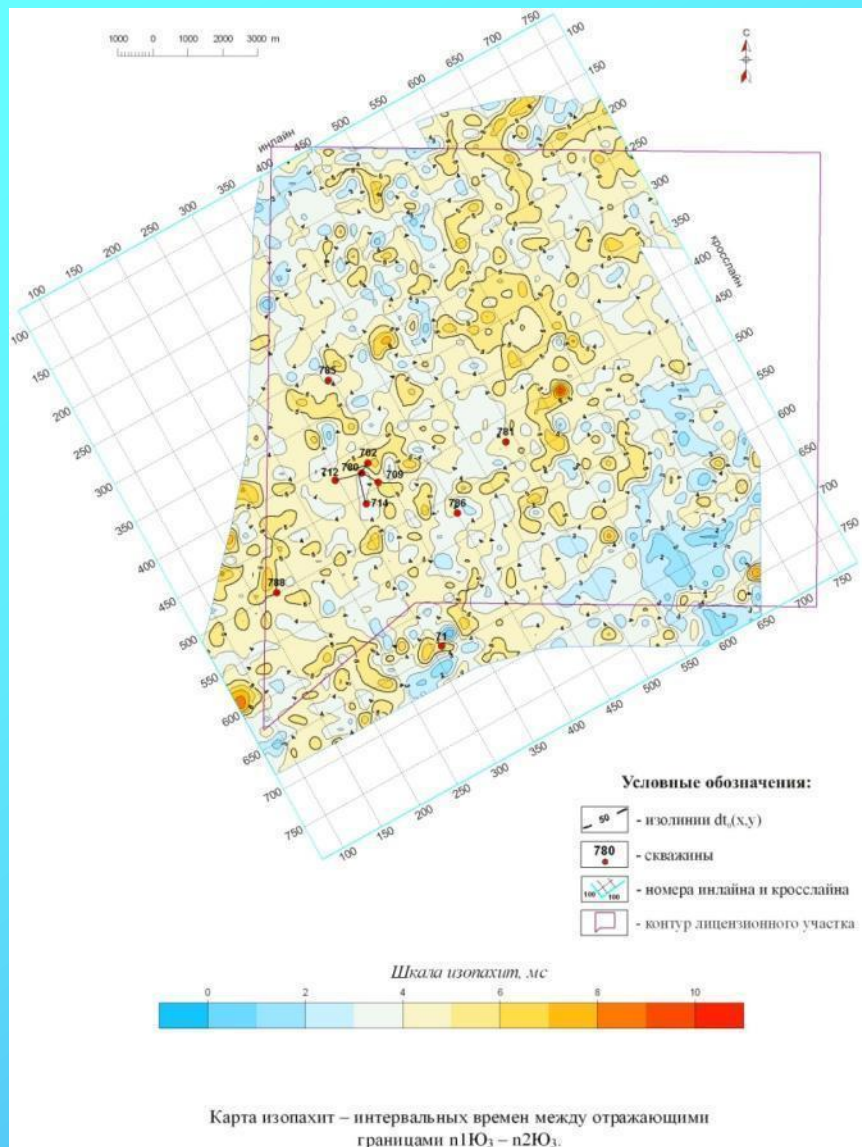


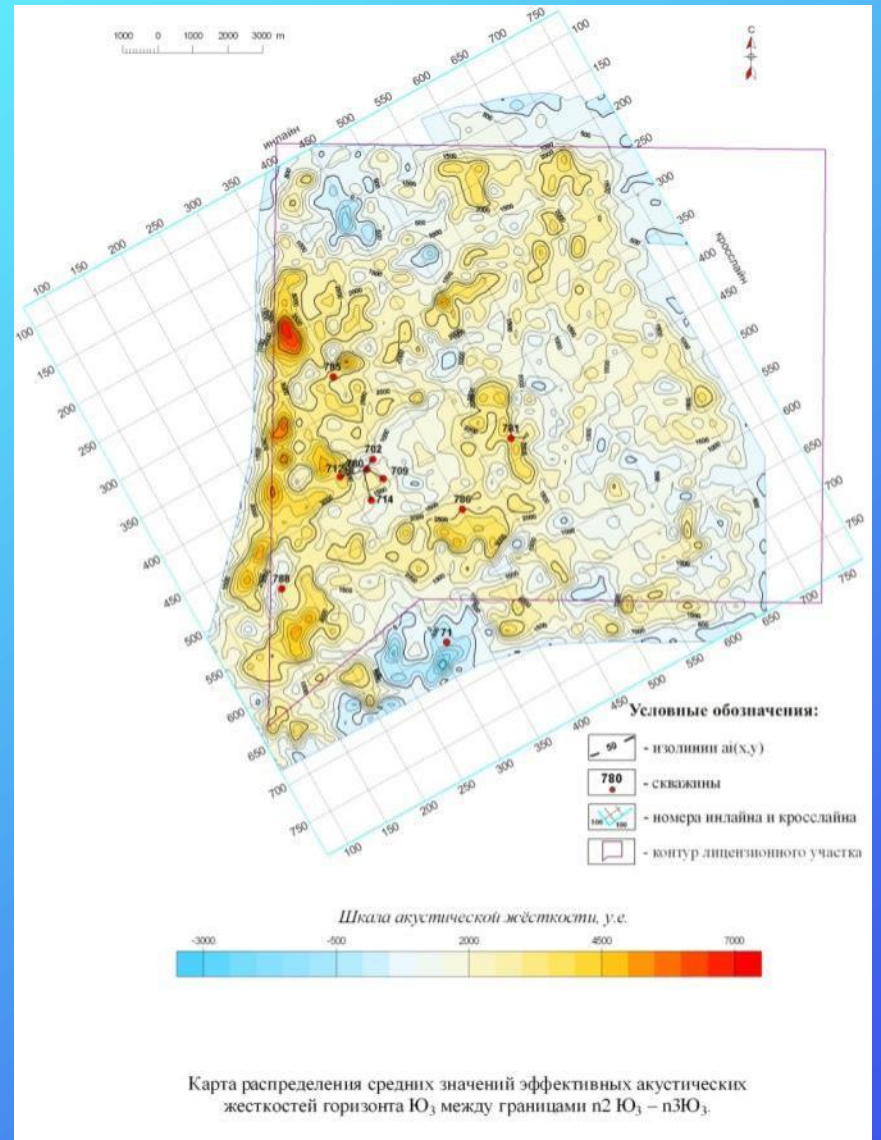
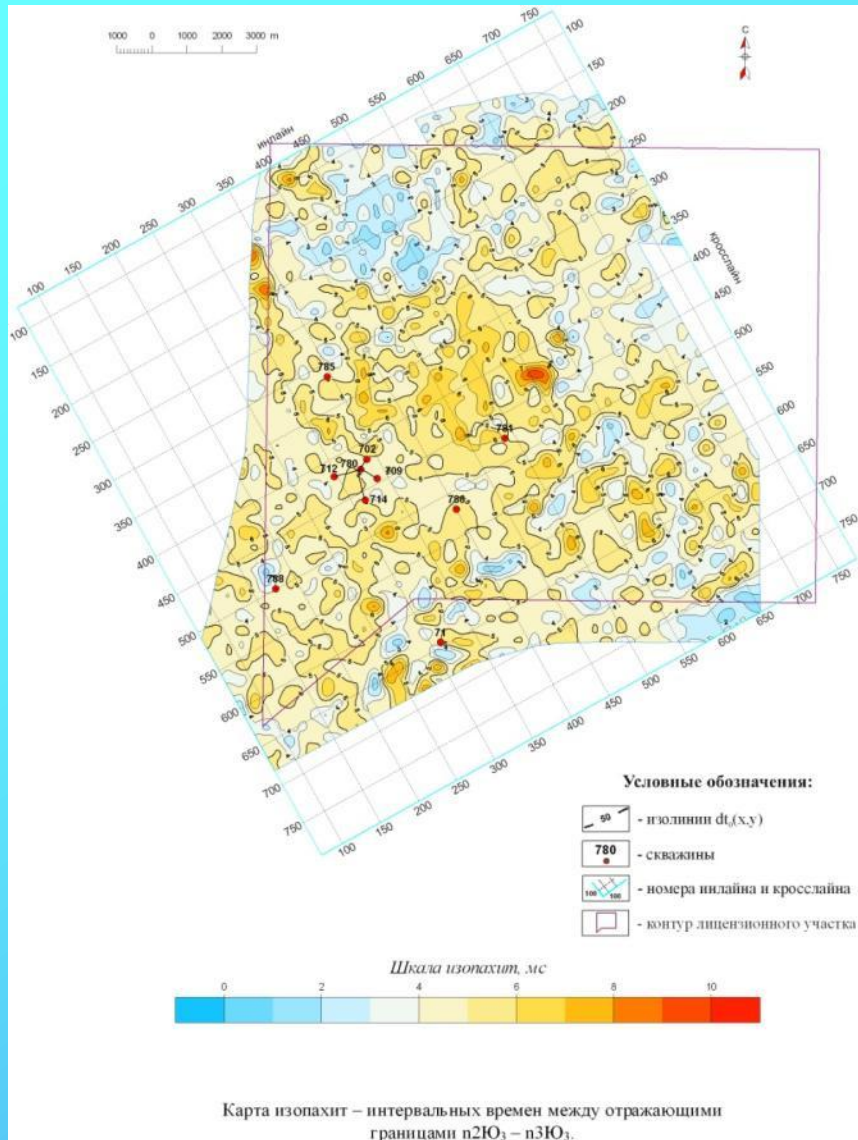


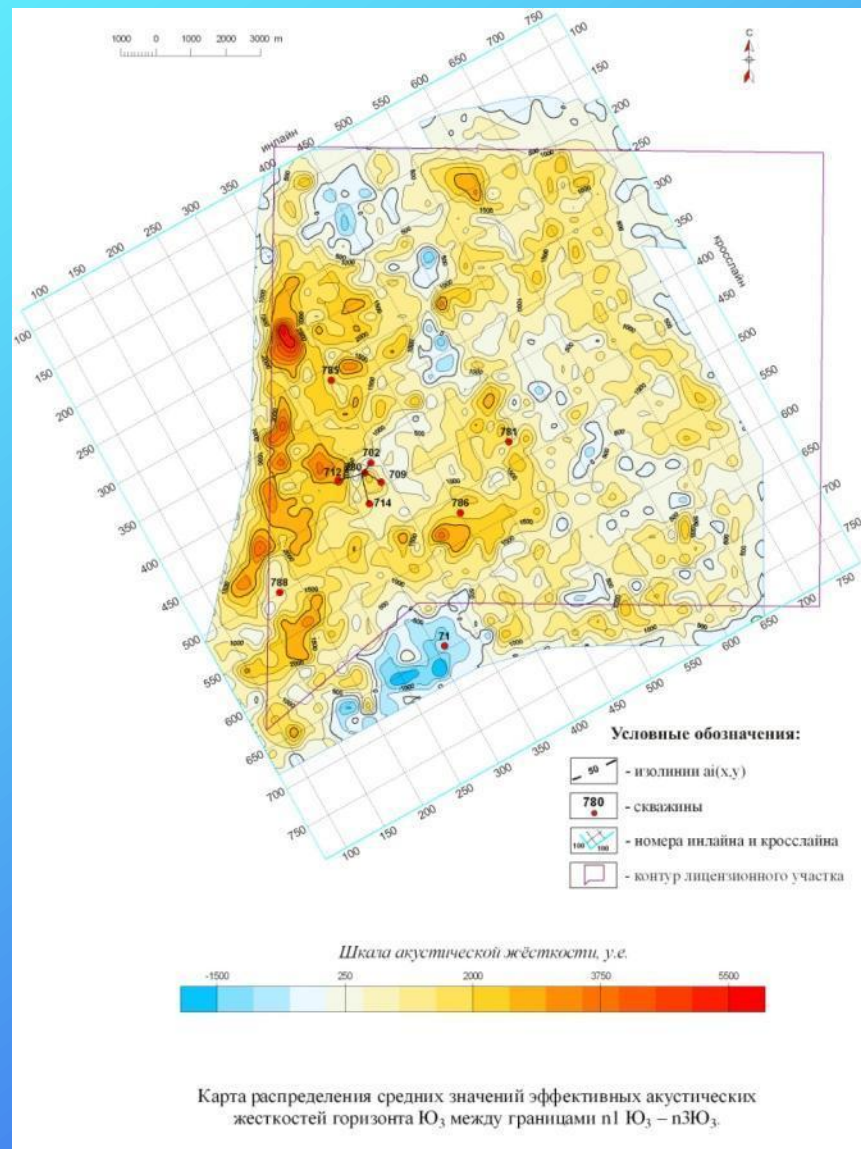
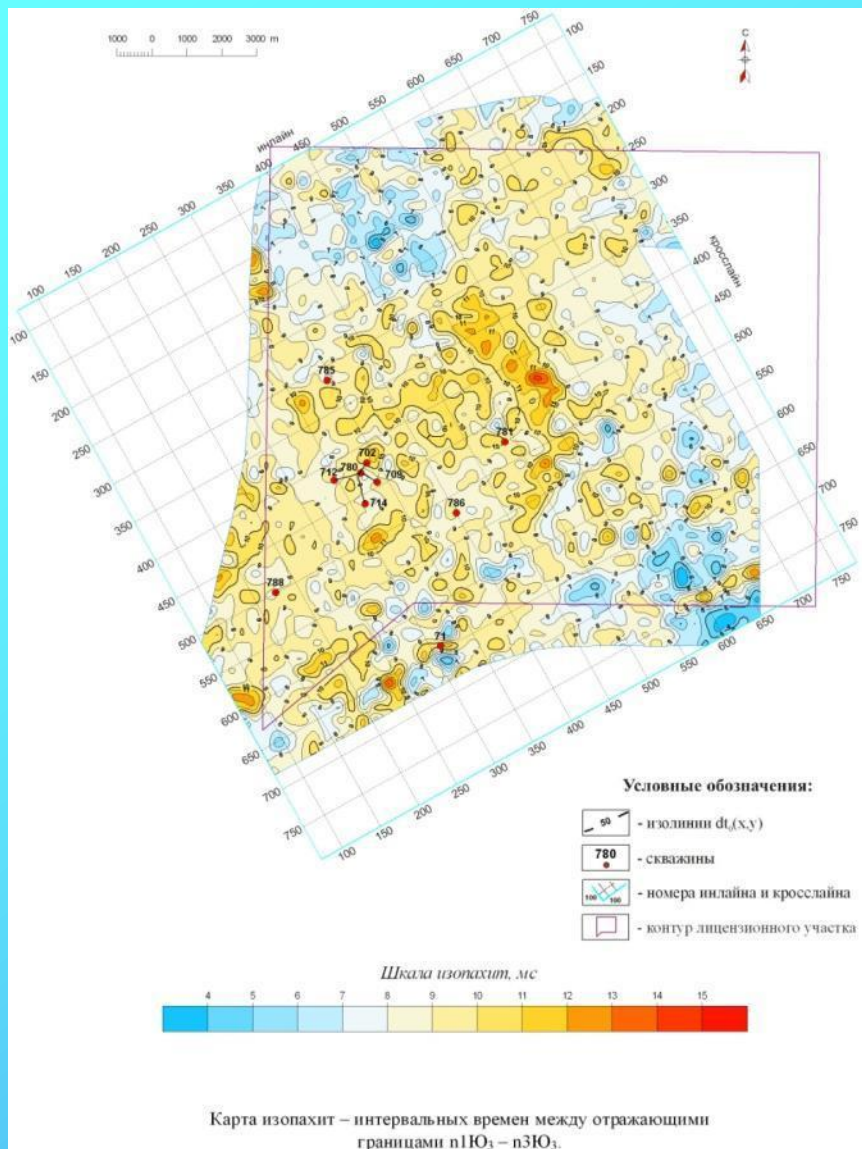


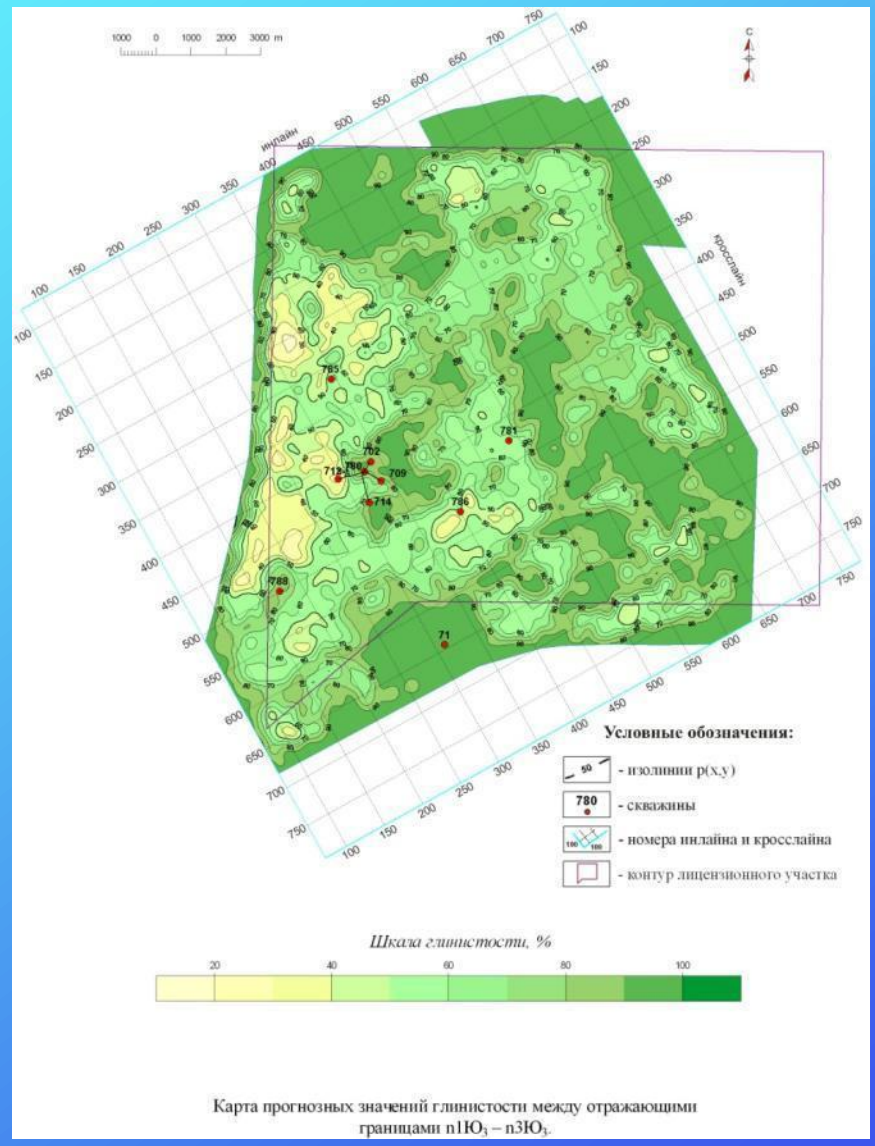
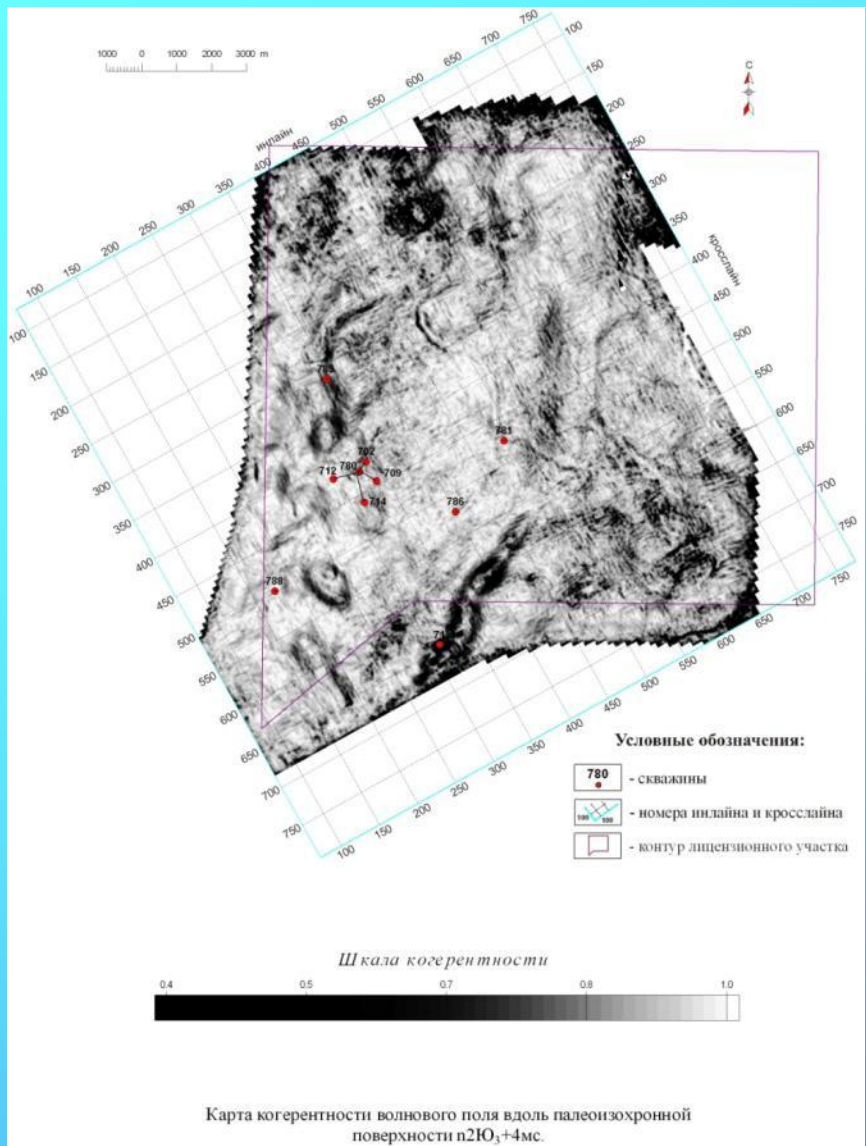


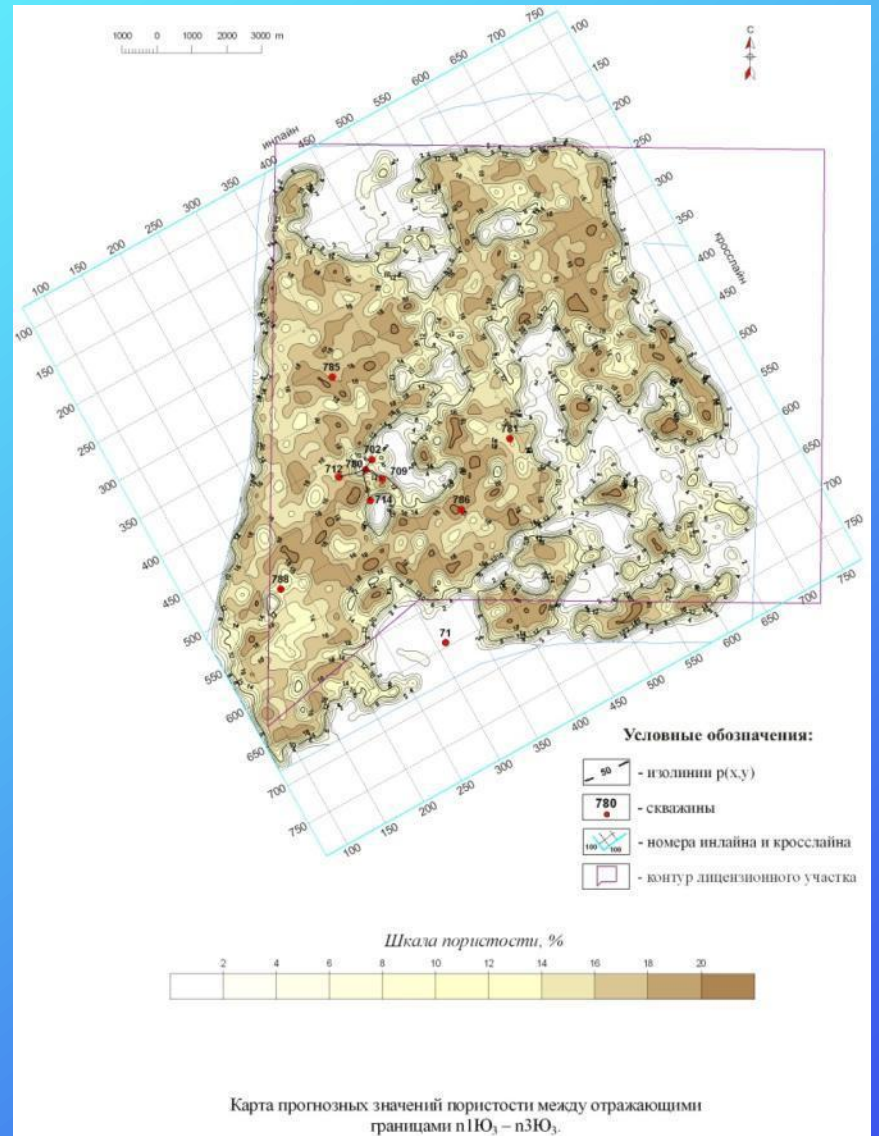
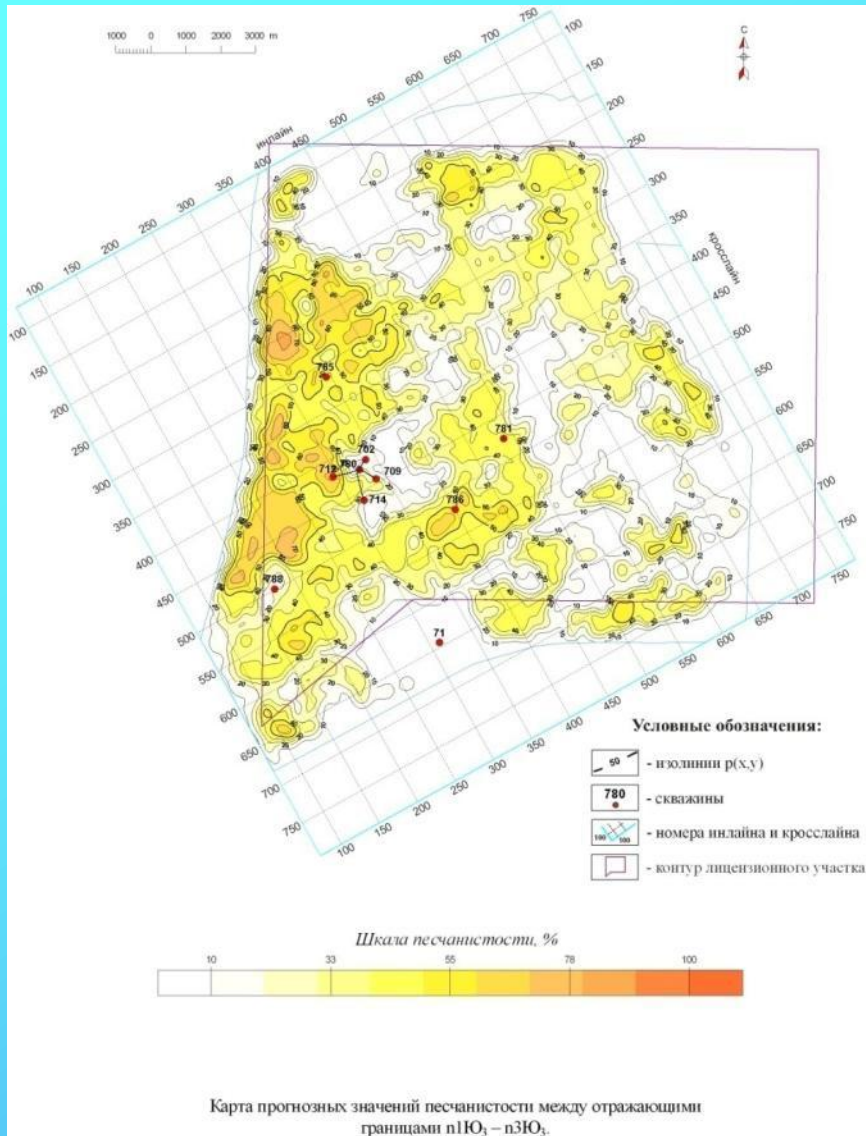


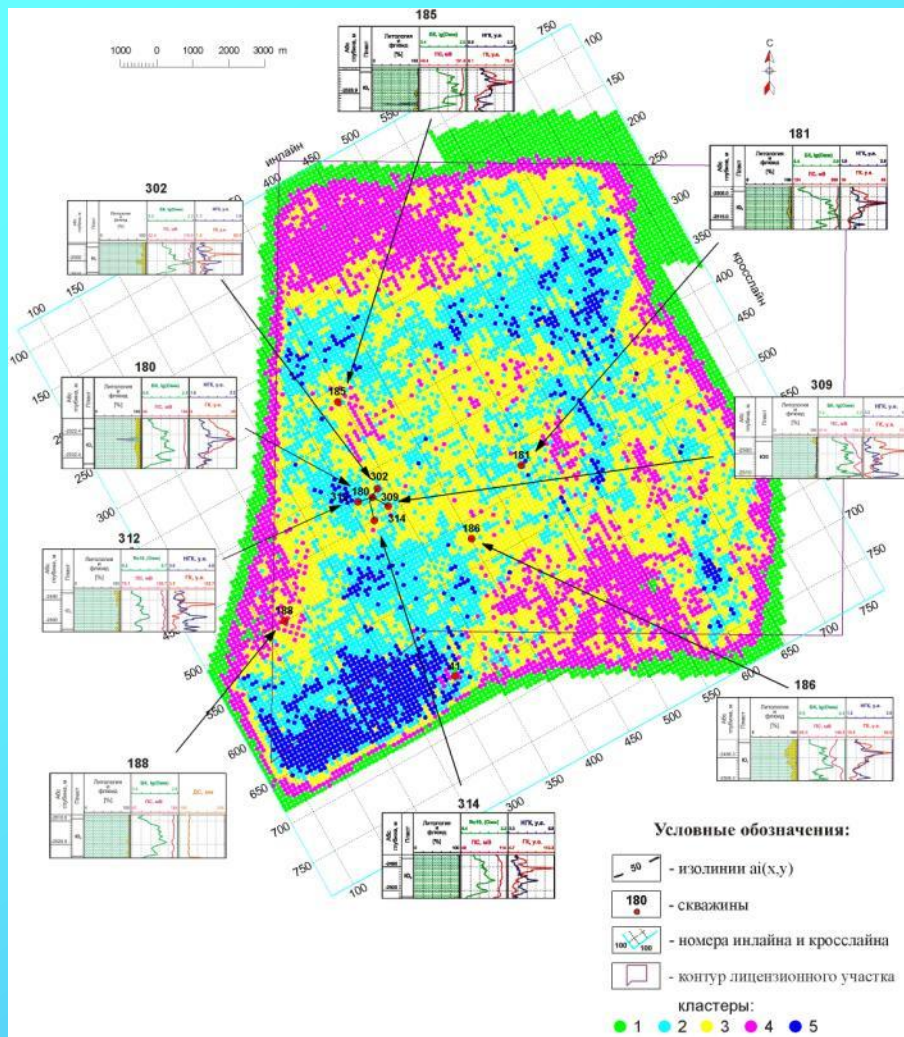




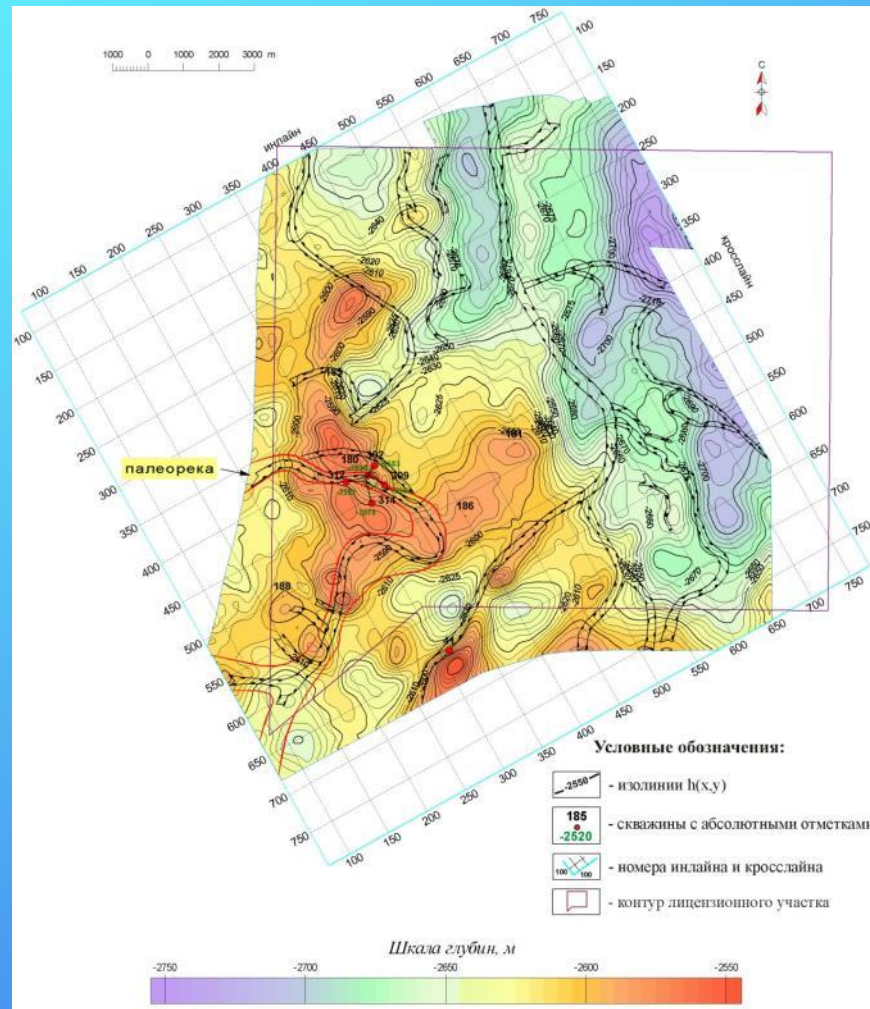




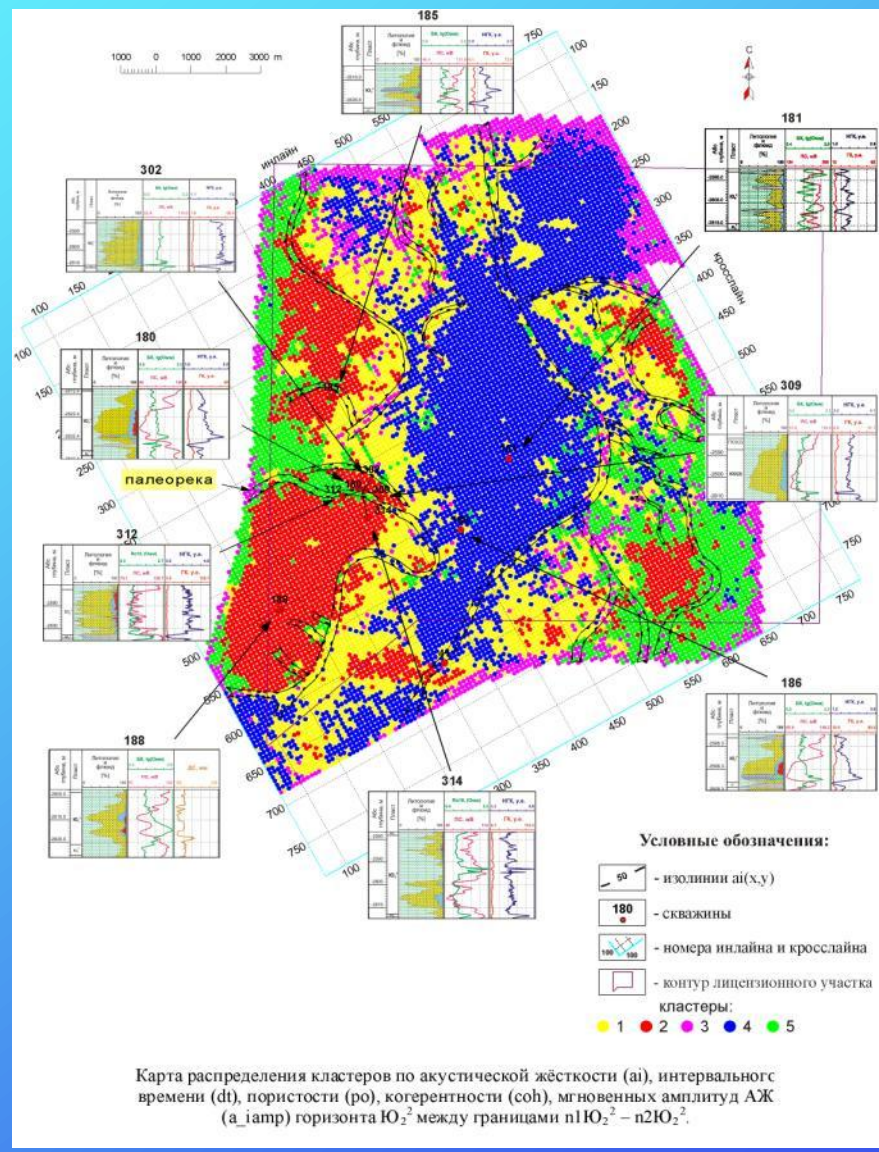
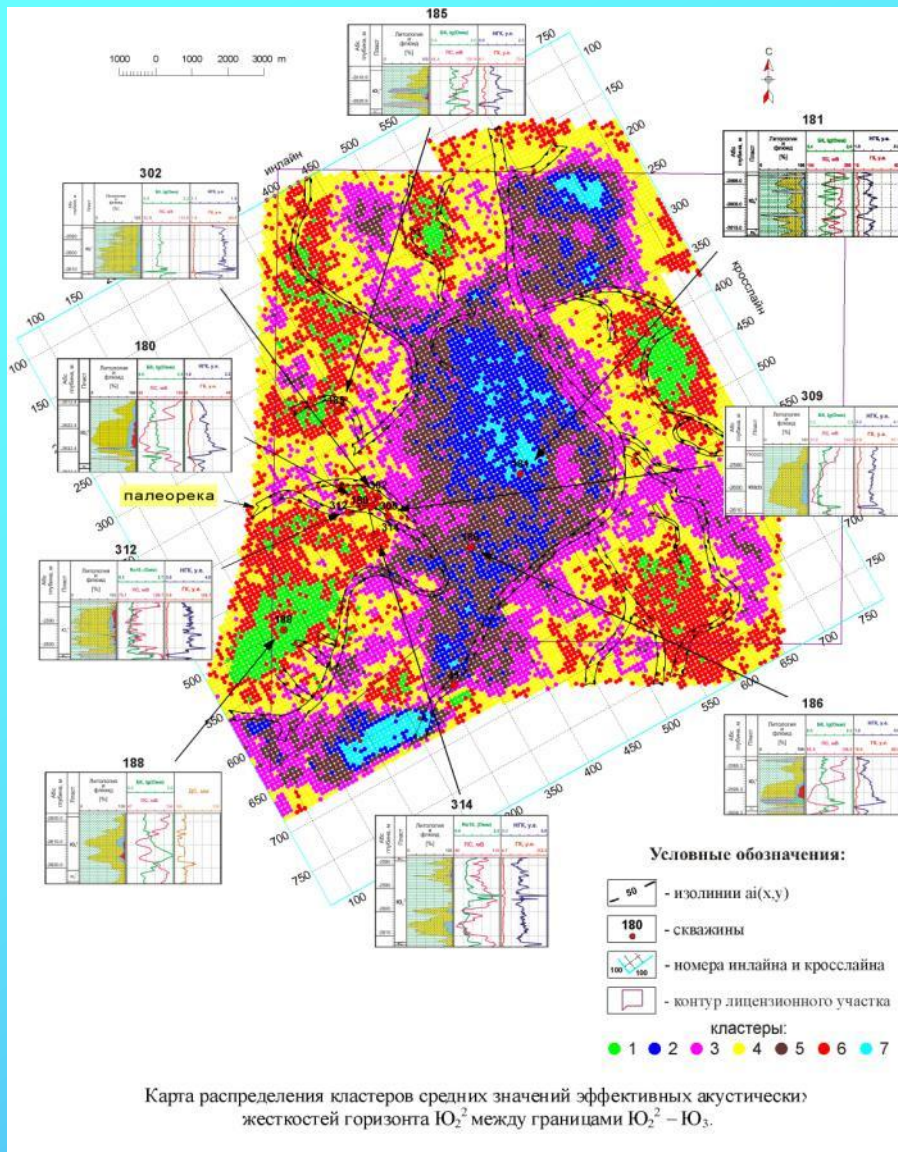


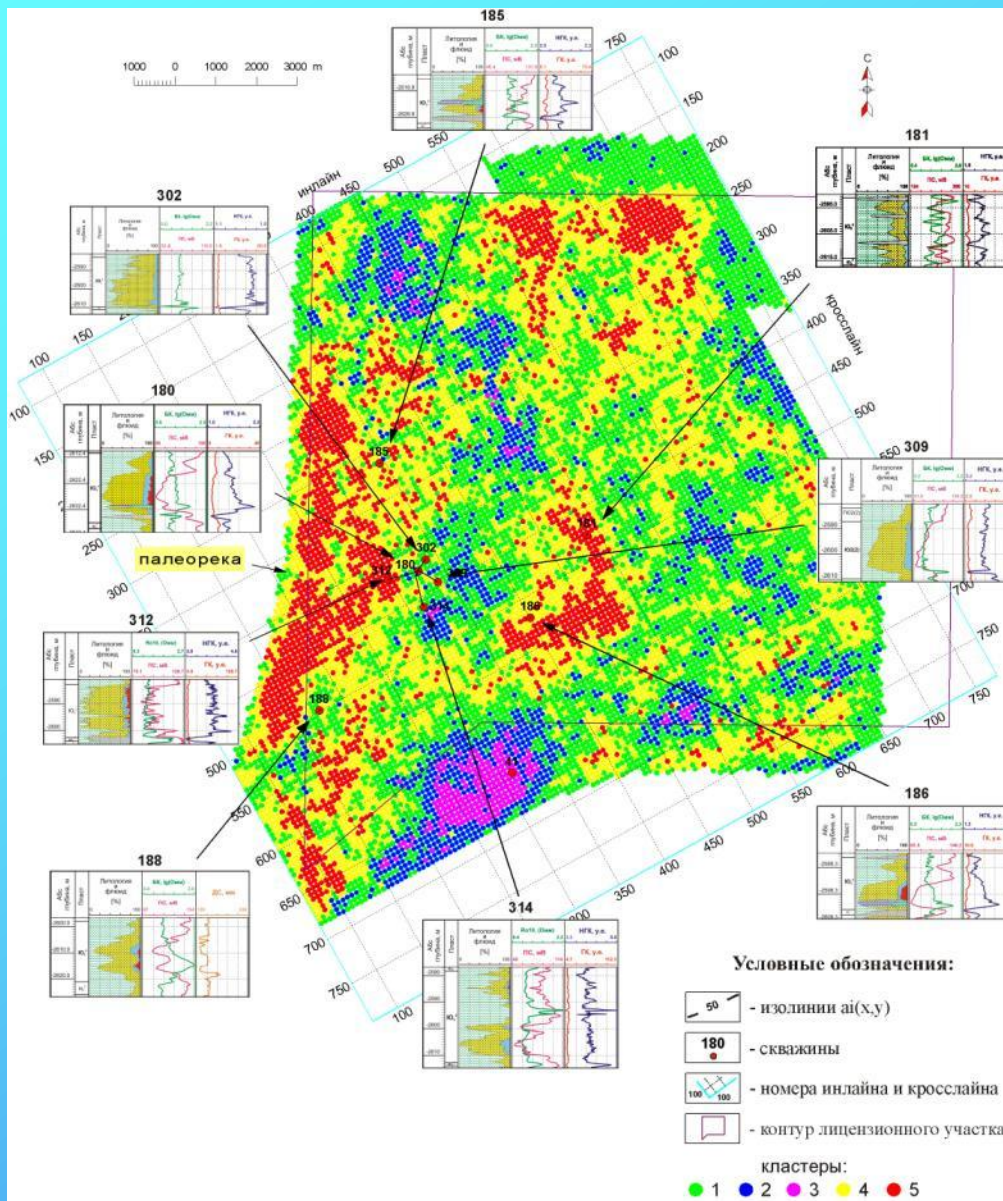


Карта распределения кластеров средних значений эффективных акустических жесткостей горизонта $Ю_0$ между границами $Ю_0 - Ю_1^0$.



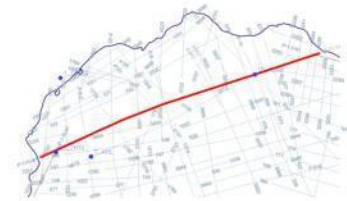
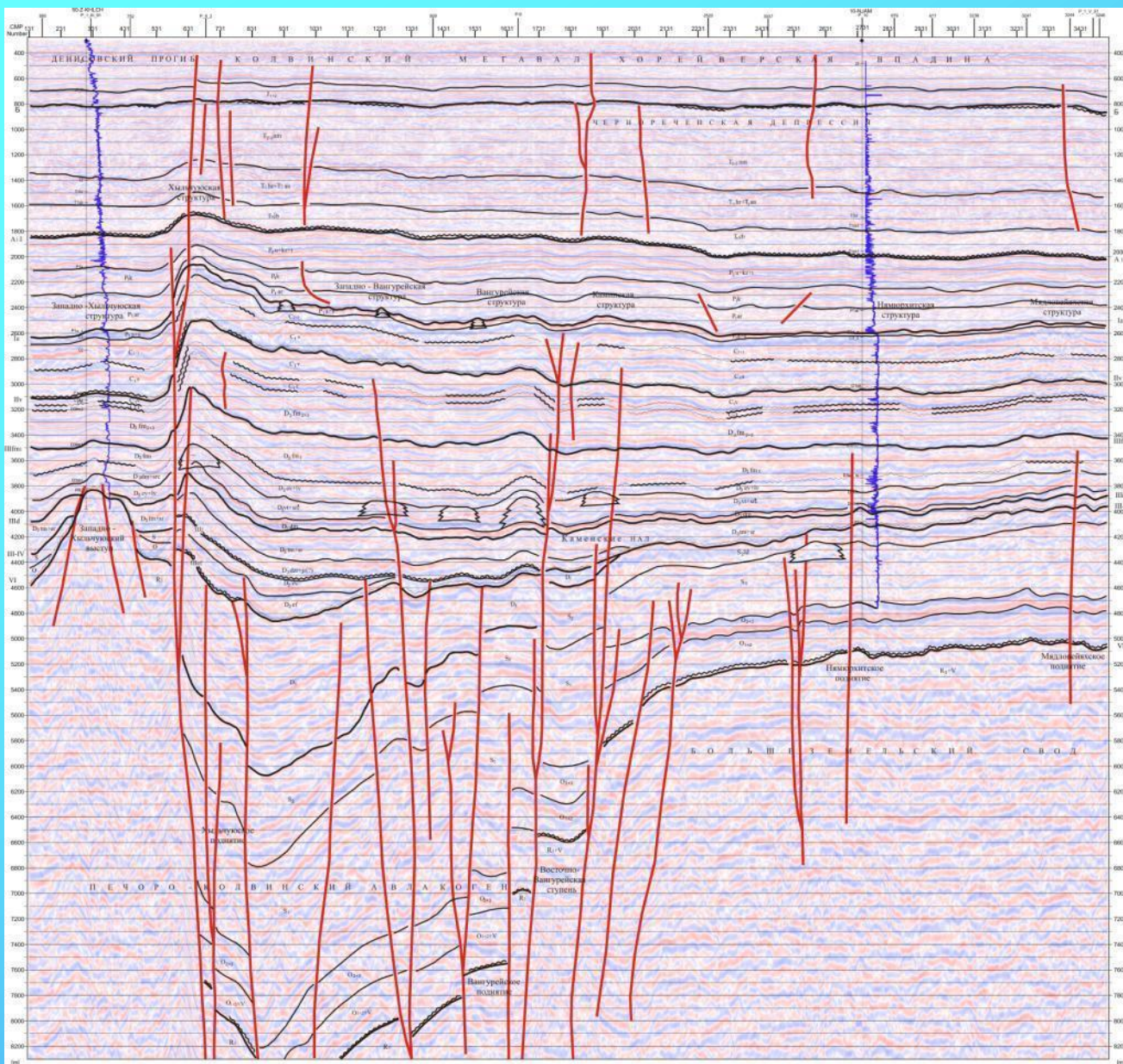
Структурная карта по кровле отложений горизонта $Ю_2^2$ с палеоречной системой.










Карта распределения кластеров средних значений эффективных акустических жесткостей горизонта Ю₃ между границами Ю₃ – Ю₄.

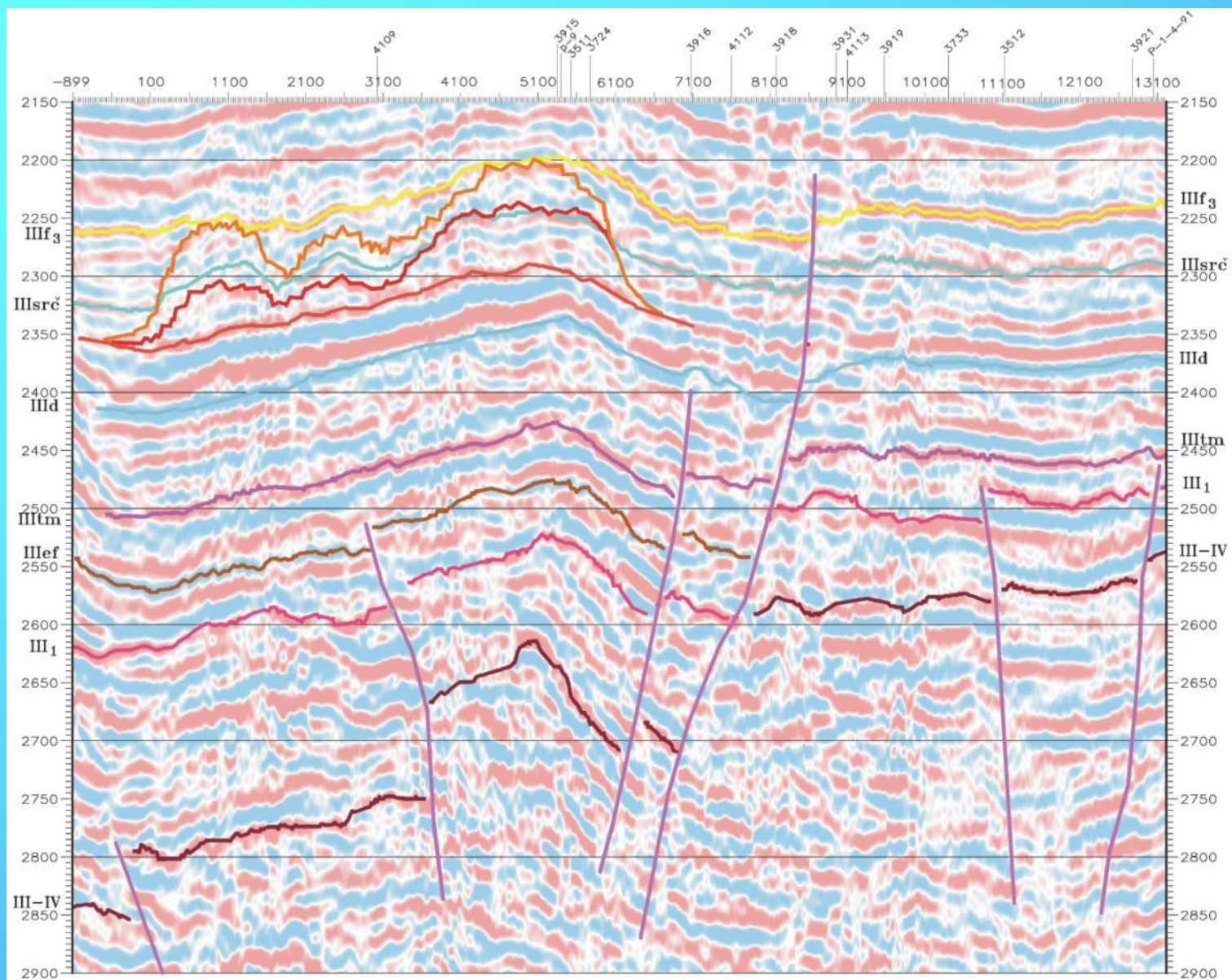
**ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ МОГТ-2D
С ЦЕЛЬЮ УТОЧНЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ В
СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИМАНО-ПЕЧОРСКОЙ ПРОВИНЦИИ**



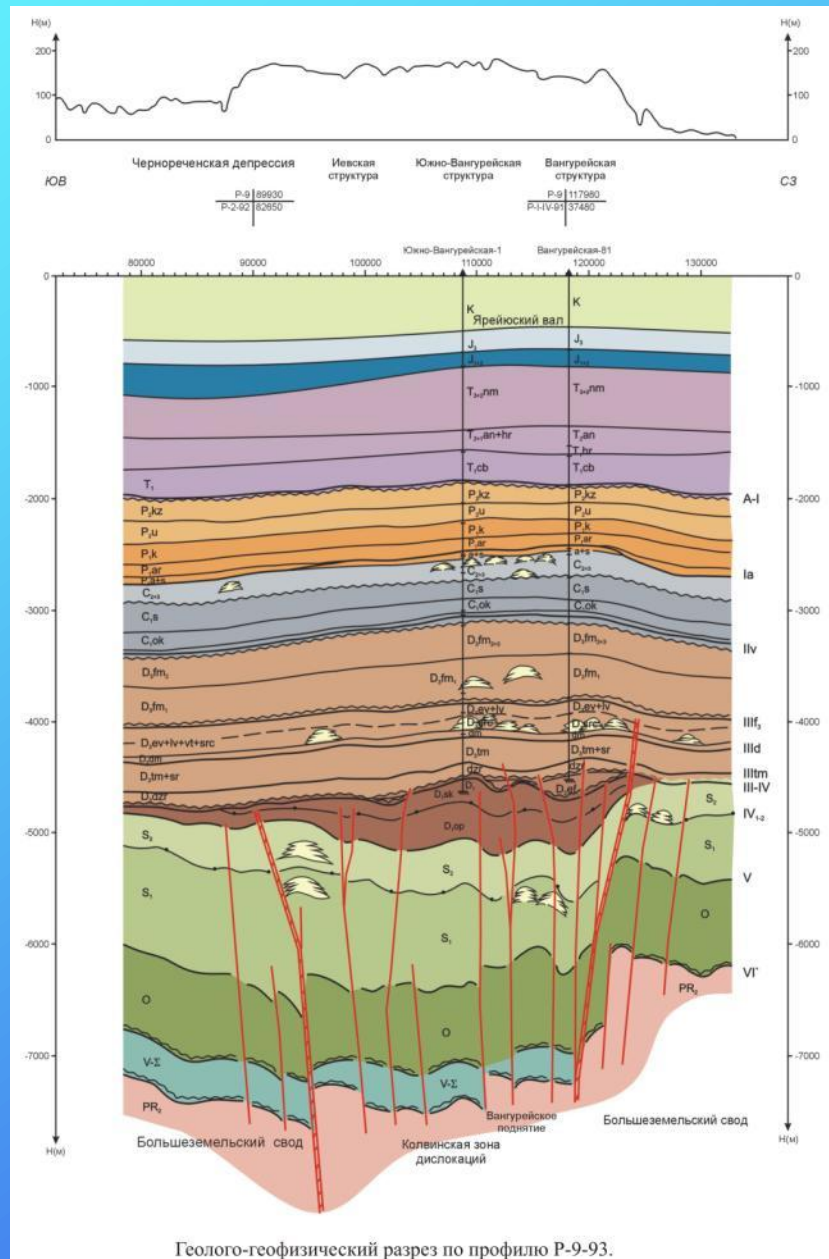
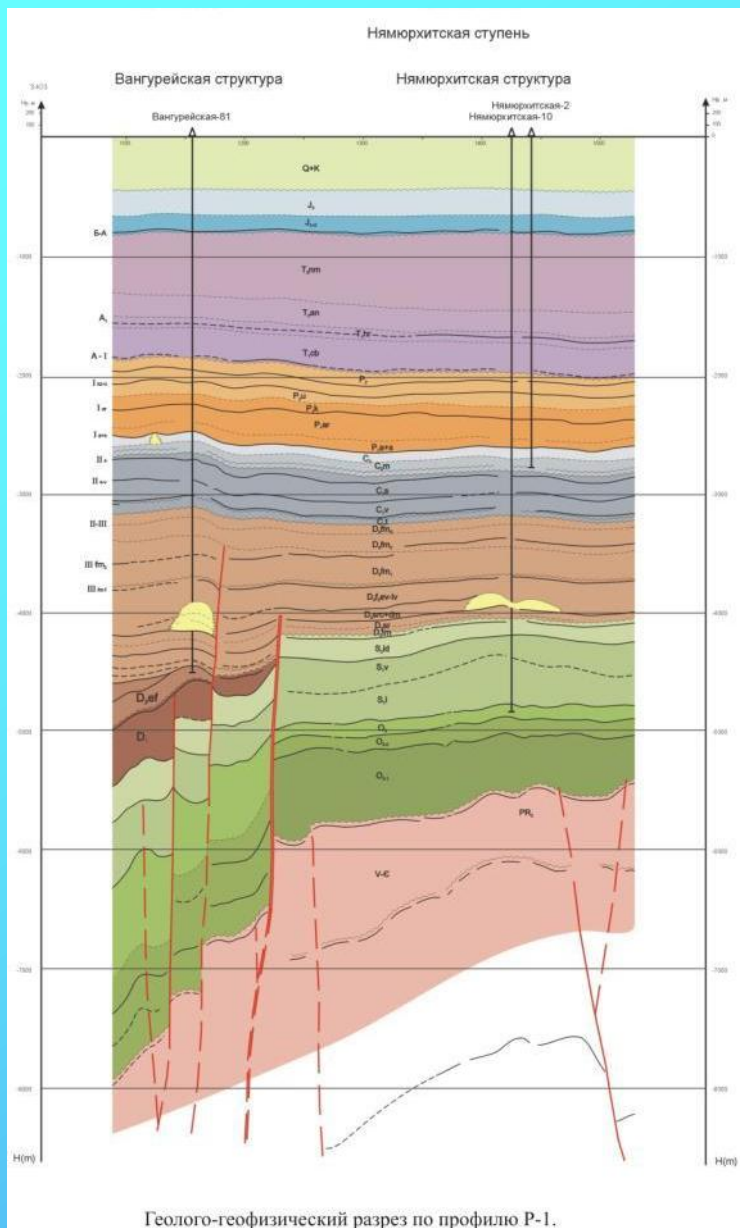
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

-  - отражающие горизонты
-  - геологические границы
-  - поверхности разрыва
-  - органогенные постройки
-  - тектонические нарушения

Сейсмогеологический разрез по профилю P-1-IV-91



Характер волнового поля по профилю 3704. Аномалия типа “риф”.



2. Схематический поперечный геолого-геофизический профиль
силурийских-верхнедевонских отложений по линии I-I

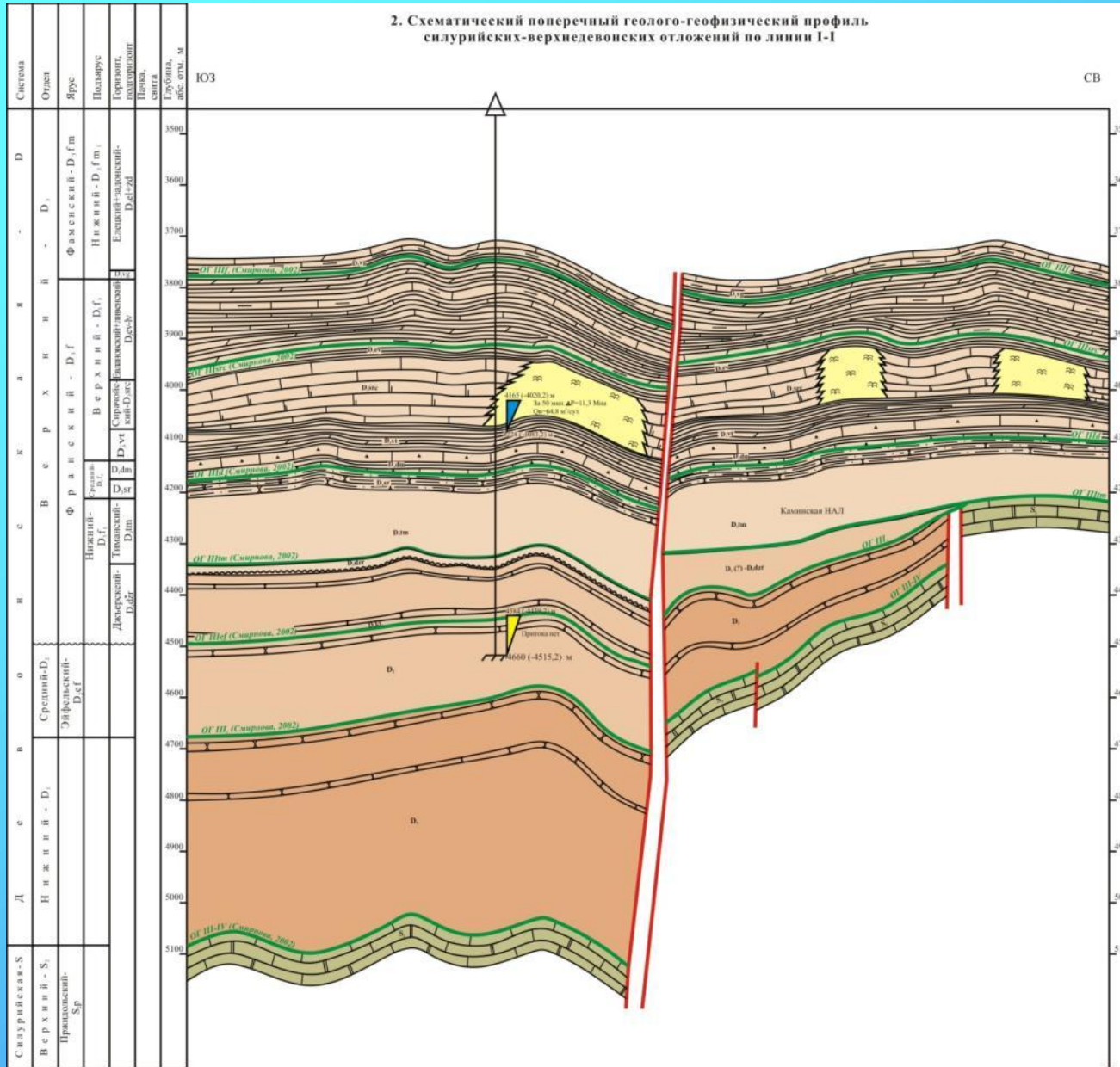
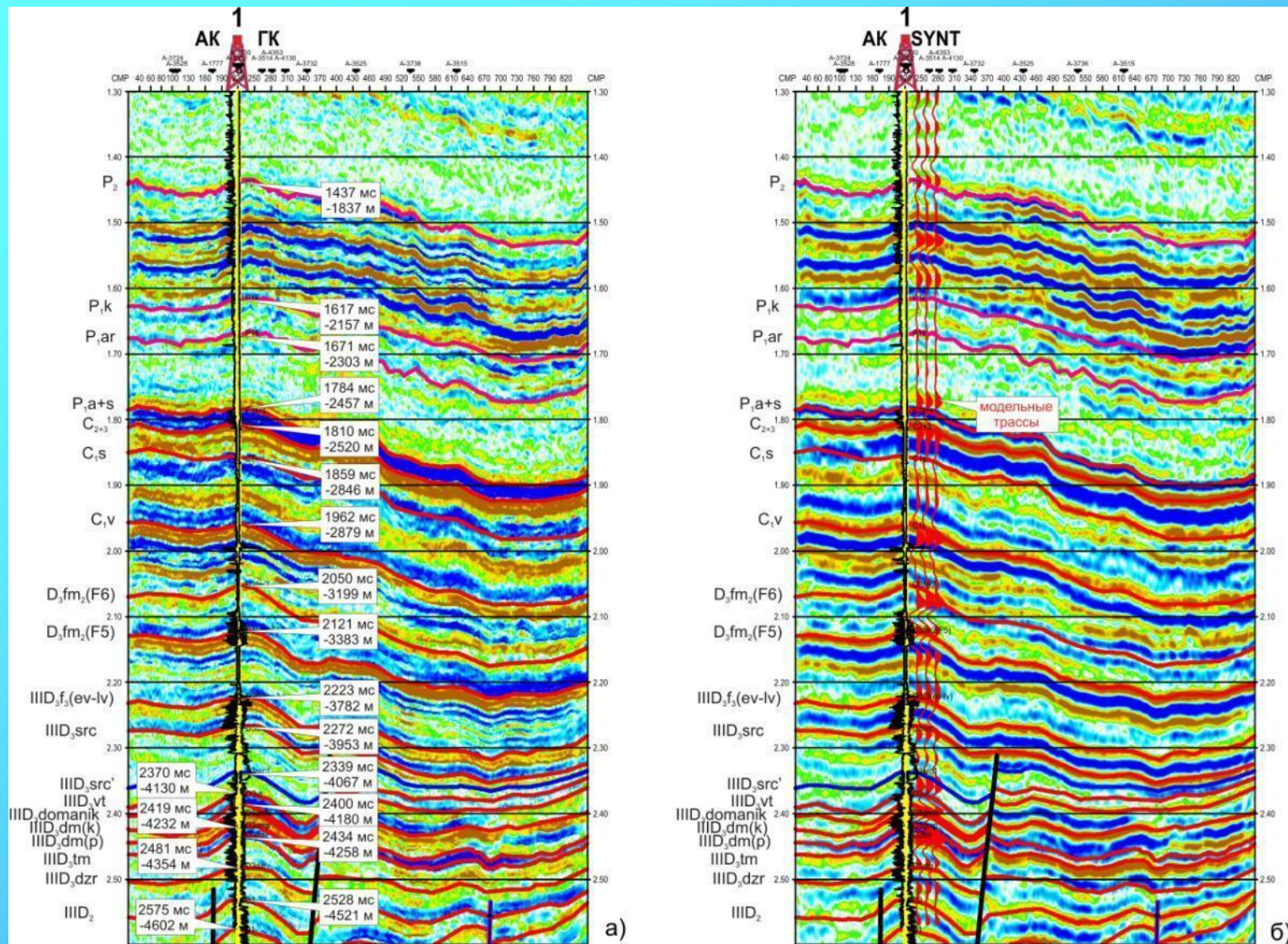
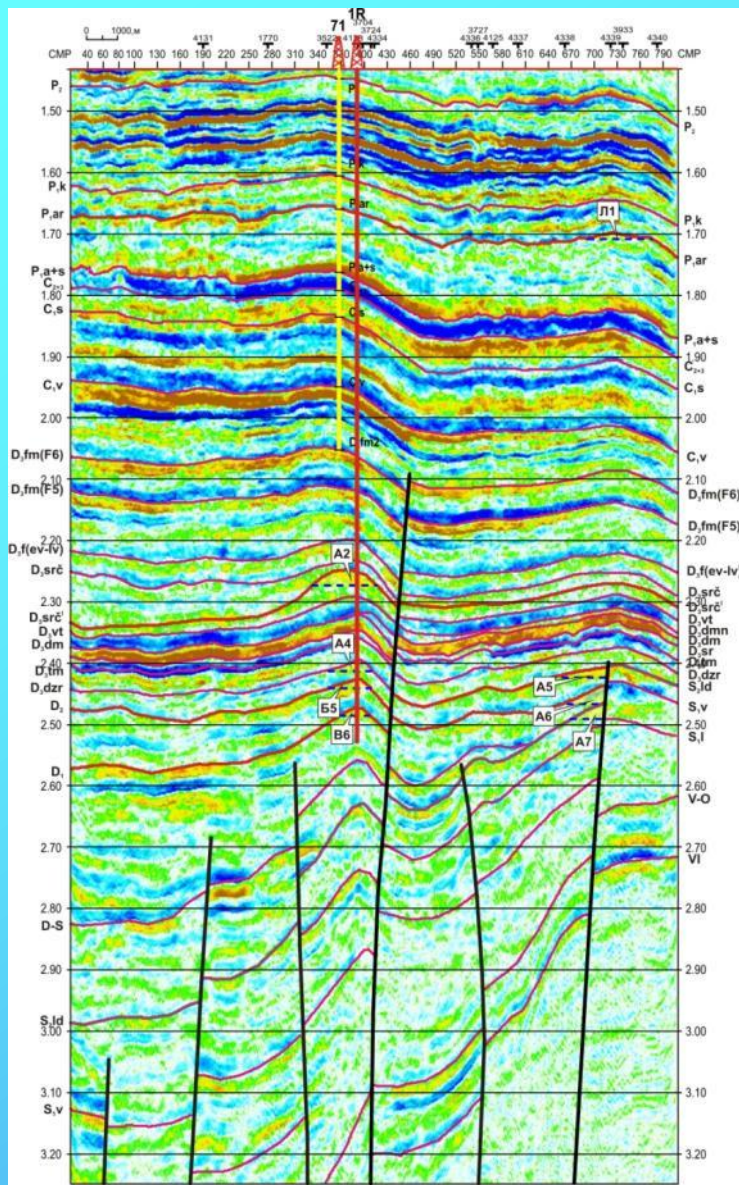




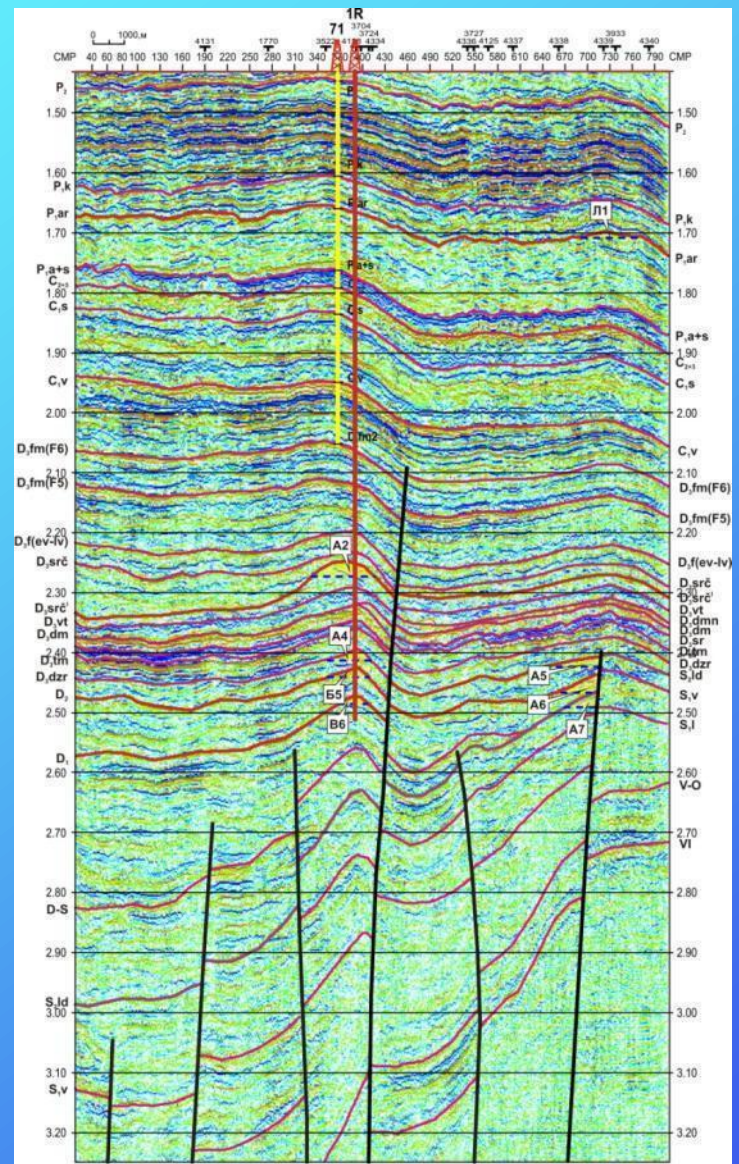
Схема корреляции отложений по скважинам 71, 81, 1, 10.



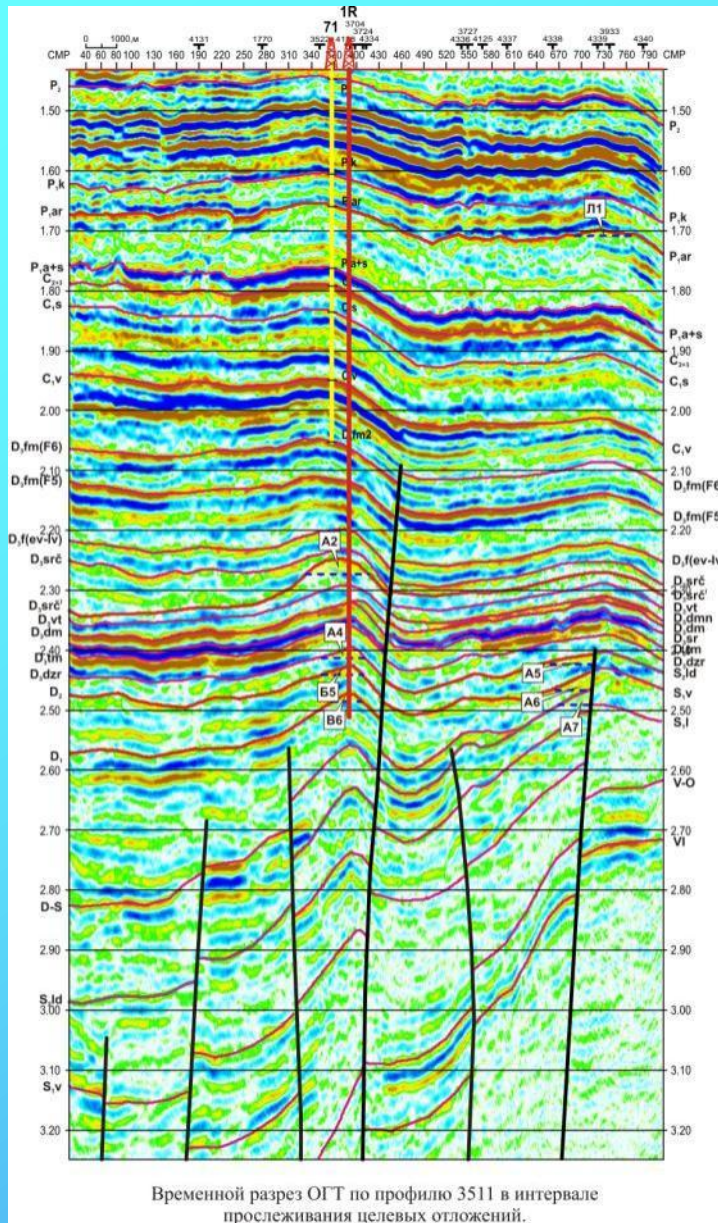
Идентификация целевых отражающих границ на разрезе эффективных акустических жёсткостей (а) и на фрагменте временного разреза (б) (профиль 3711) в зоне расположения скважины 1.



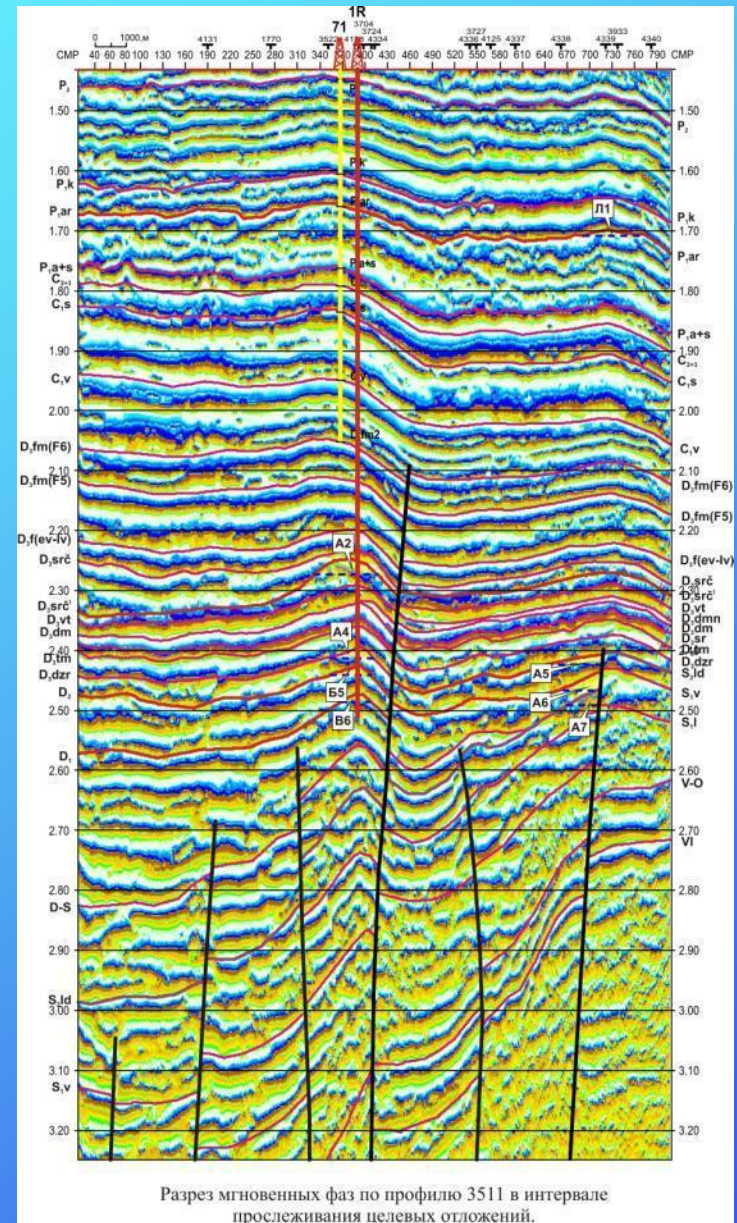
Разрез эффективных акустических жесткостей по профилю 3511
в интервале прослеживания целевых отложений.



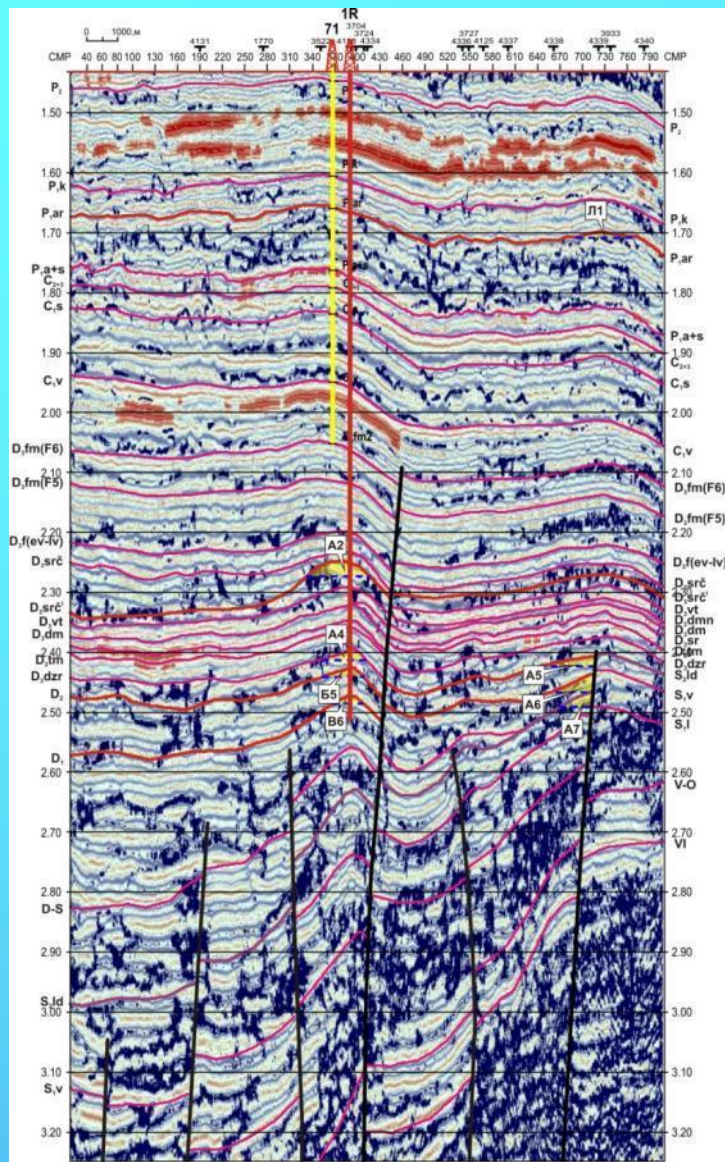
Разрез эффективных коэффициентов отражения по профилю 3511
в интервале прослеживания целевых отложений.



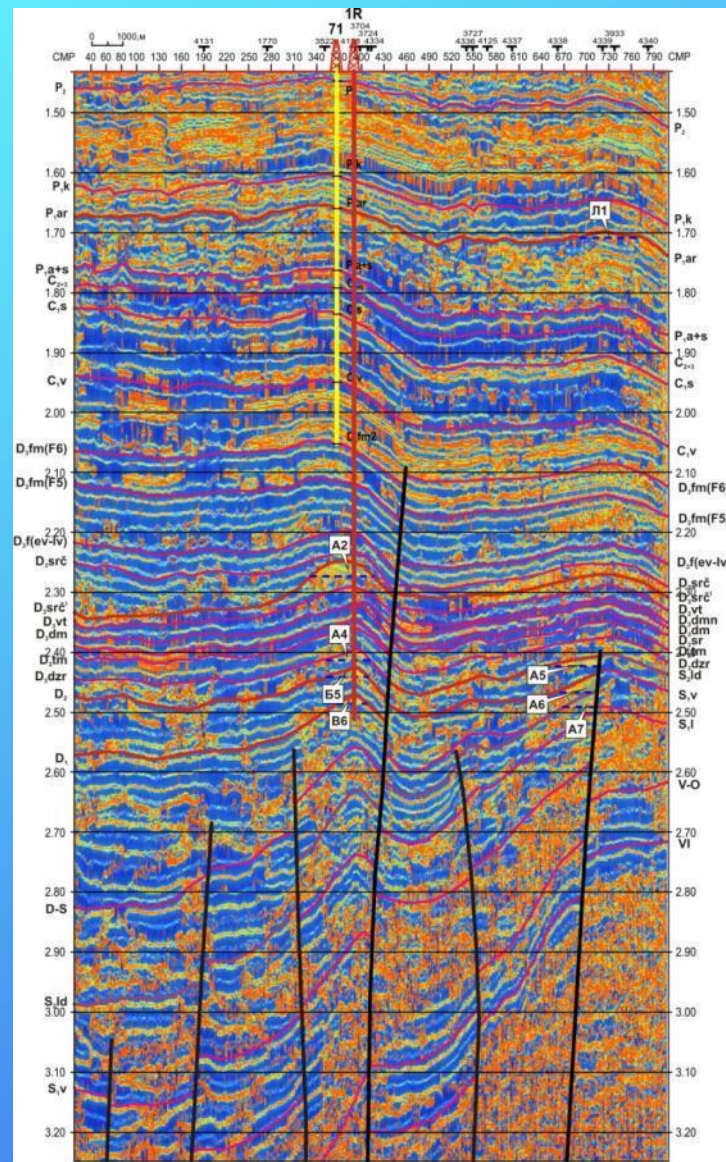
Временной разрез ОГТ по профилю 3511 в интервале
прослеживания целевых отложений.



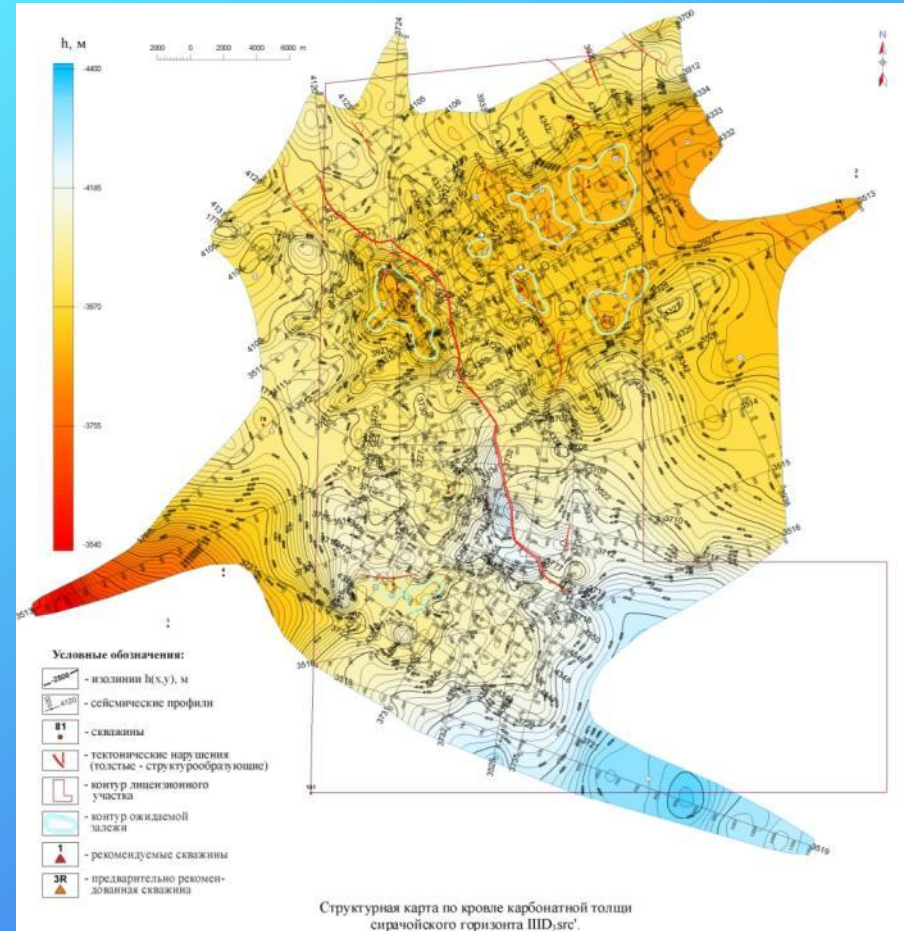
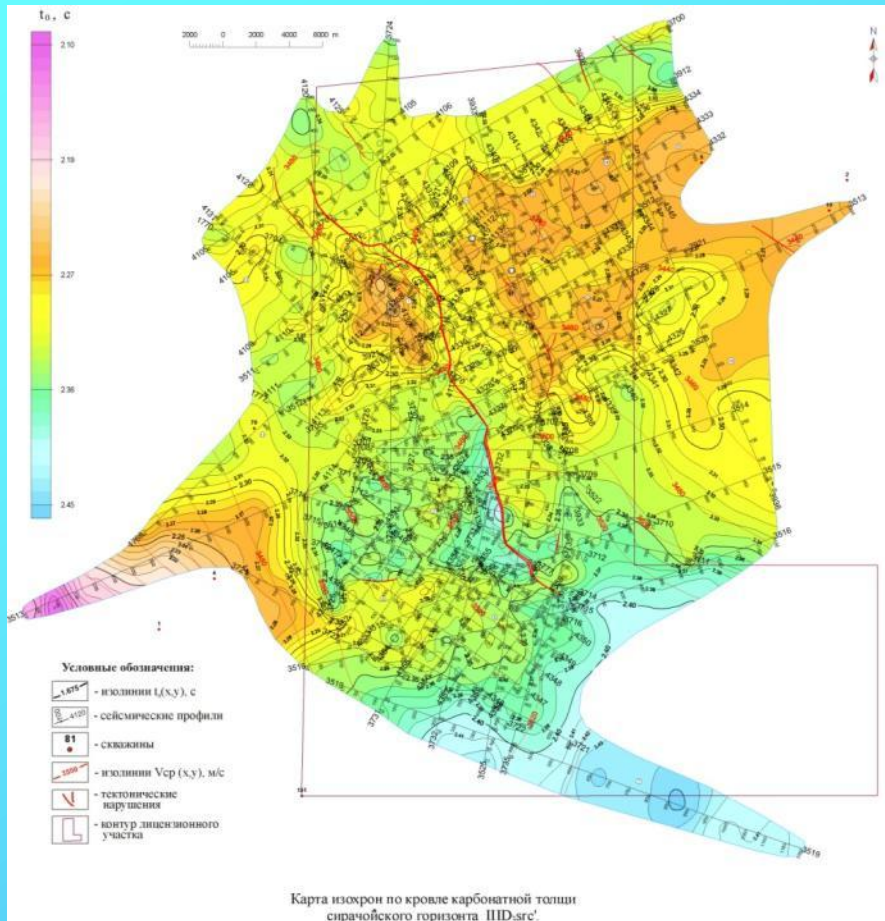
Разрез мгновенных фаз по профилю 3511 в интервале
прослеживания целевых отложений.

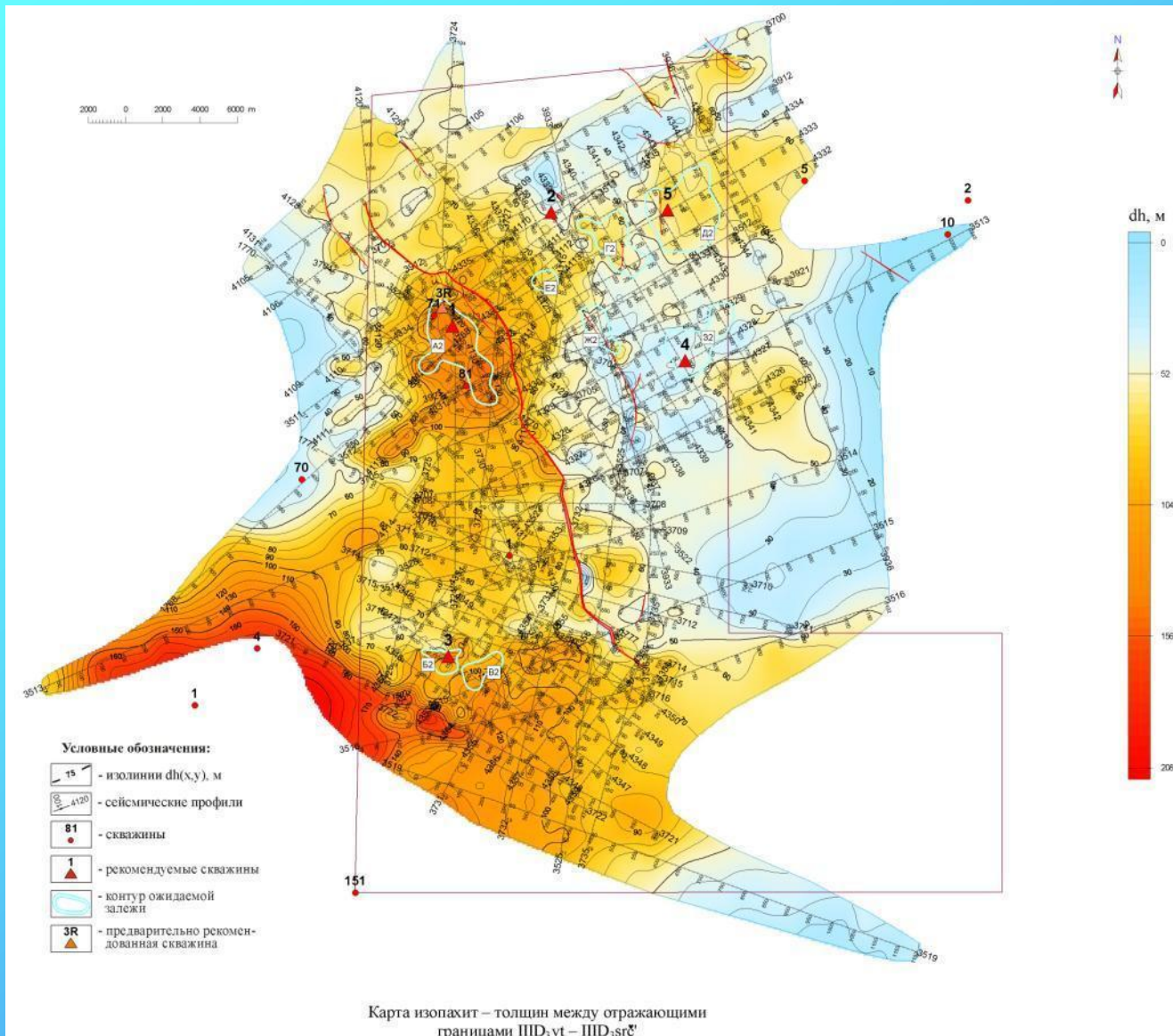


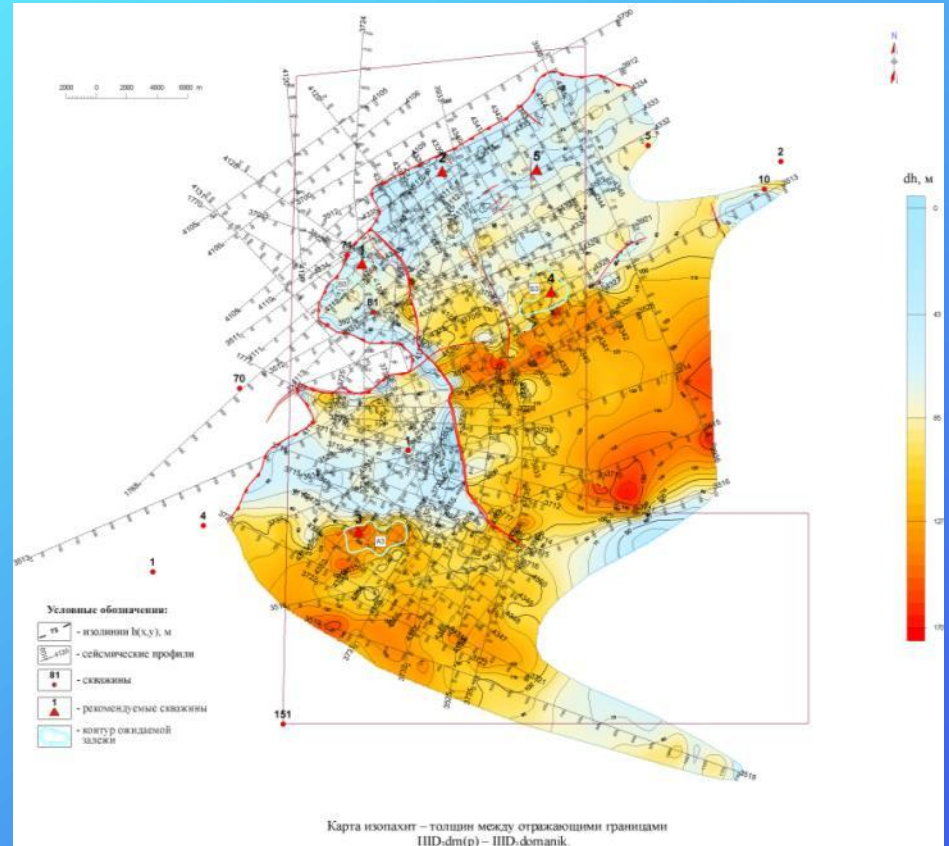
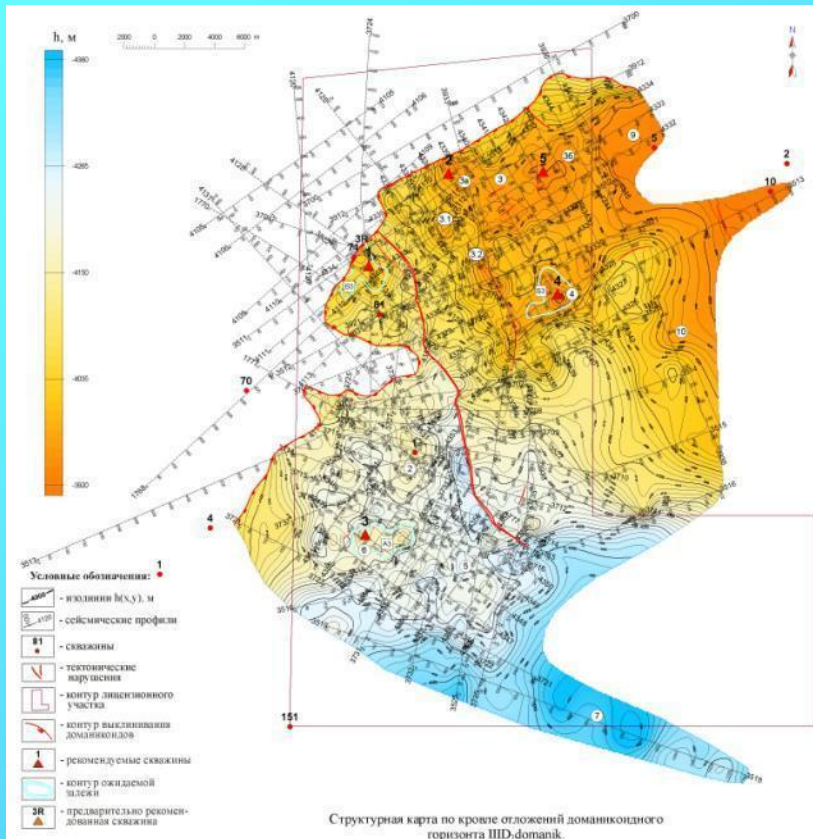
Разрез мгновенных амплитуд по профилю 3511 в интервале
 прослеживания целевых отложений.

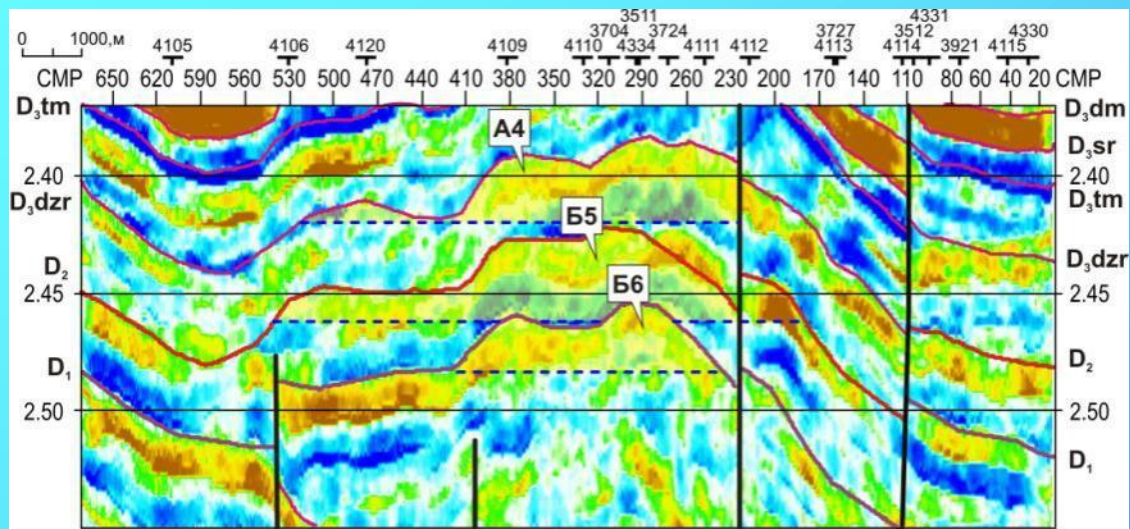


Разрез мгновенных частот по профилю 3511 в интервале
 прослеживания целевых отложений.

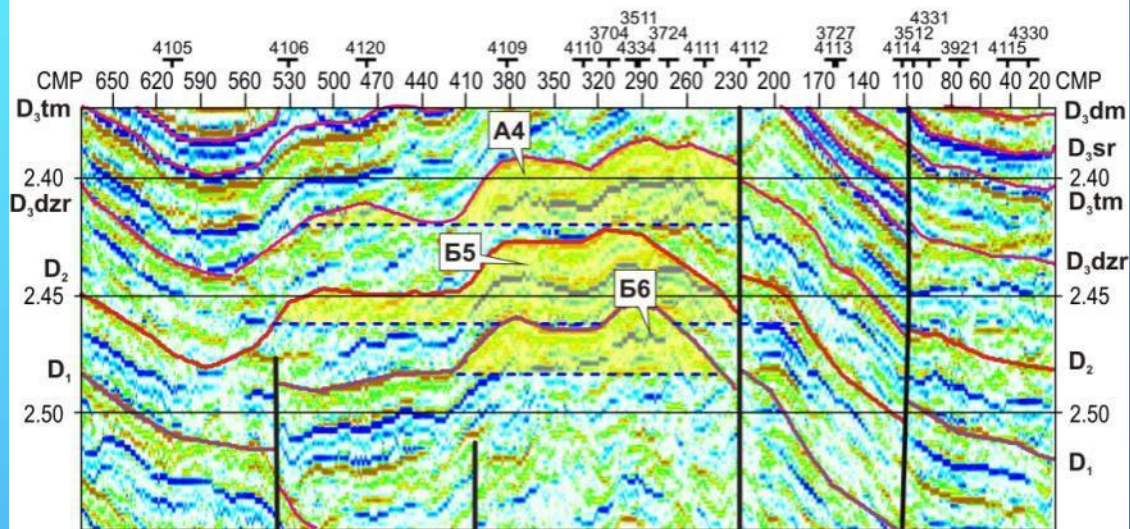






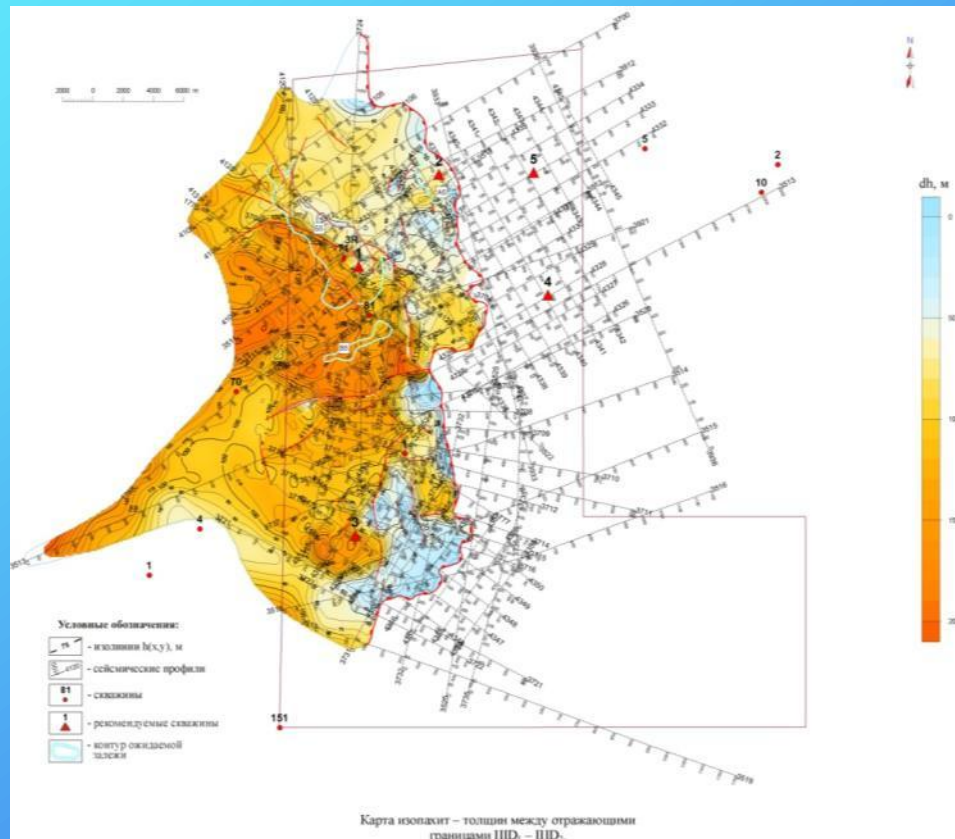
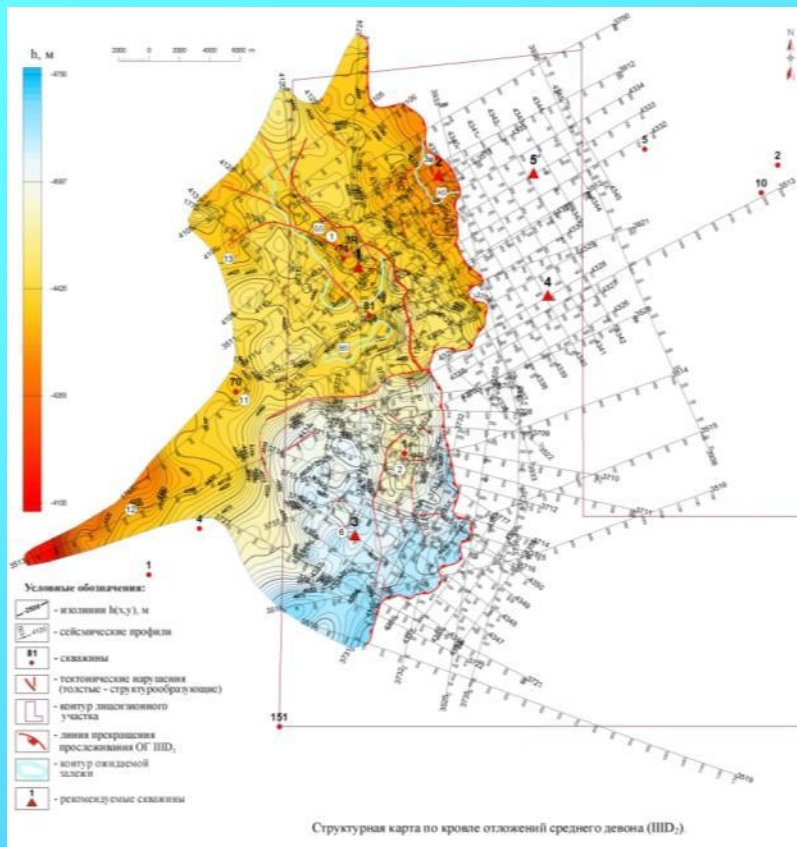


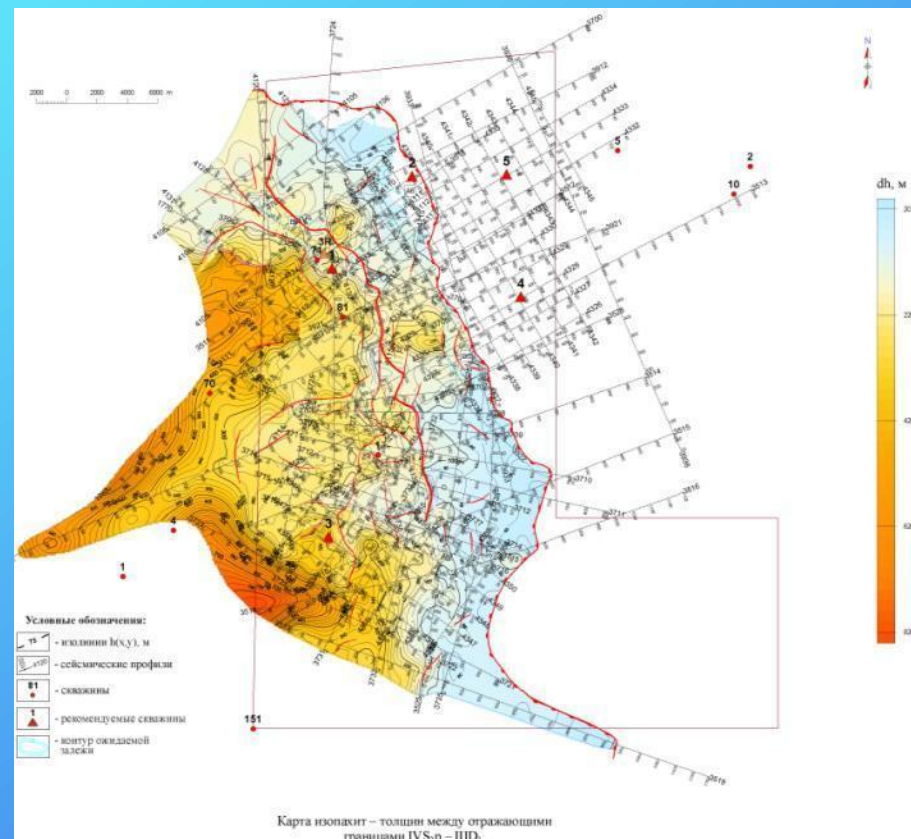
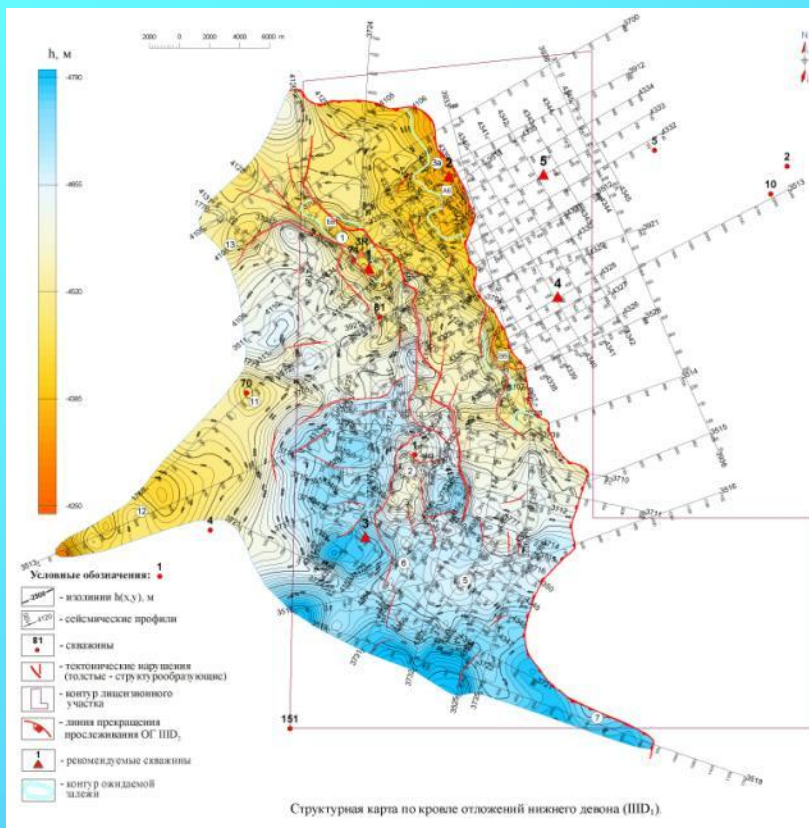
a)

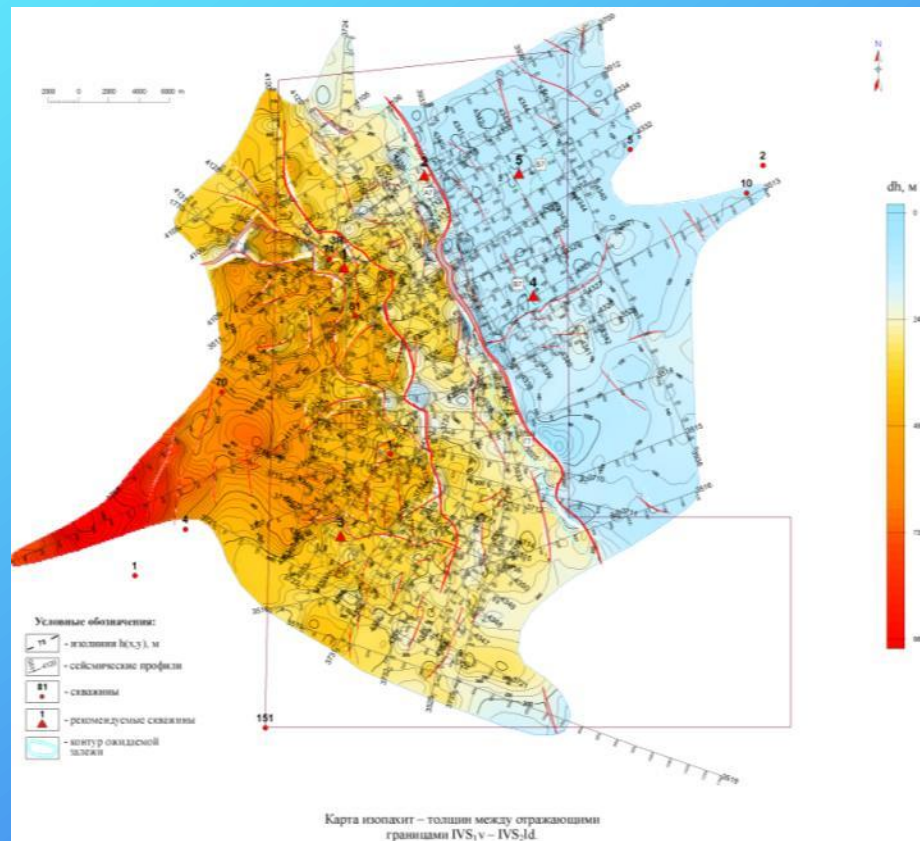
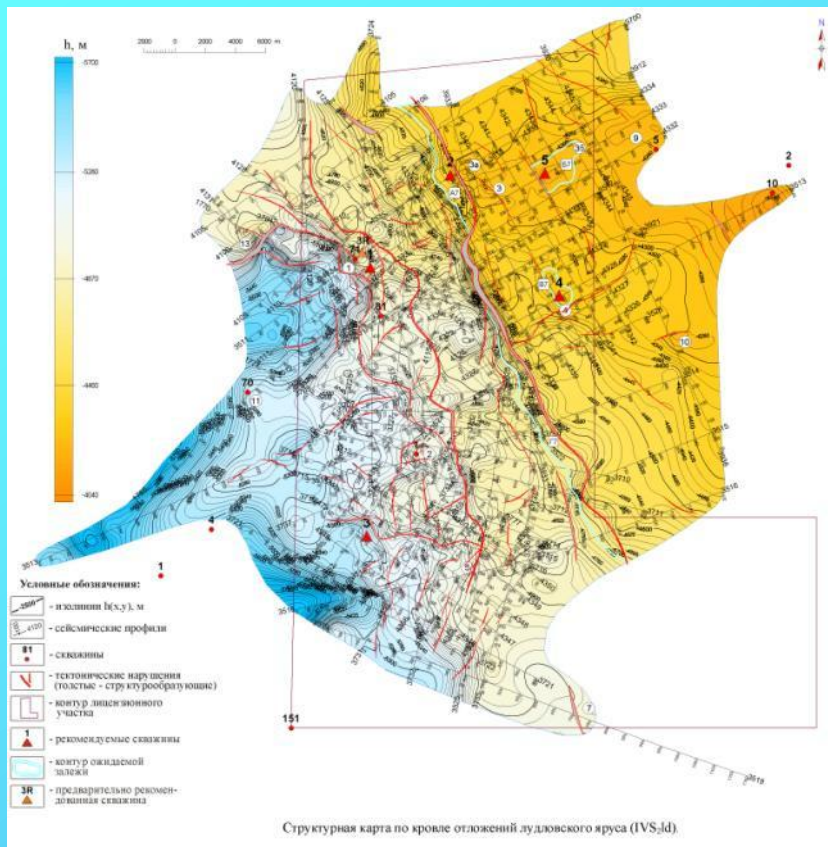


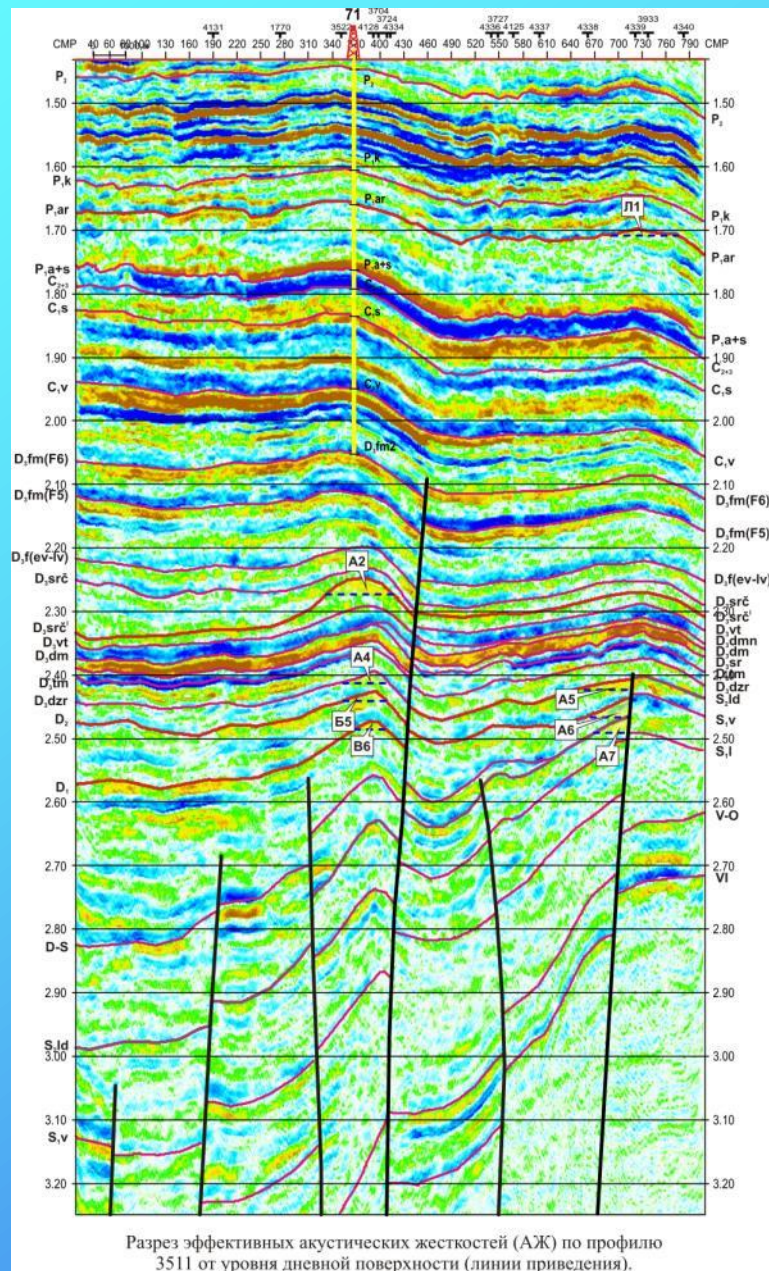
б)

Перспективный объект А4 (совместно с объектами Б5 и Б6) структуре по отложениям джерского горизонта III D₃dzt (объект А4) на участке профиля 4128 – разрезах: а) АЖ; б) ЭКО.

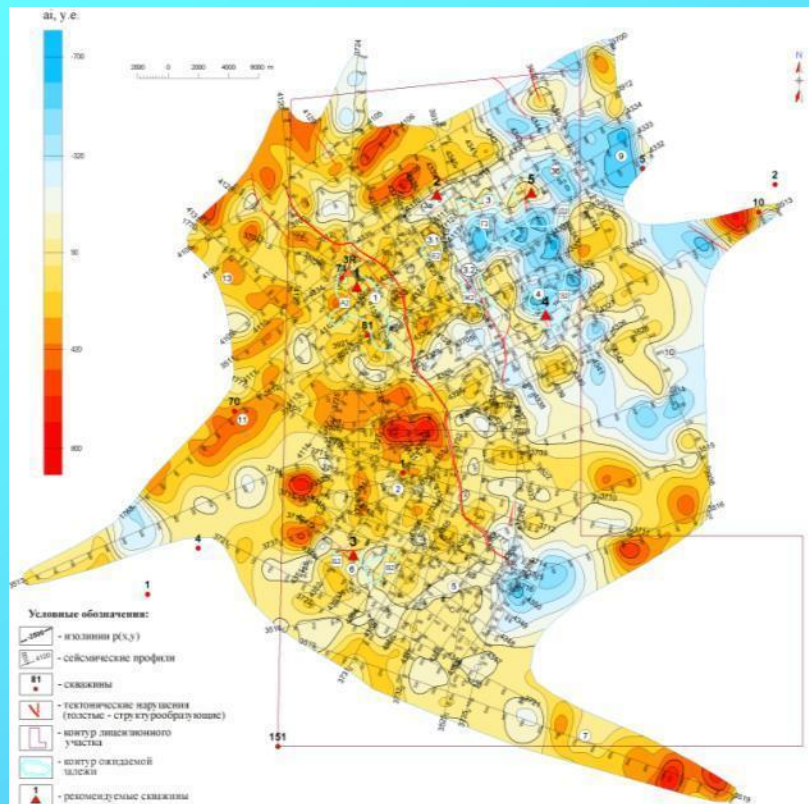




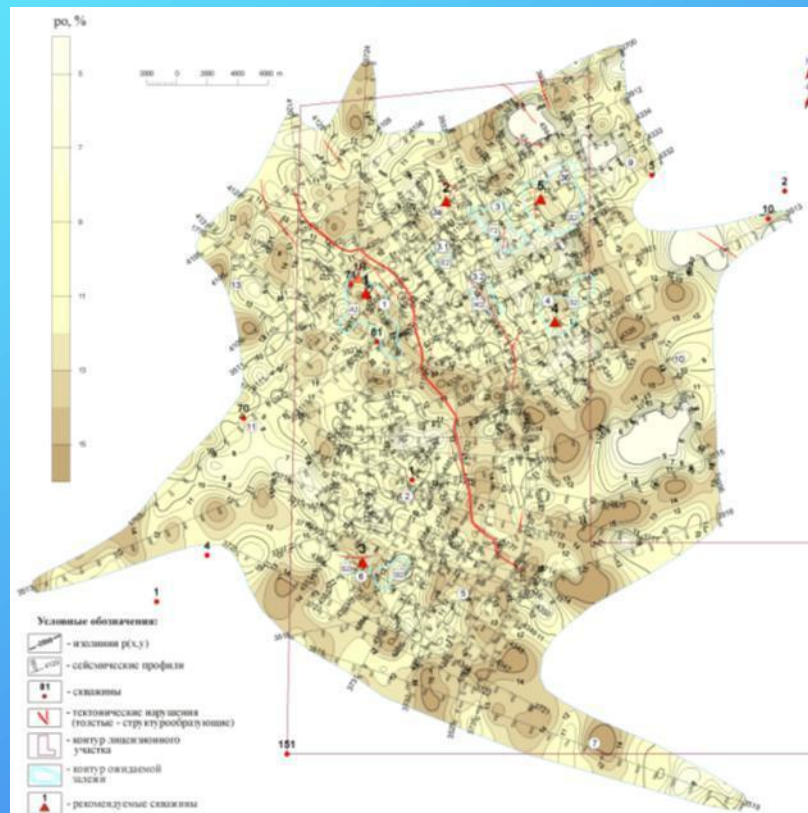




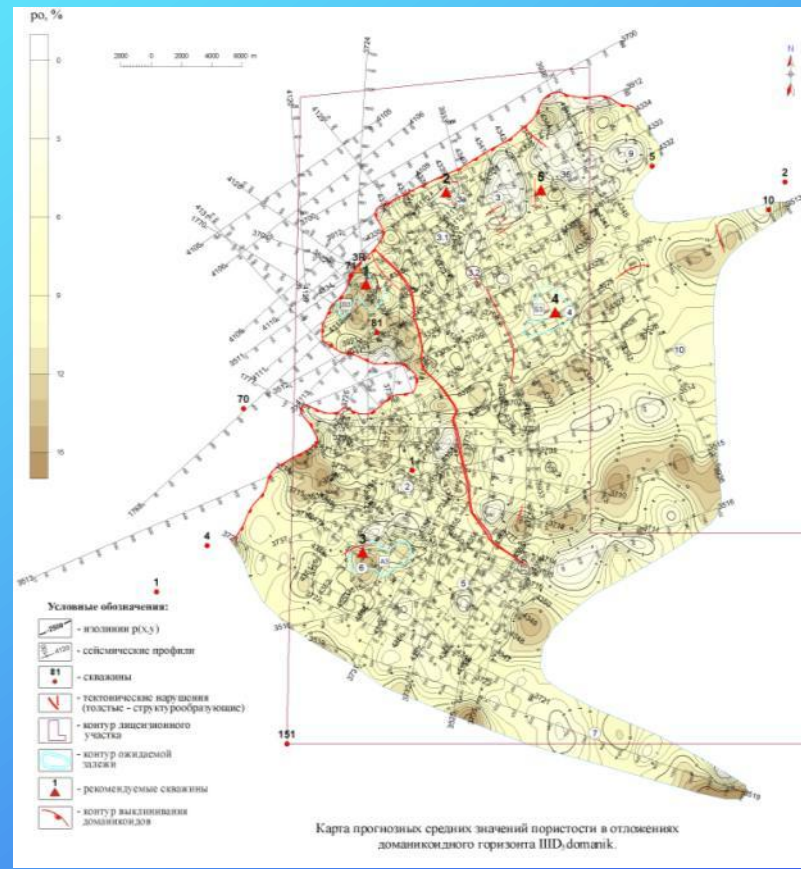
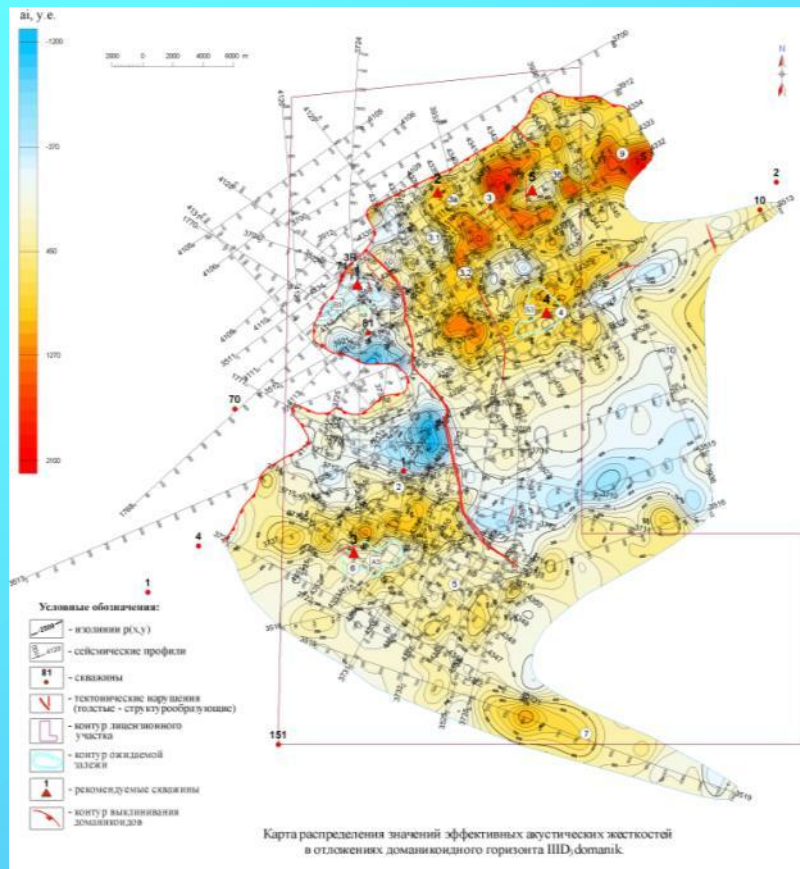
Разрез эффективных акустических жесткостей (АЖ) по профилю 3511 от уровня дневной поверхности (линии приведения).

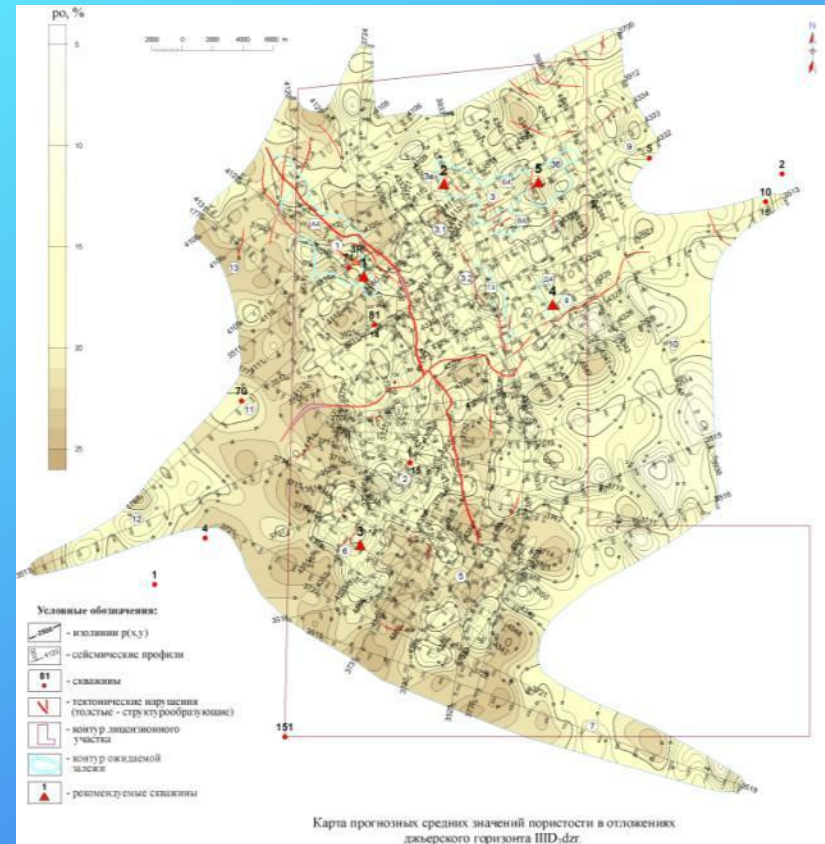
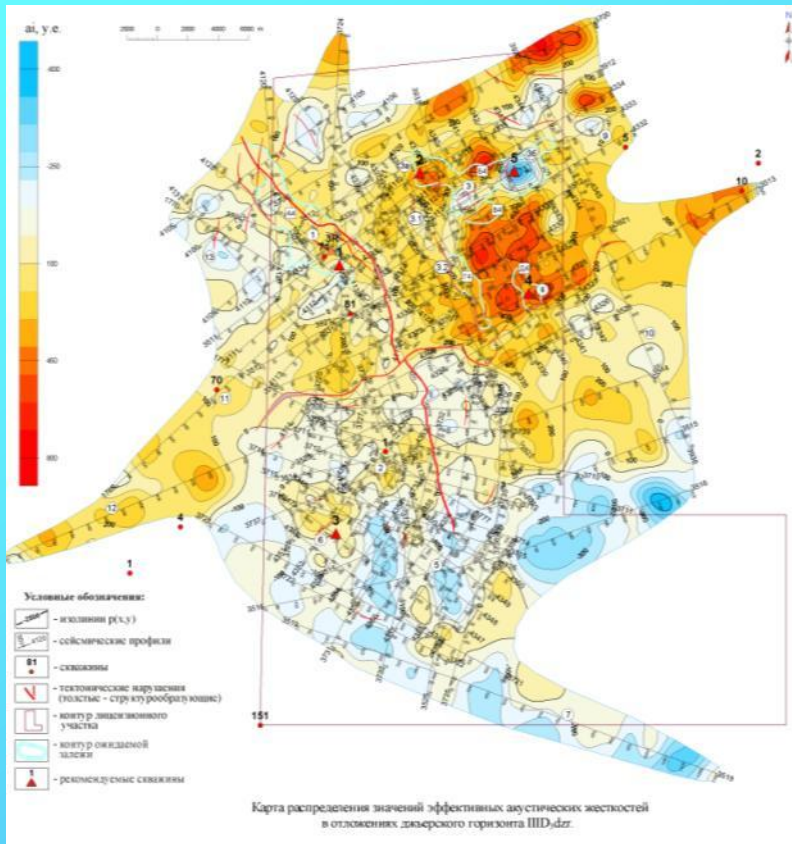


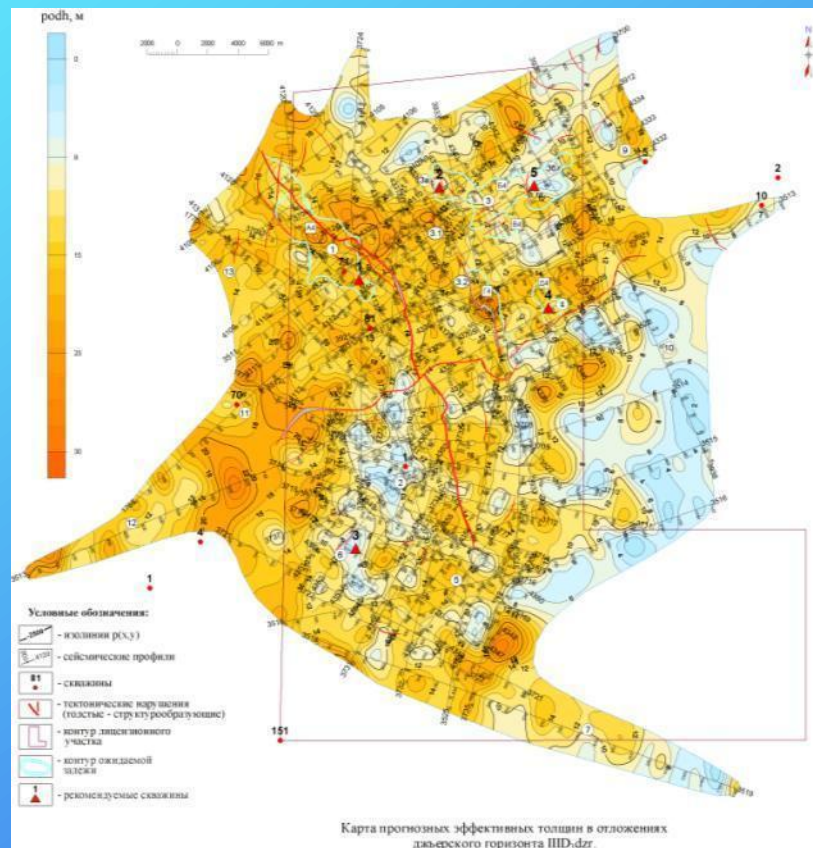
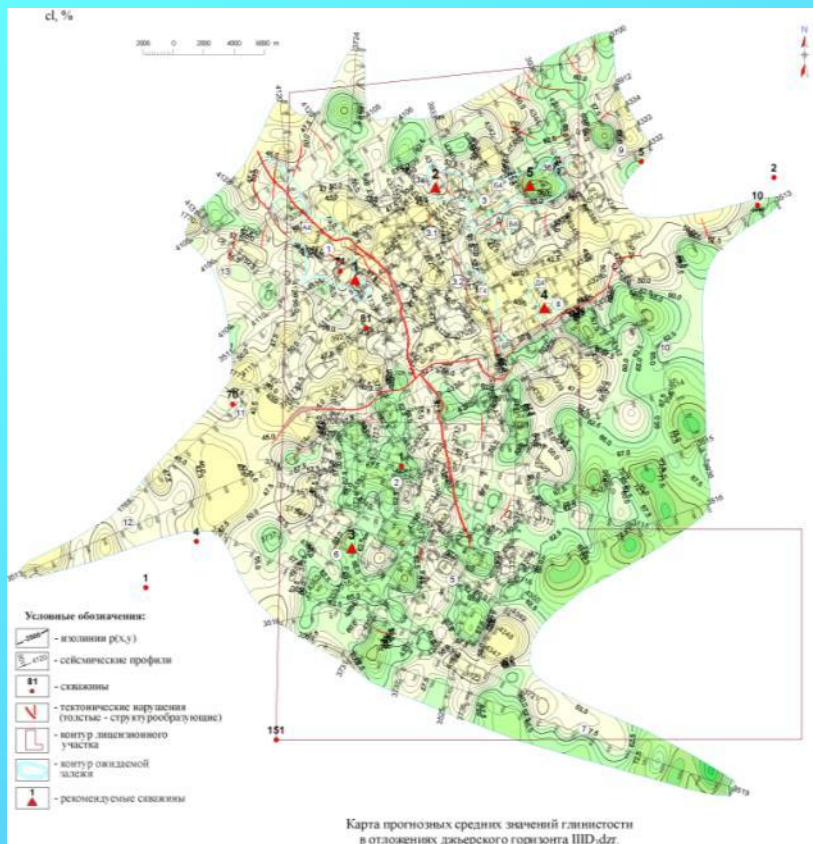
Карта распределения значений эффективных акустических жесткостей в отложениях карбонатной толщи сивачьего горизонта III D, м.б.

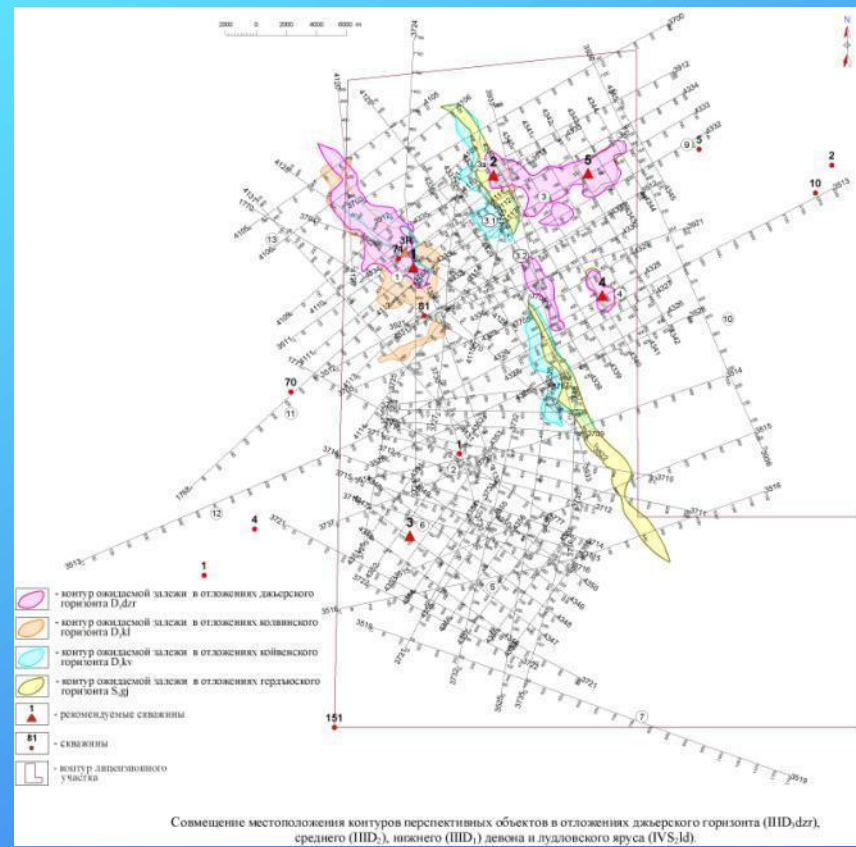
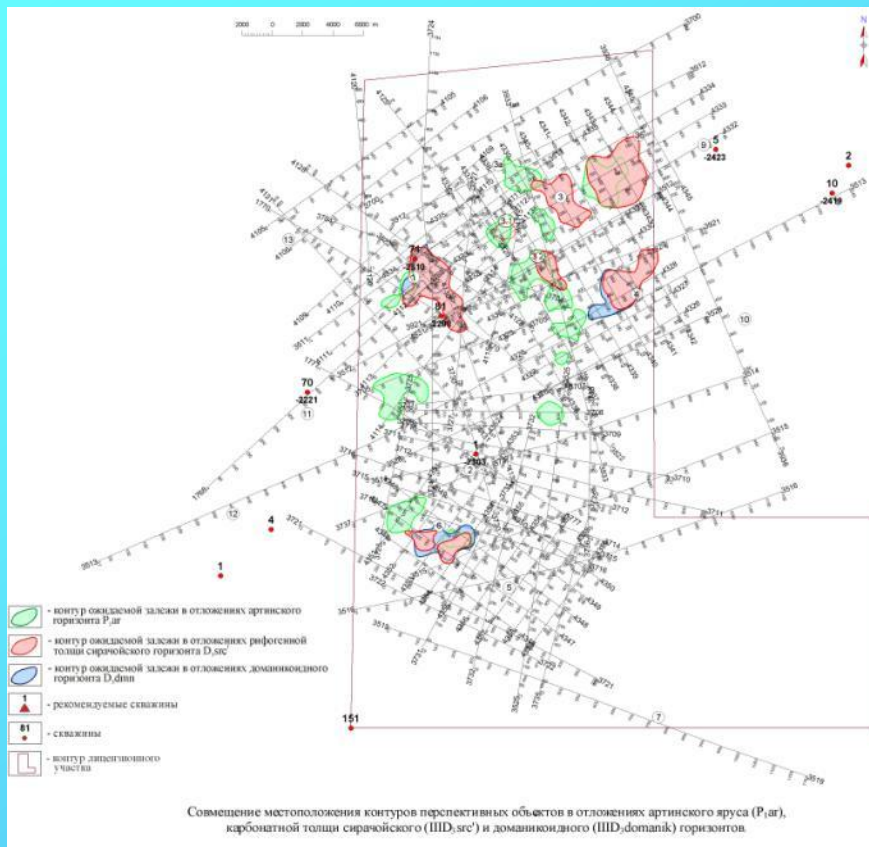


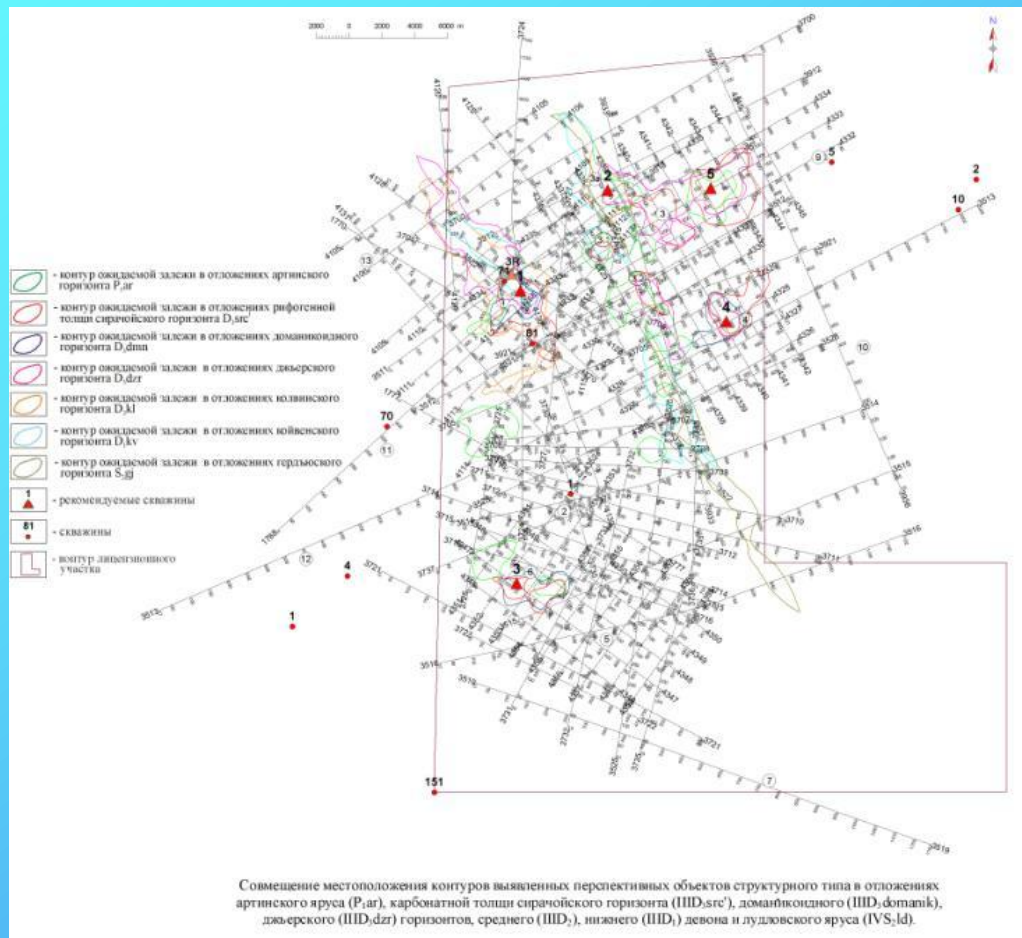
Карта прогнозируемых средних значений пористости в отложениях карбонатной толщи сивачьего горизонта III D, м.б.

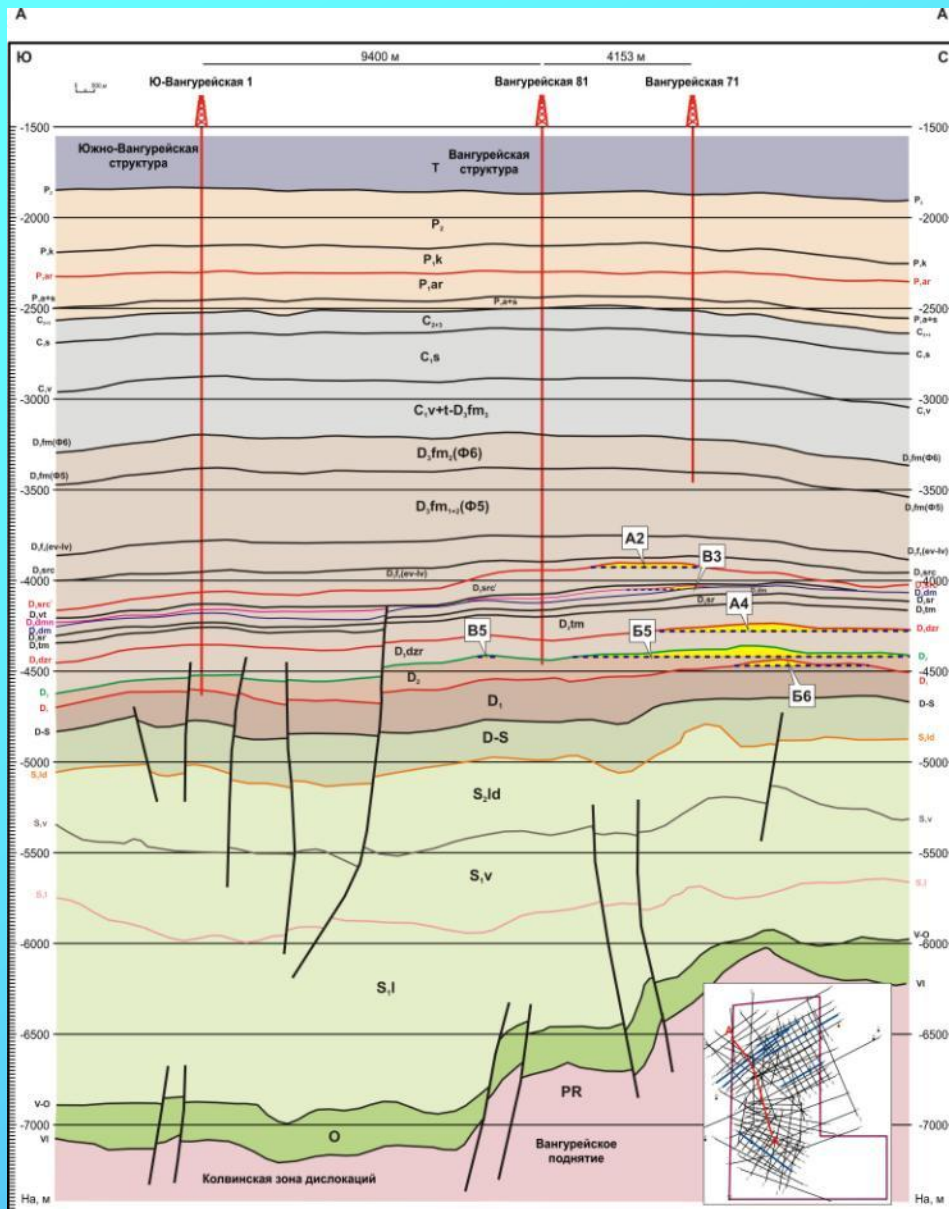




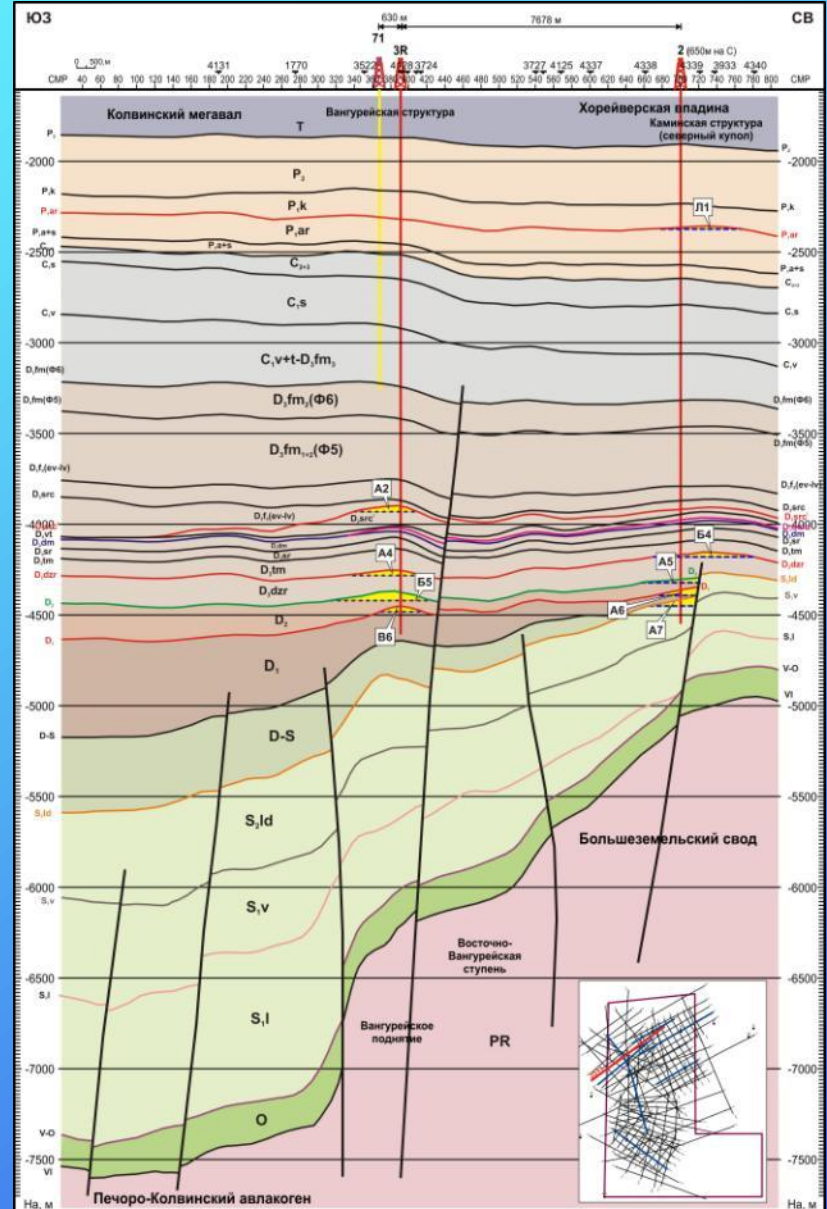




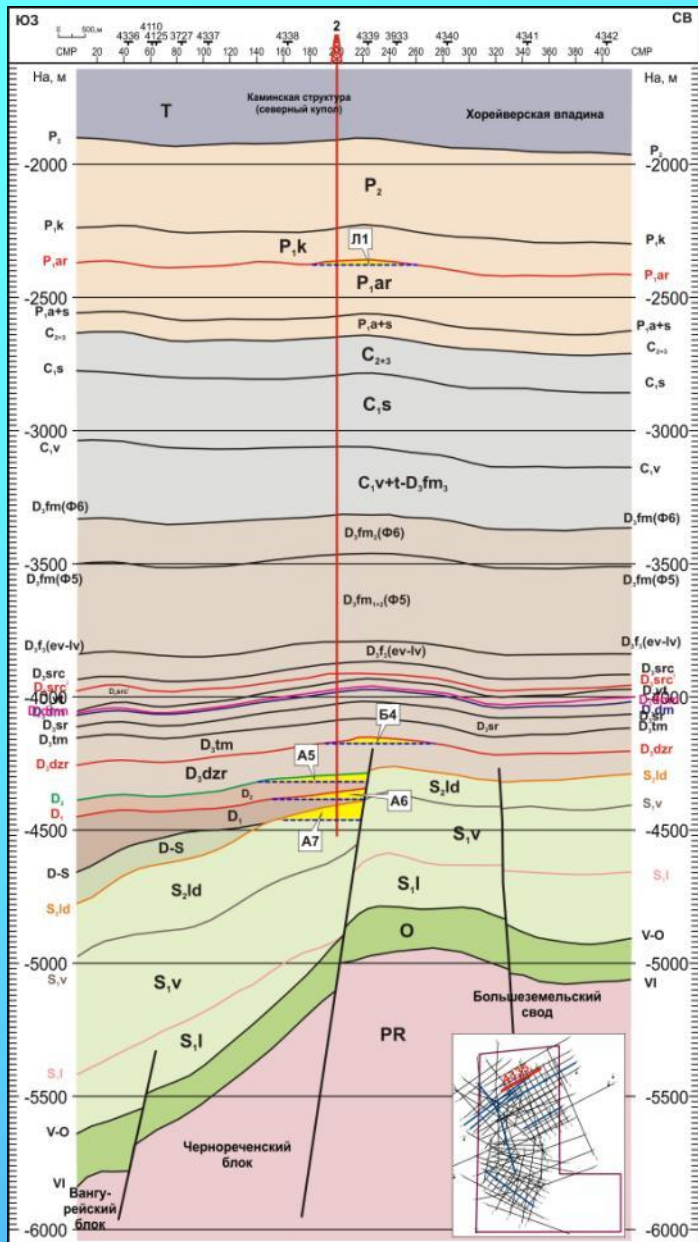




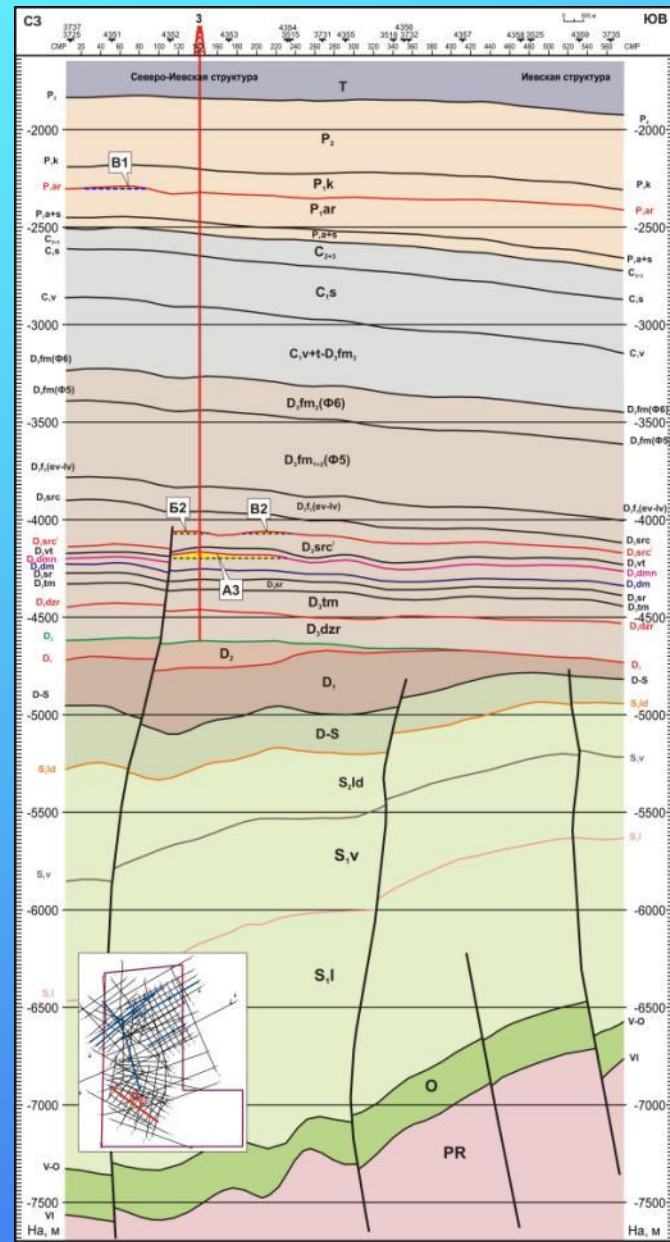
Сейсмогеологический разрез по линии А-А через скважины 1, 81 и 71.



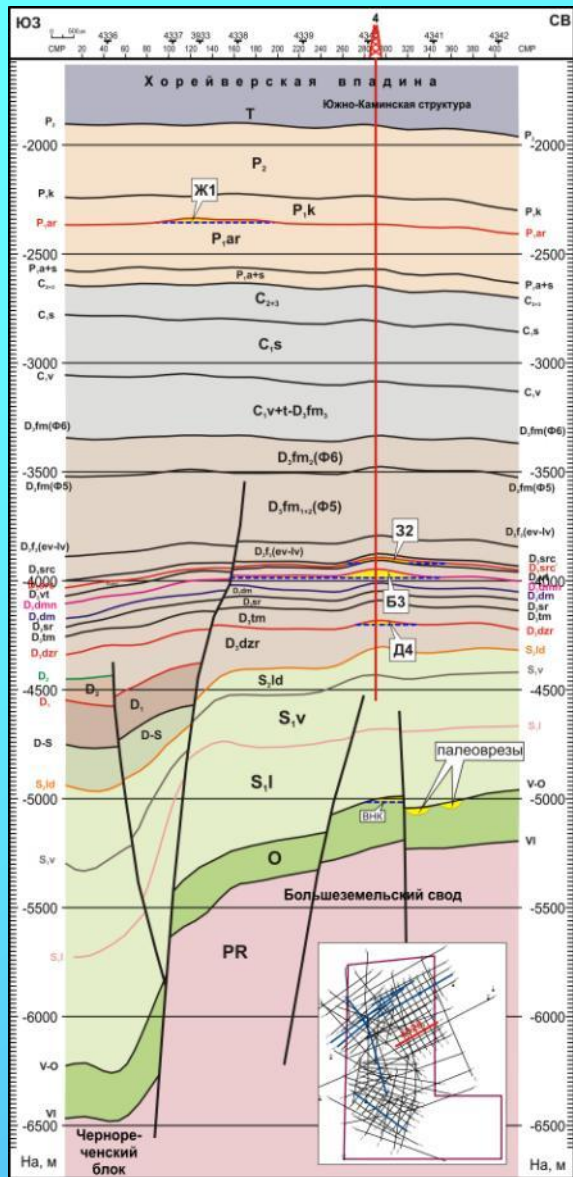
Сейсмогеологический разрез по профилю 3511 через проектную скважину 3R.



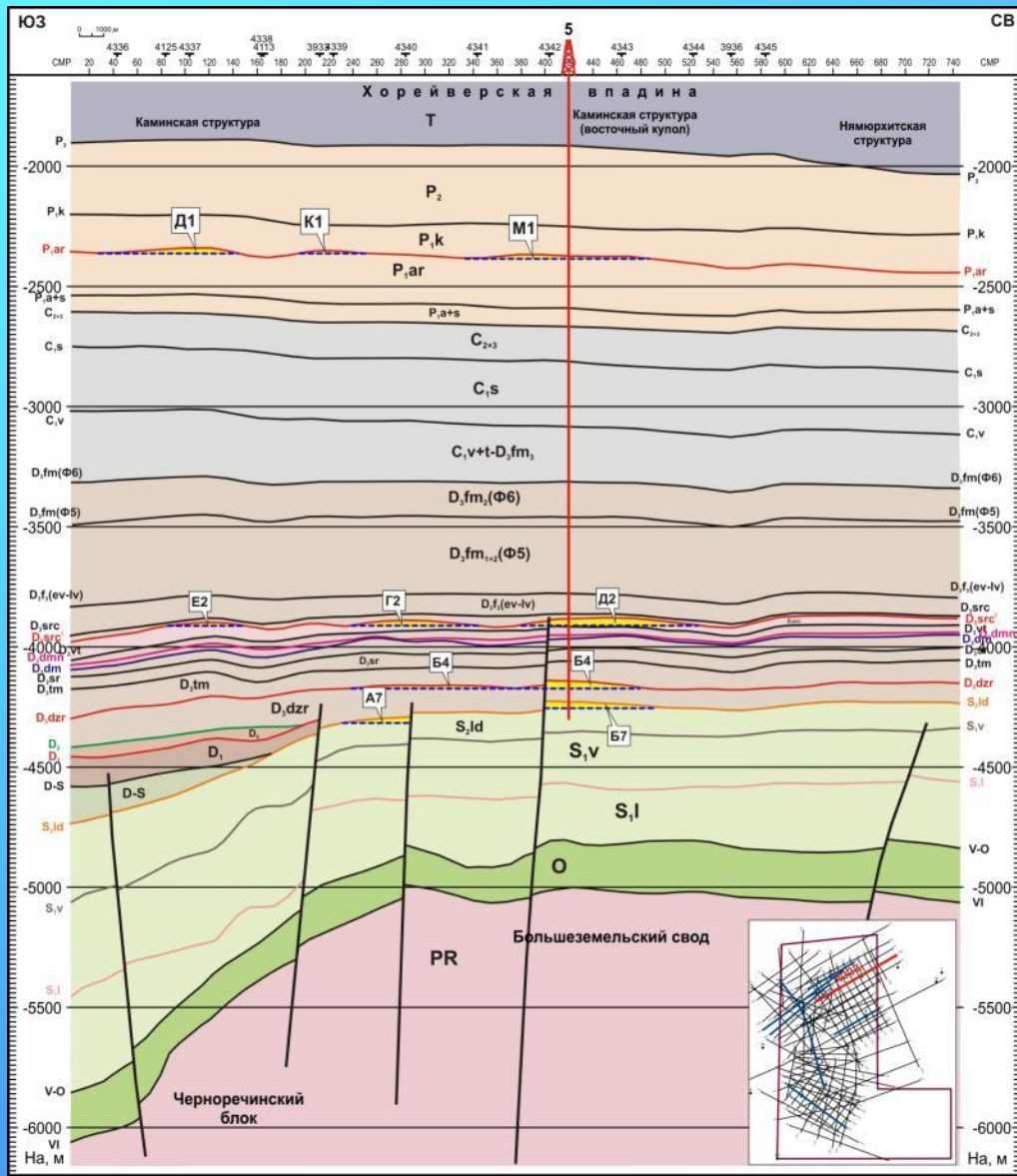
Сеismoгеологический разрез по профилю 4335 через рекомендуемую скважину 2.



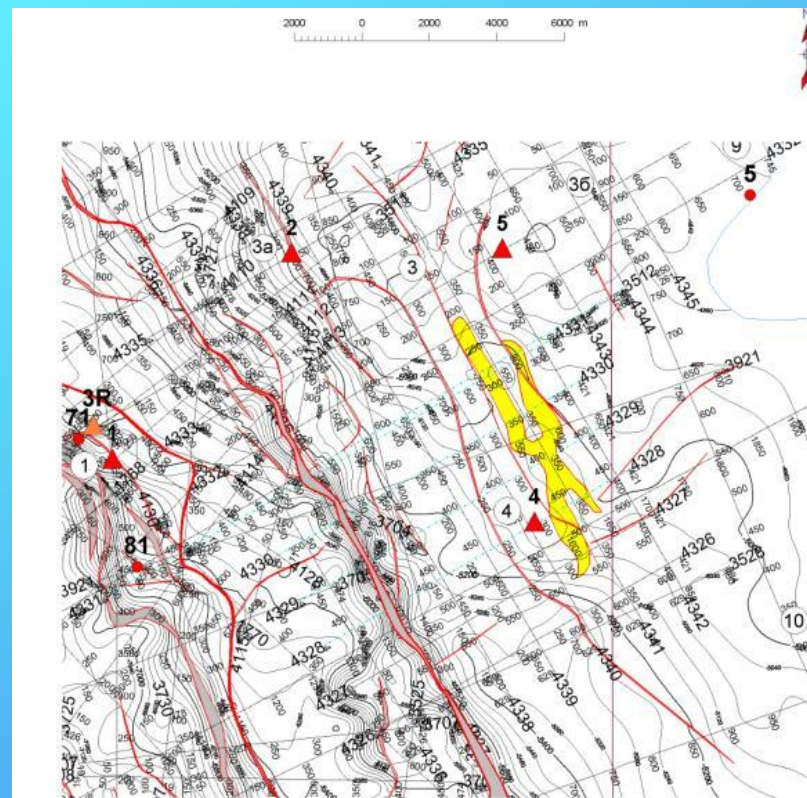
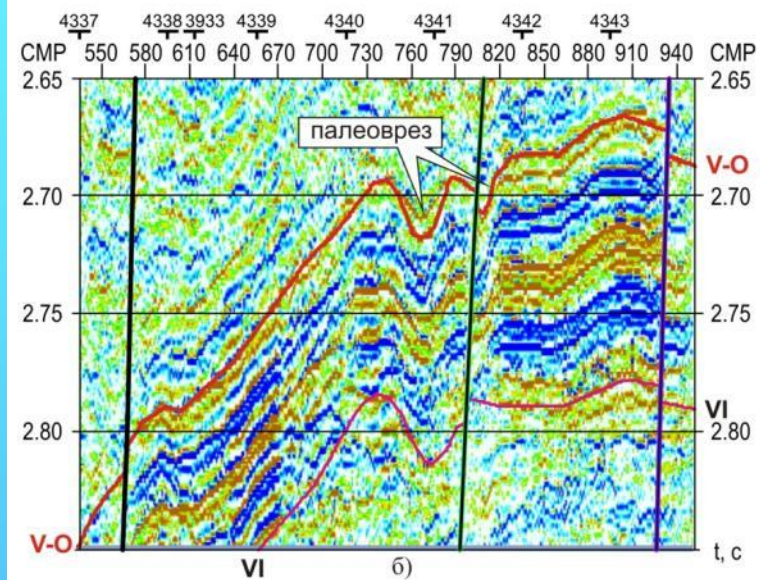
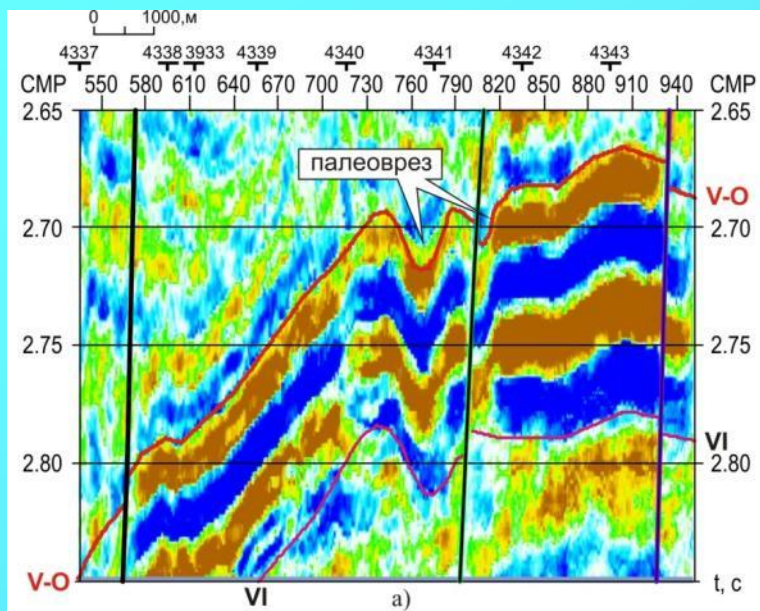
Сеismoгеологический разрез по профилю 4347 через рекомендуемую скважину 3.



Сеismoгеологический разрез по профилю 4328 через рекомендуемую скважину 4.



Сеismoгеологический разрез по профилю 4333 через рекомендуемую скважину 5.



Условные обозначения:

- | | |
|--------------------------|---|
| - изолинии $h(x,y)$, м | - предварительно рекомендованная скважина |
| - сейсмические профили | - тектонические нарушения (толстые - структурообразующие) |
| - скважины | - контур палеовреза |
| - рекомендуемые скважины | - контур лицензионного участка |

Распределение предполагаемых врезов палеорусел речной системы в отложениях горизонта V-O.

Фрагменты разрезов АЖ (а) и ЭКО (б) с отображением предполагаемых врезов палеорусел речной системы по профилю 3512.