



FractureCSP: Новый метод поиска и разведки резервуаров углеводородов с коллектором трещинного типа по рассеянным сейсмическим волнам

- **НИИ прикладной информатики и математической геофизики Балтийского федерального университета им.И. Канта, Калининград**
- **ЗАО «Технологии обратных задач», Москва**



Задачей сейсморазведки на рассеянных волнах является поиск и разведка трещинных коллекторов УВ в породах различного состава и генезиса

Геологические объекты, изученные в рассеянных волнах:

- **Трещинные коллекторы в глинистых породах баженовской и абалакской свит**
- **Доюрский комплекс Западной Сибири: трещинно-кавернозные коллектора в магматических породах триаса, карбонатных породах девона, коры выветривания пород фундамента**
- **Карбонатные кембрийские и венд-рифейские отложения Восточной Сибири**
- **Девонские рифы Волго-Уральской НГП**
- **Карбонатные, вулканогенно-карбонатные породы, магматические породы Прикаспийской провинции**
- **Вулканогенно-терригенные породы триаса (Китай)**



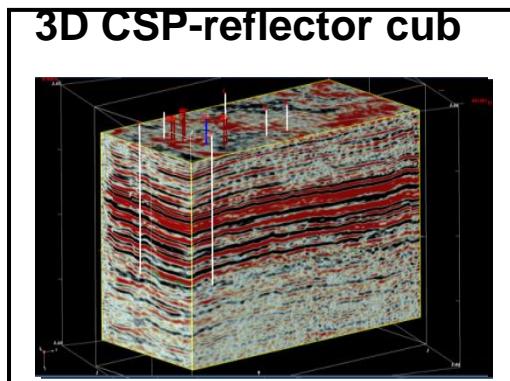
Этапы специализированной обработки по методу FractureCSP

**2Д/3Д МОГТ
данные**

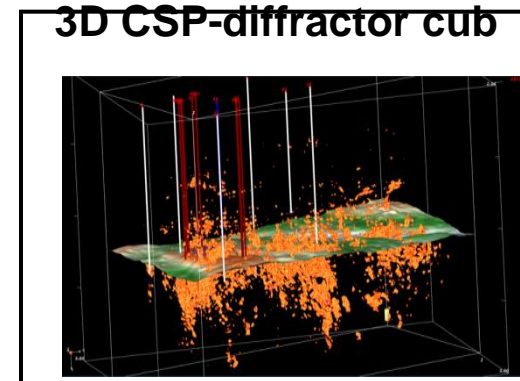
100% energy

3D

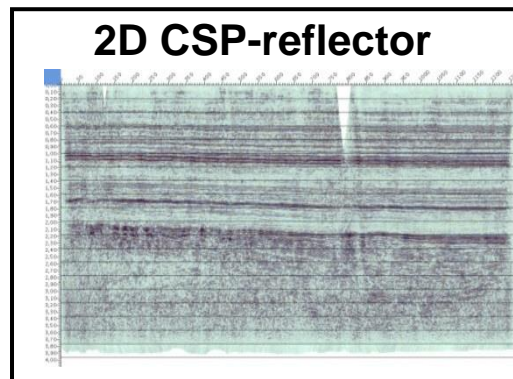
2D



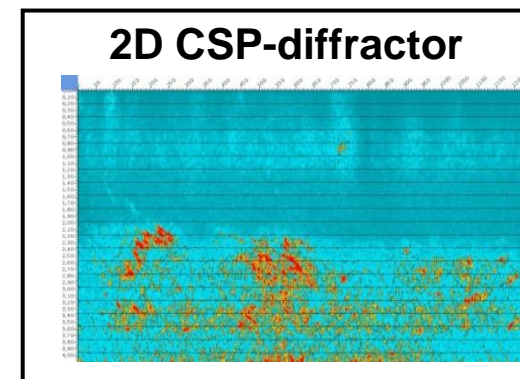
95% energy



5% energy



95% energy



5% energy



География выполненных работ по методу FractureCSP

- Западно-Сибирская НГП
- Восточно-Сибирская НГП
- Волго-Уральская НГП
- Тимано-Печорская НГП
- Прикаспийская НГП
- Акватория Баренцева моря
- Польша
- Казахстан
- Китай

Выполненные объемы работ:

- 20 000 погонных км. 2D профилей
- 5000 кв. км. 3D сеймики
- 40 месторождений



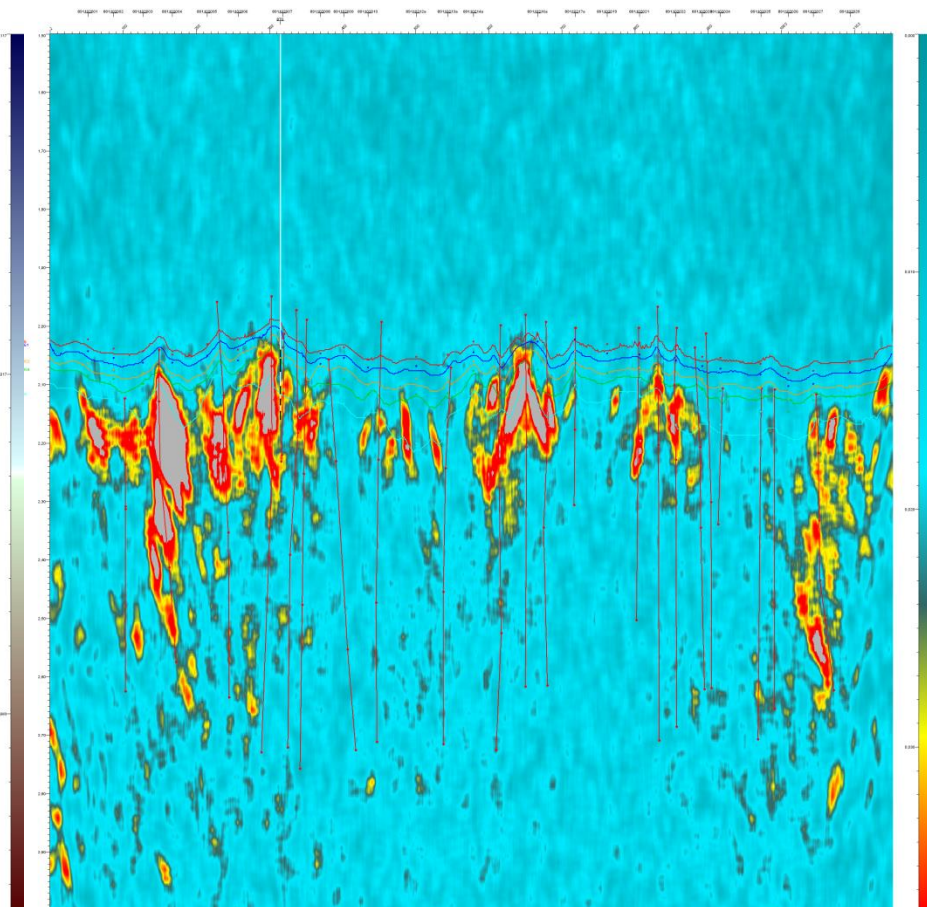
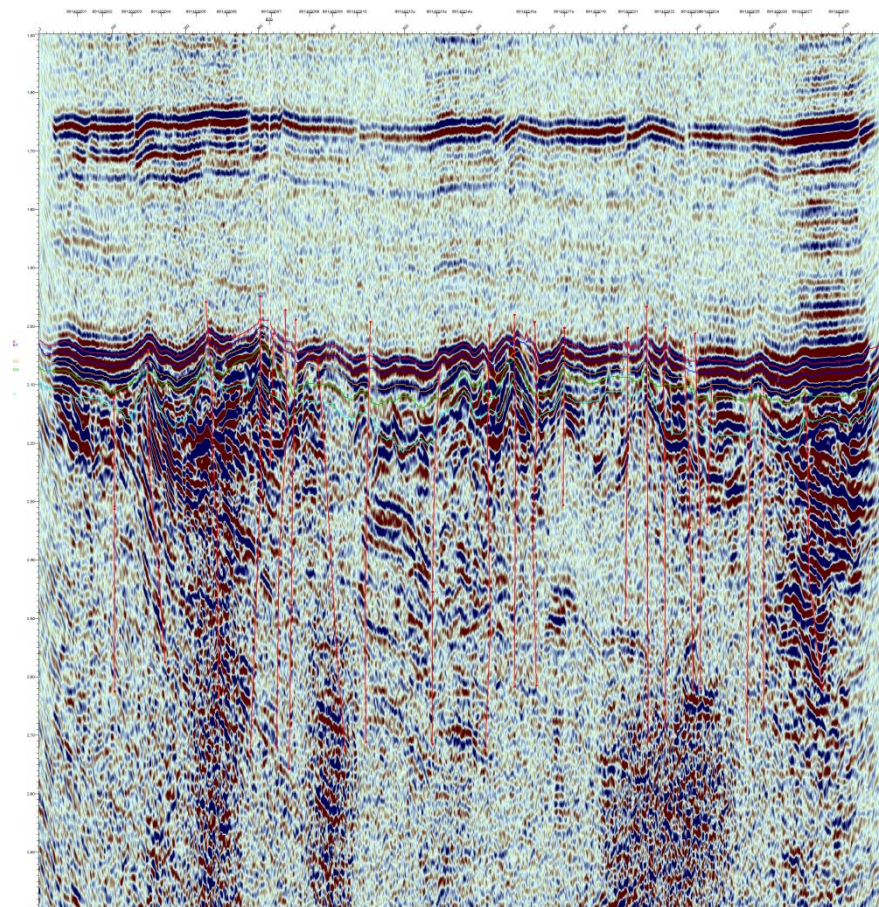
ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Западно-Сибирская НГП. Рогожниковское месторождение

**Прогноз трещинно-кавернозных коллекторов
в магматических породах триаса**



Временной разрез в стандартной и специализированной обработке



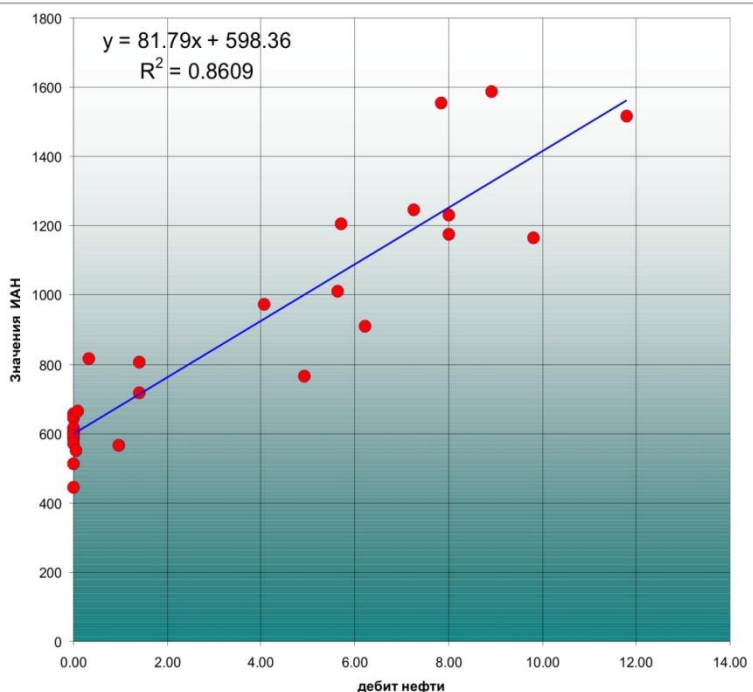


Анализ эффективности прогноза трещинных коллекторов по методу FractureCSP на Рогожниковской площади

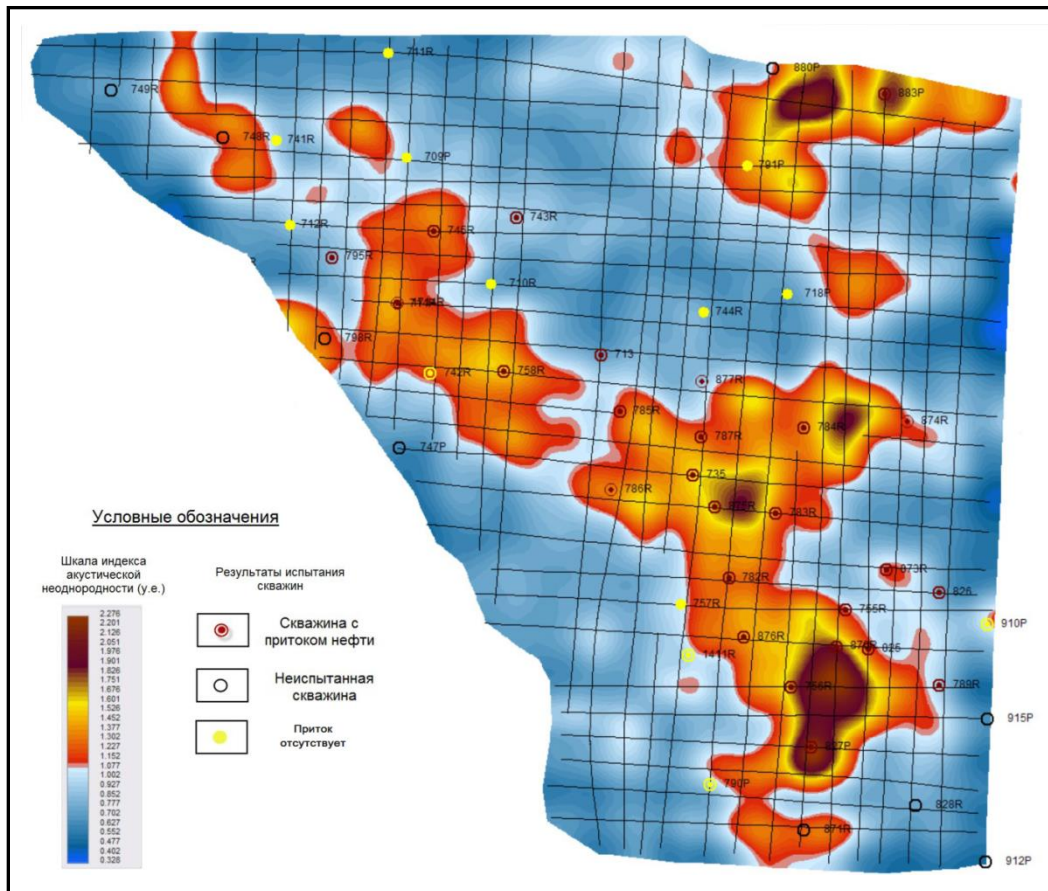
Корреляция между дебитом нефти и индексом акустической неоднородности

$K=0.93$

Данные по 30 скважинам.



Карта индекса акустической неоднородности верхней части триасового комплекса





**Западно-Сибирская НГП.
Горелая площадь**

**Прогноз трещинно-кавернозных коллекторов в
карбонатных породах палеозойского
фундамента**



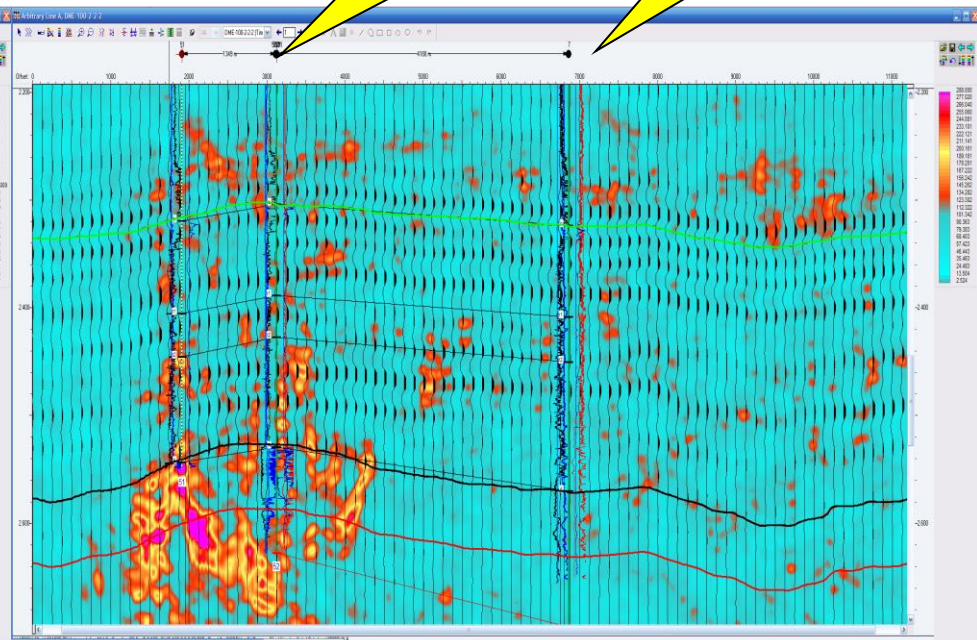
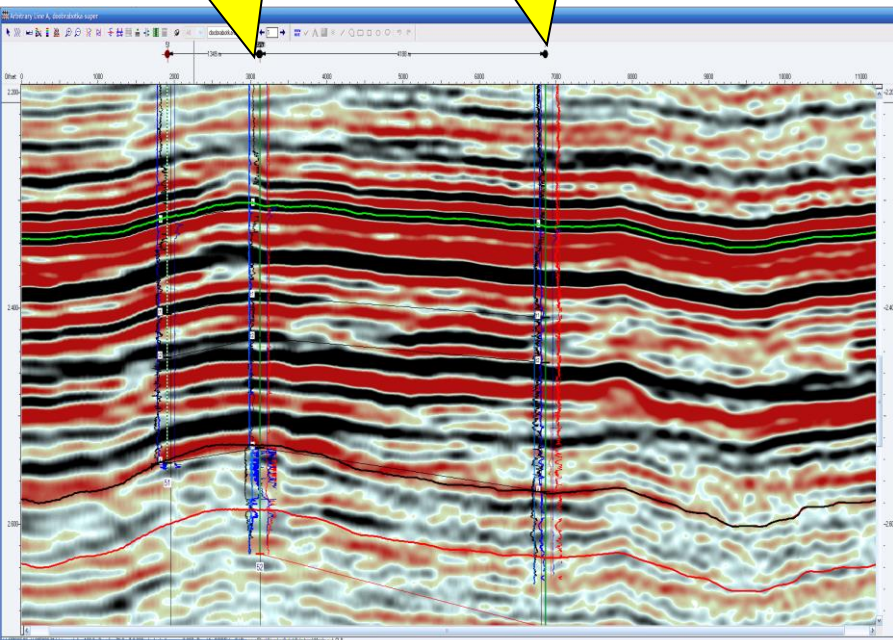
Временные разрезы с вынесенными продуктивными и непродуктивными скважинами

Скважина с притоком нефти

Сухая скважина

Скважина с притоком нефти

Сухая скважина



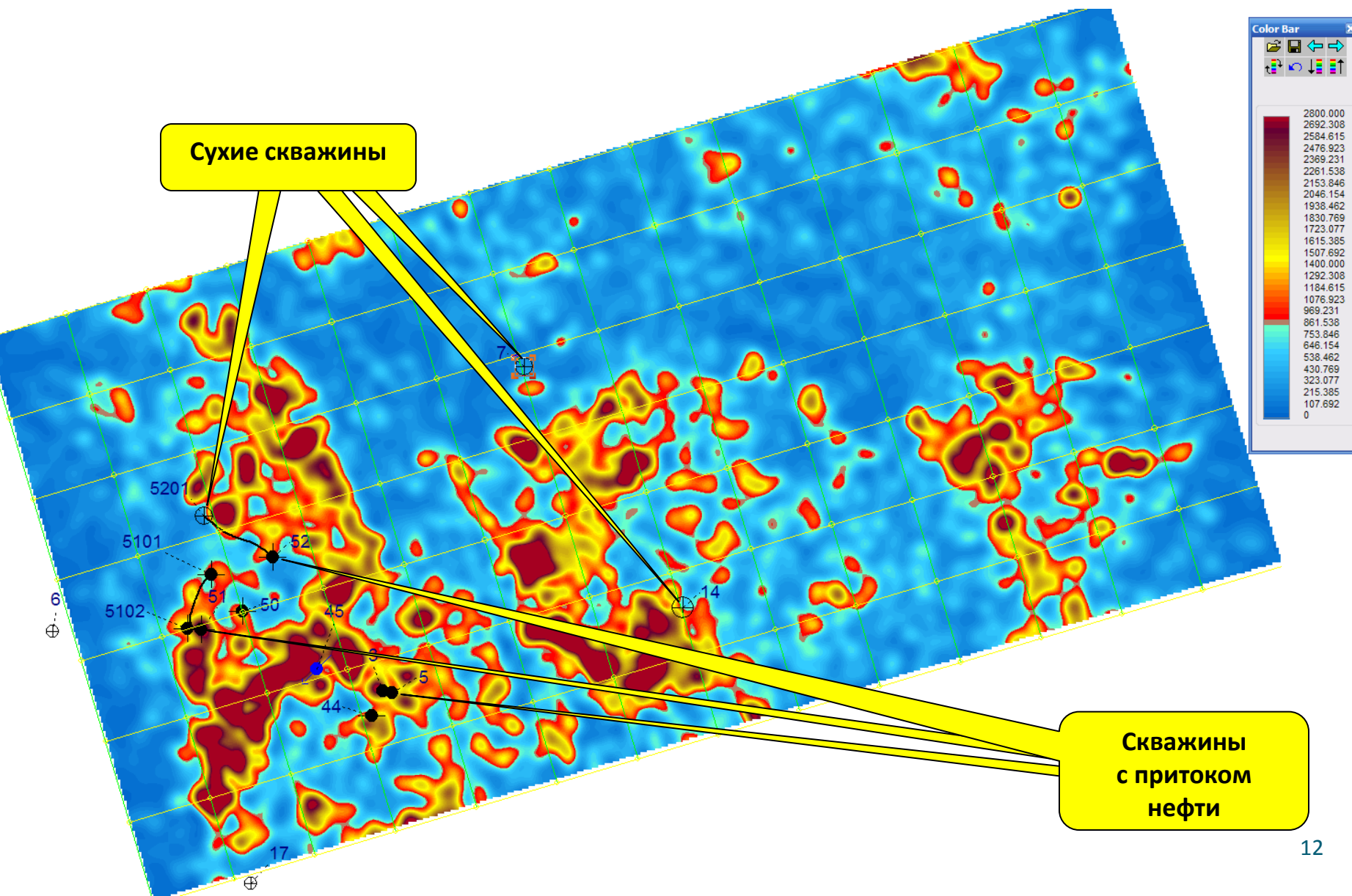
Разрез рефлекторов

Разрез дифракторов

Горелая площадь

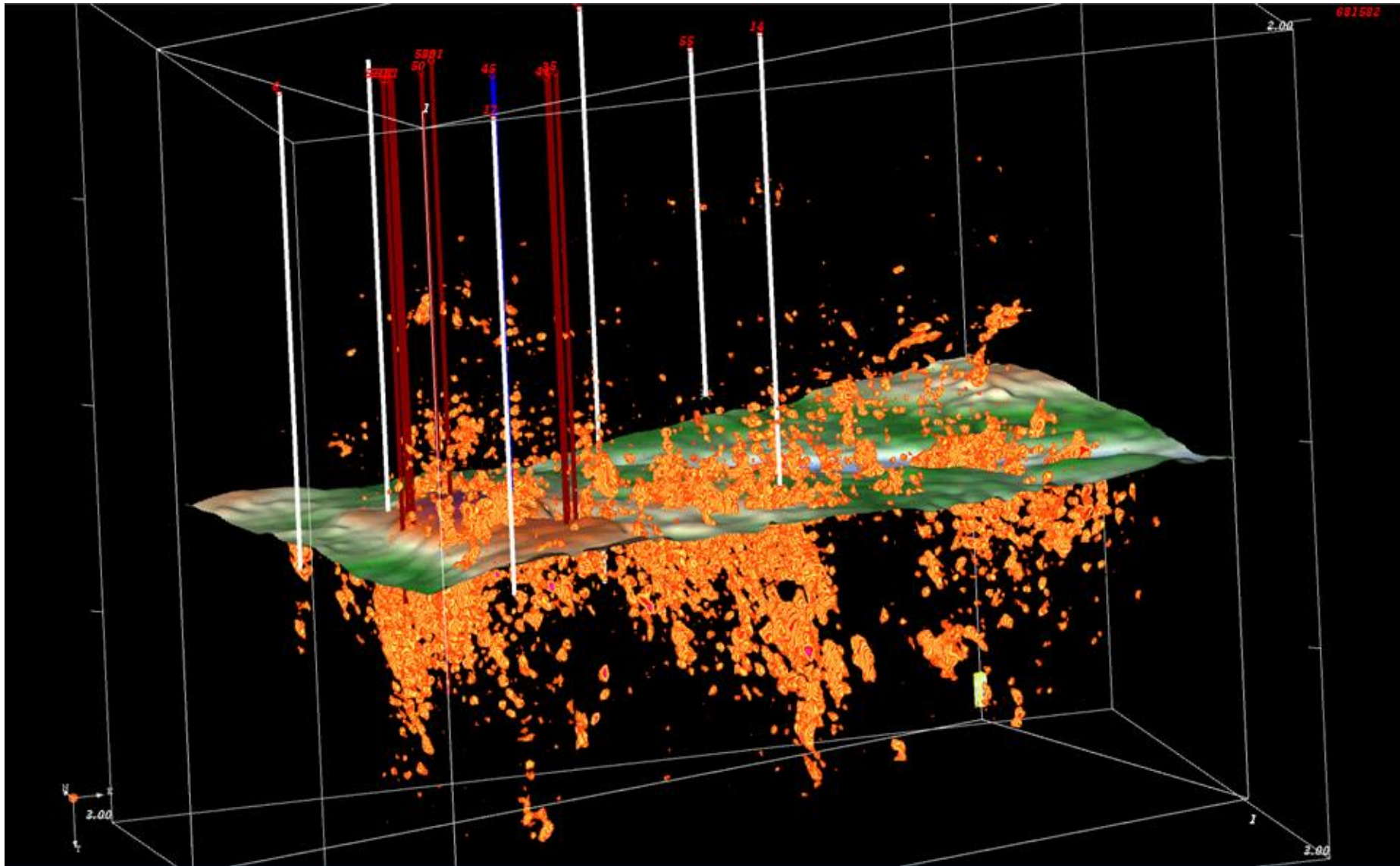


Карта дифракторов продуктивного интервала



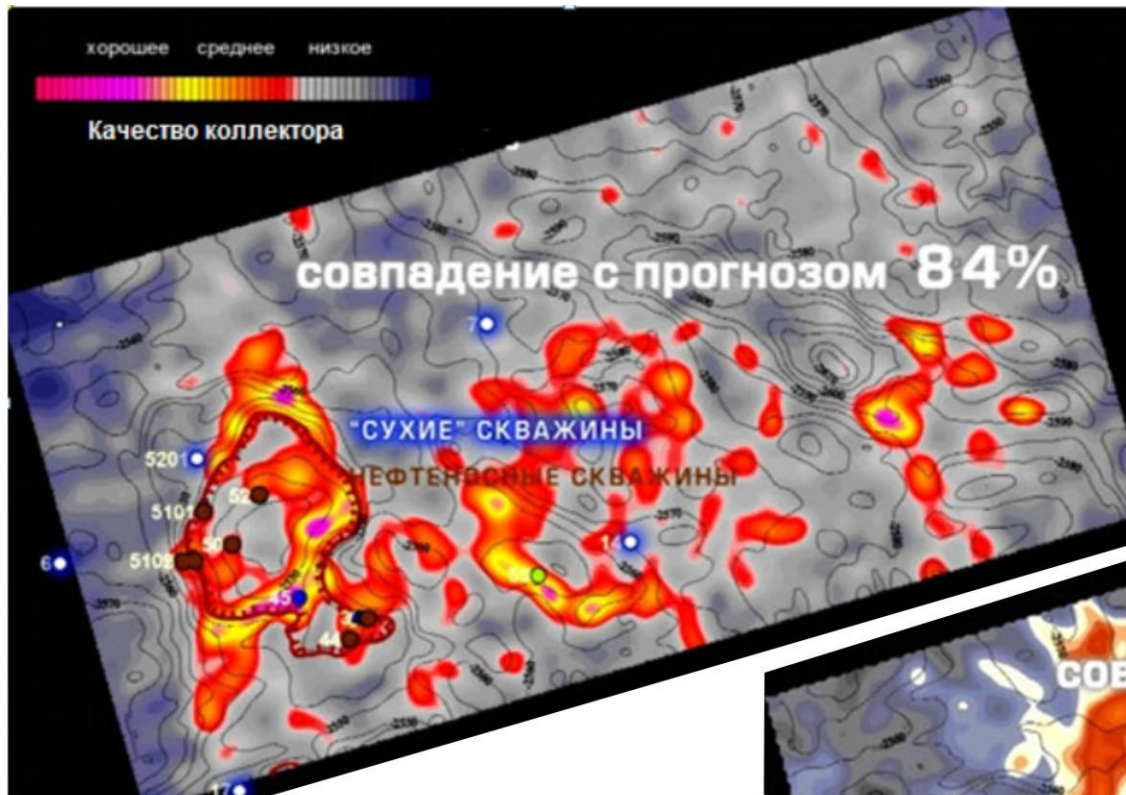


Трехмерная модель трещинно-кавернозных резервуаров в карбонатных породах фундамента



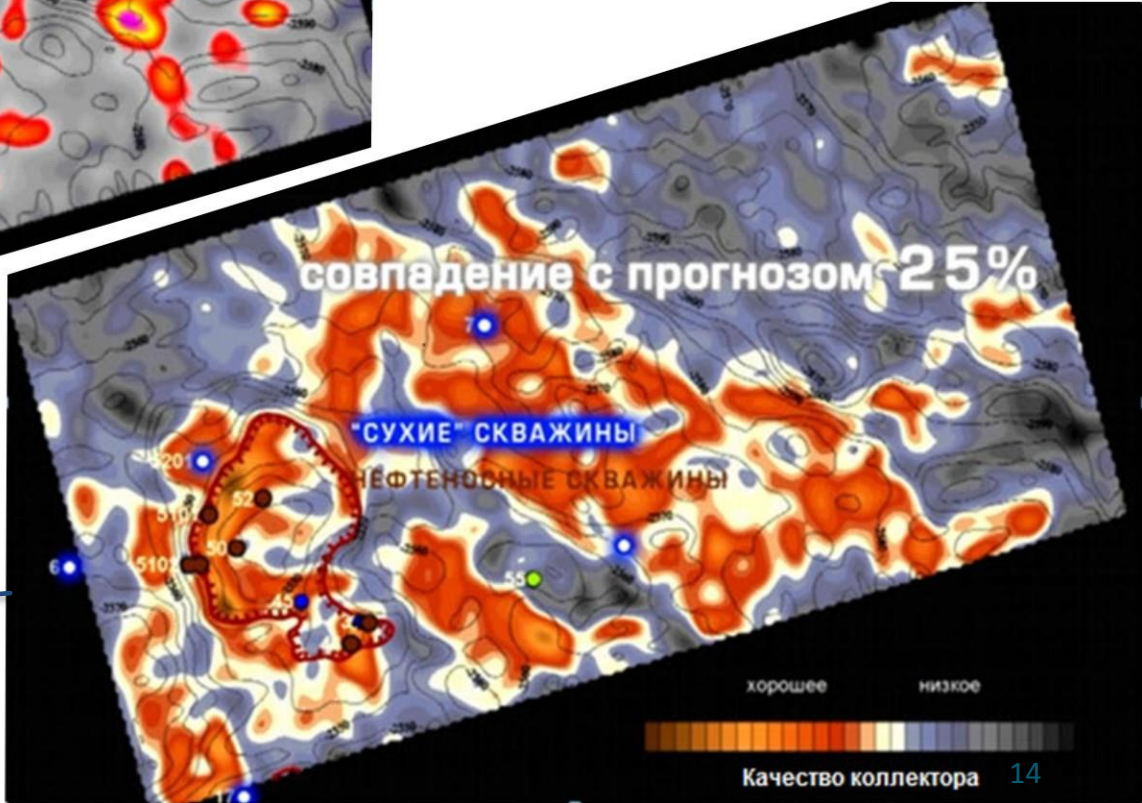


Сравнение эффективности прогноза трещинных коллекторов по методу FractureCSP и по стандартной технологии



Карта прогноза коллекторов по методу FractureCSP

Карта прогноза коллекторов по стандартной технологии





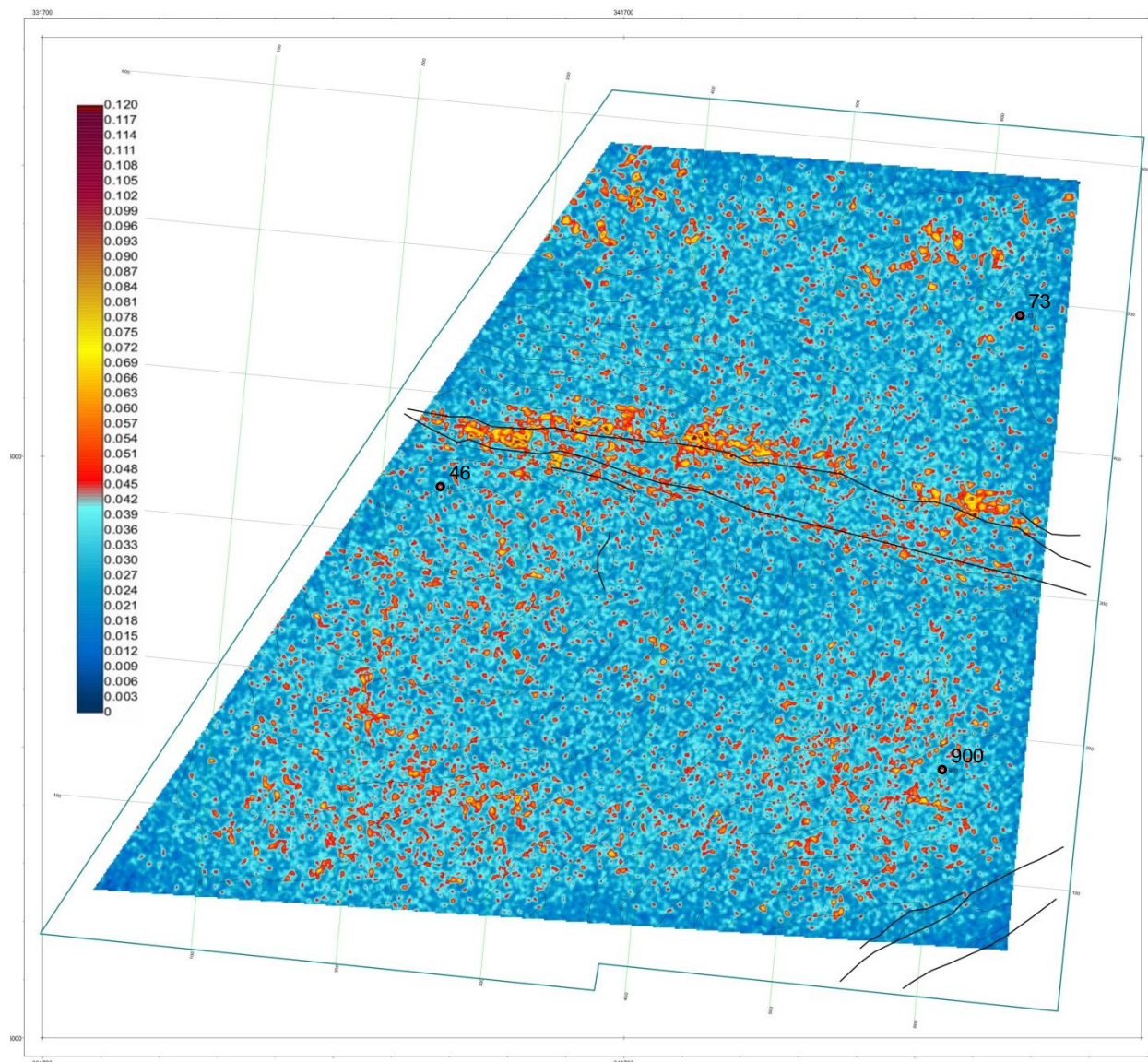
ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Лено-Тунгусская НГП. Верхнечонское месторождение




**Прогноз зон развития коллекторов
трещинного типа в осинском и усть-кутском
горизонтах**



Карта диффракторов осинского горизонта

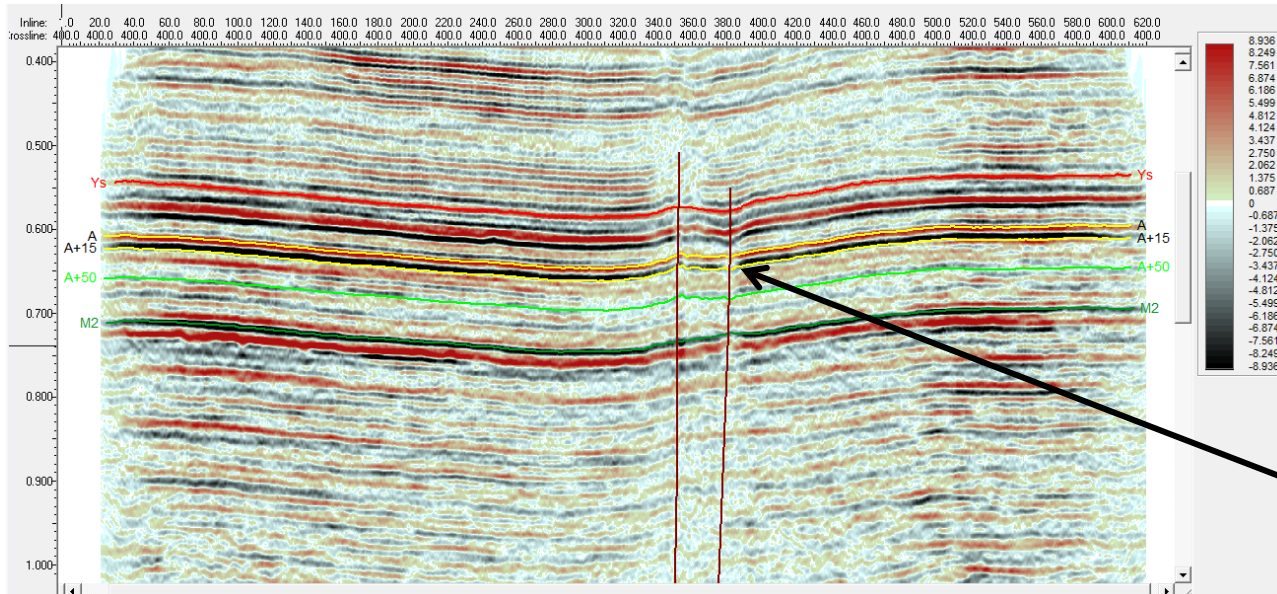


Условные обозначения

-  Изохроны отражающего горизонта А (кровля осинского горизонта)
-  Разрывные нарушения
-  900 Пробуренные скважины

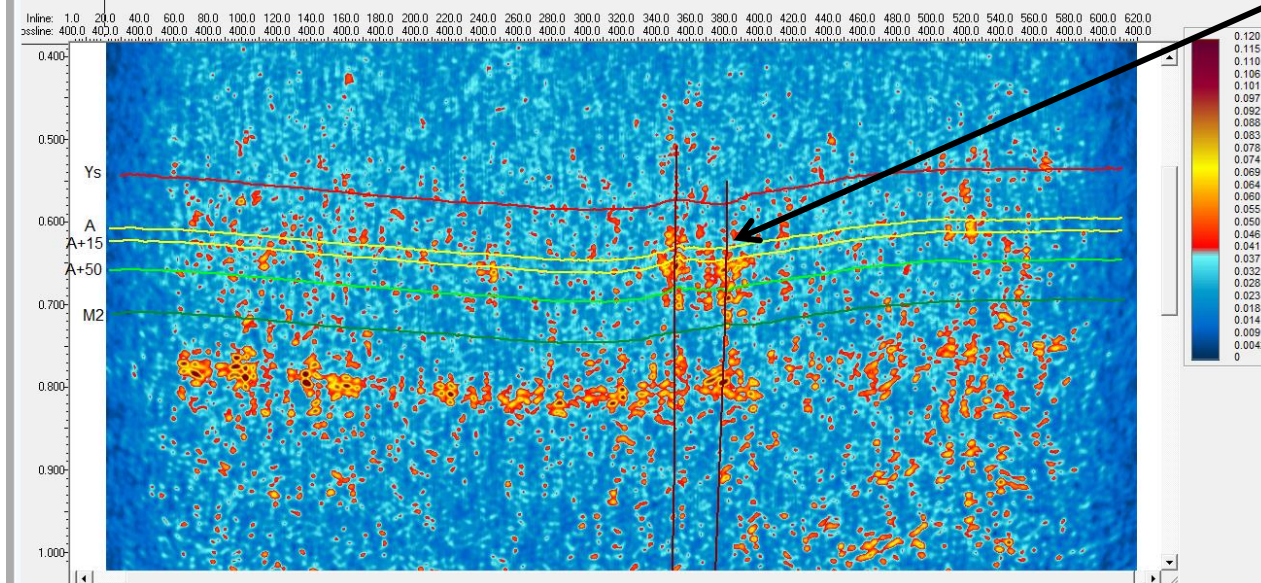


Временные разрезы рефлекторов и дифракторов, полученные по методу FractureCSP



Разрез рефлекторов

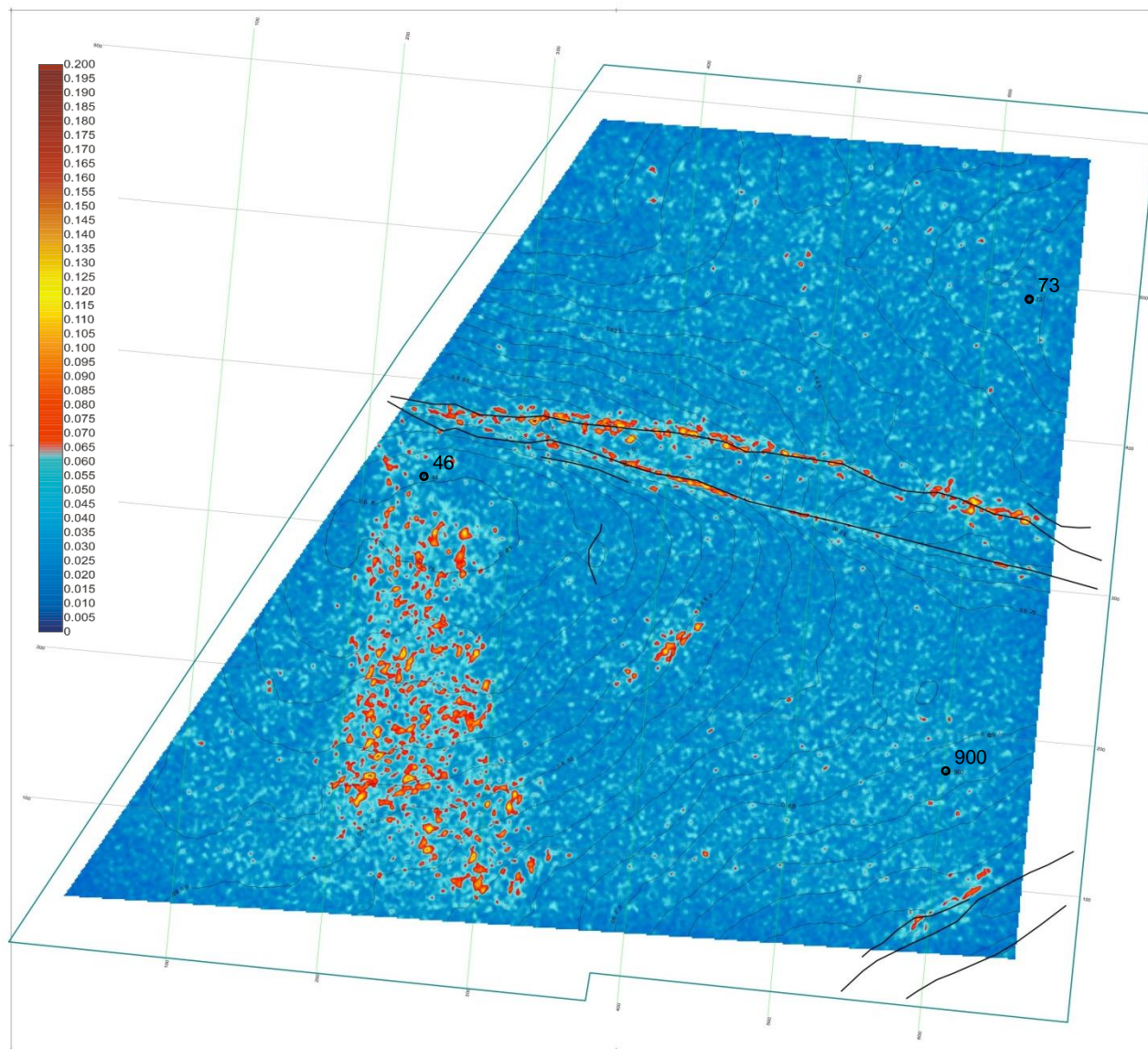
Зона трещиноватости, сформированная разрывными нарушениями






Разрез дифракторов



Карта дифракторов усть-кутского горизонта

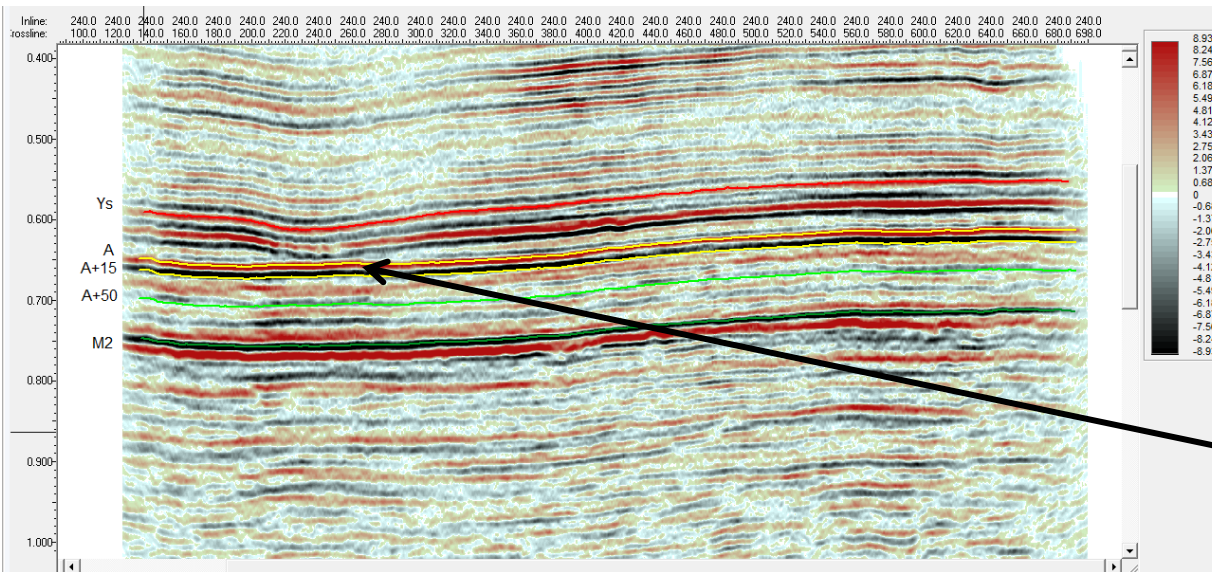


Условные обозначения

-  Изохроны отражающего горизонта Б (кровля усть-кутского горизонта)
-  Разрывные нарушения
-  900 Пробуренные скважины

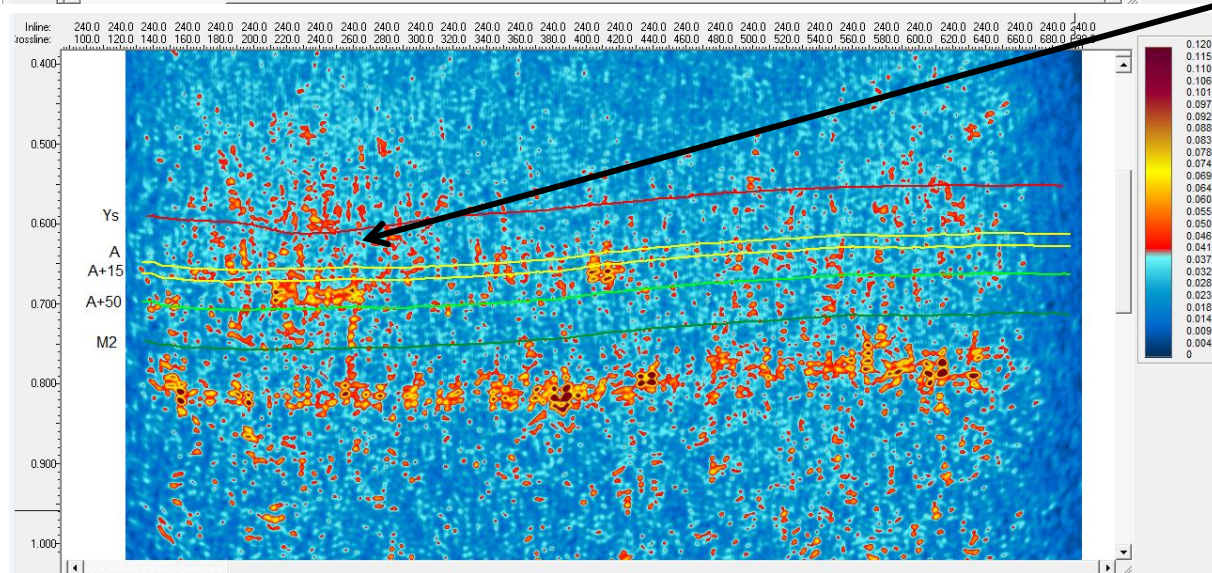


Временные разрезы рефлекторов и дифракторов, полученные по методу FractureCSP



Разрез рефлекторов

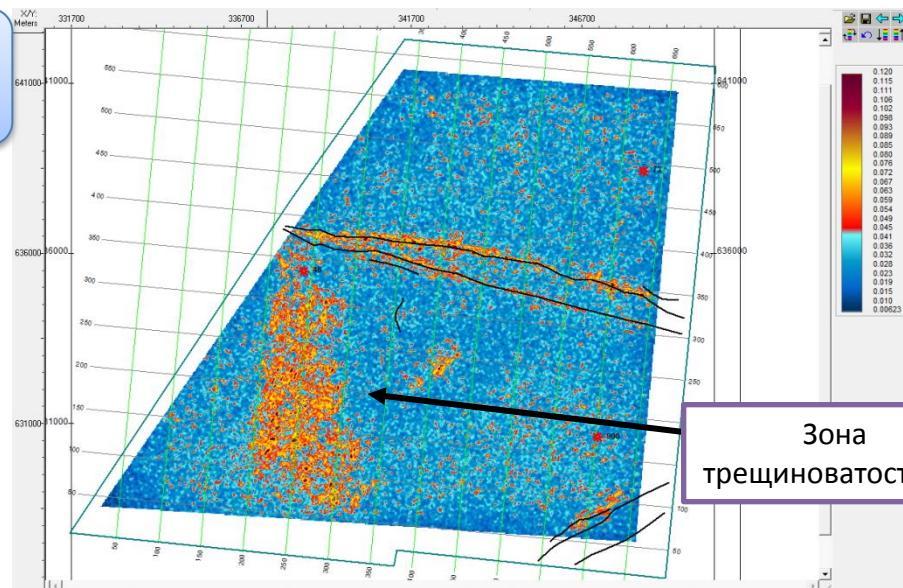
Зона деформации надосинских отложений



Разрез дифракторов

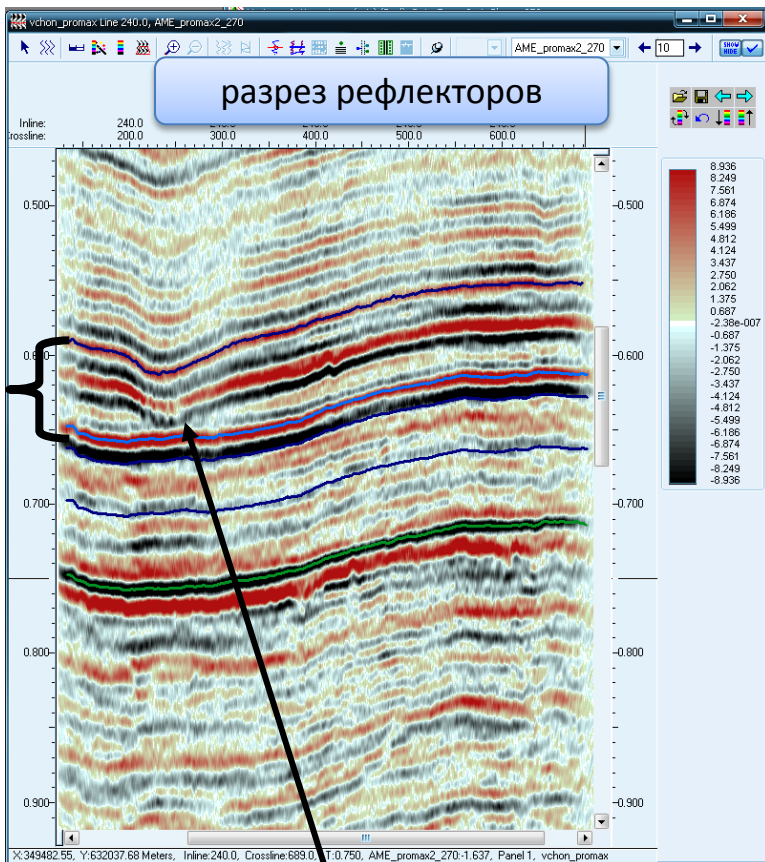


Карта дифракторов
усть-кутского горизонта

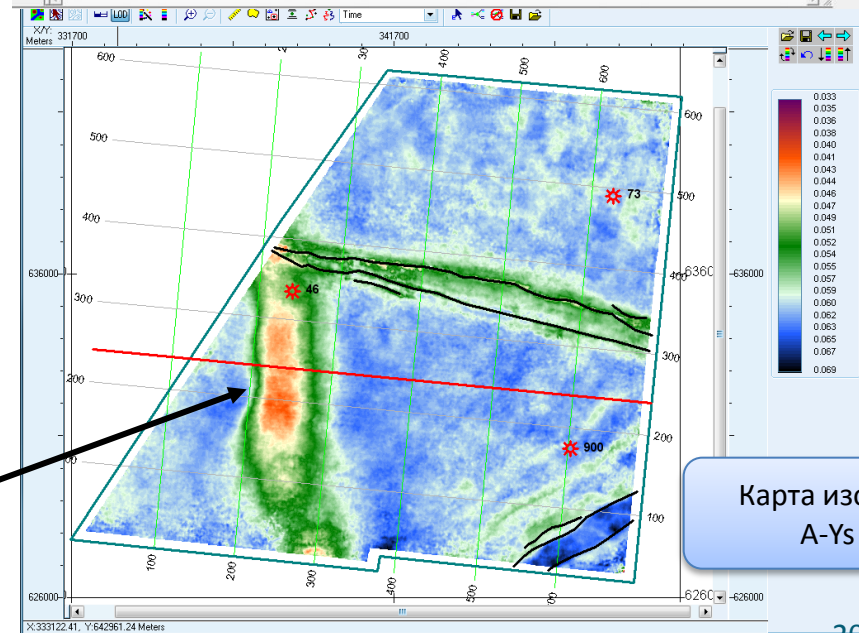


Зона
трещиноватости

разрез рефлекторов



Зона сокращенной мощности
усольской свиты



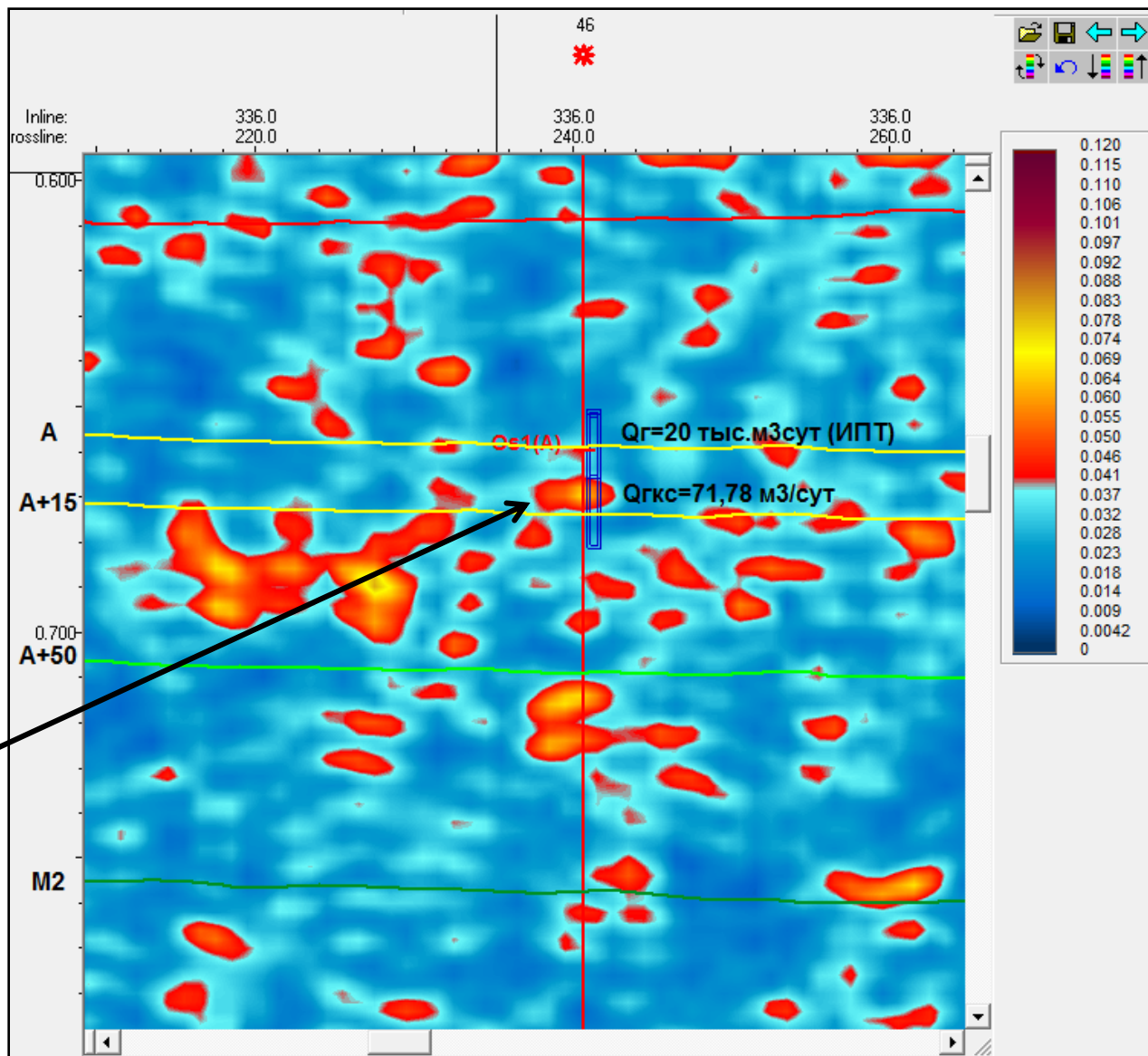
Карта изохор
A-Ys



Временной разрез дифракторов, полученный по методу FractureCSP



Разрез дифракторов
через скважину 46



Резервуар с трещинно-кавернозным коллектором в осинском горизонте



ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

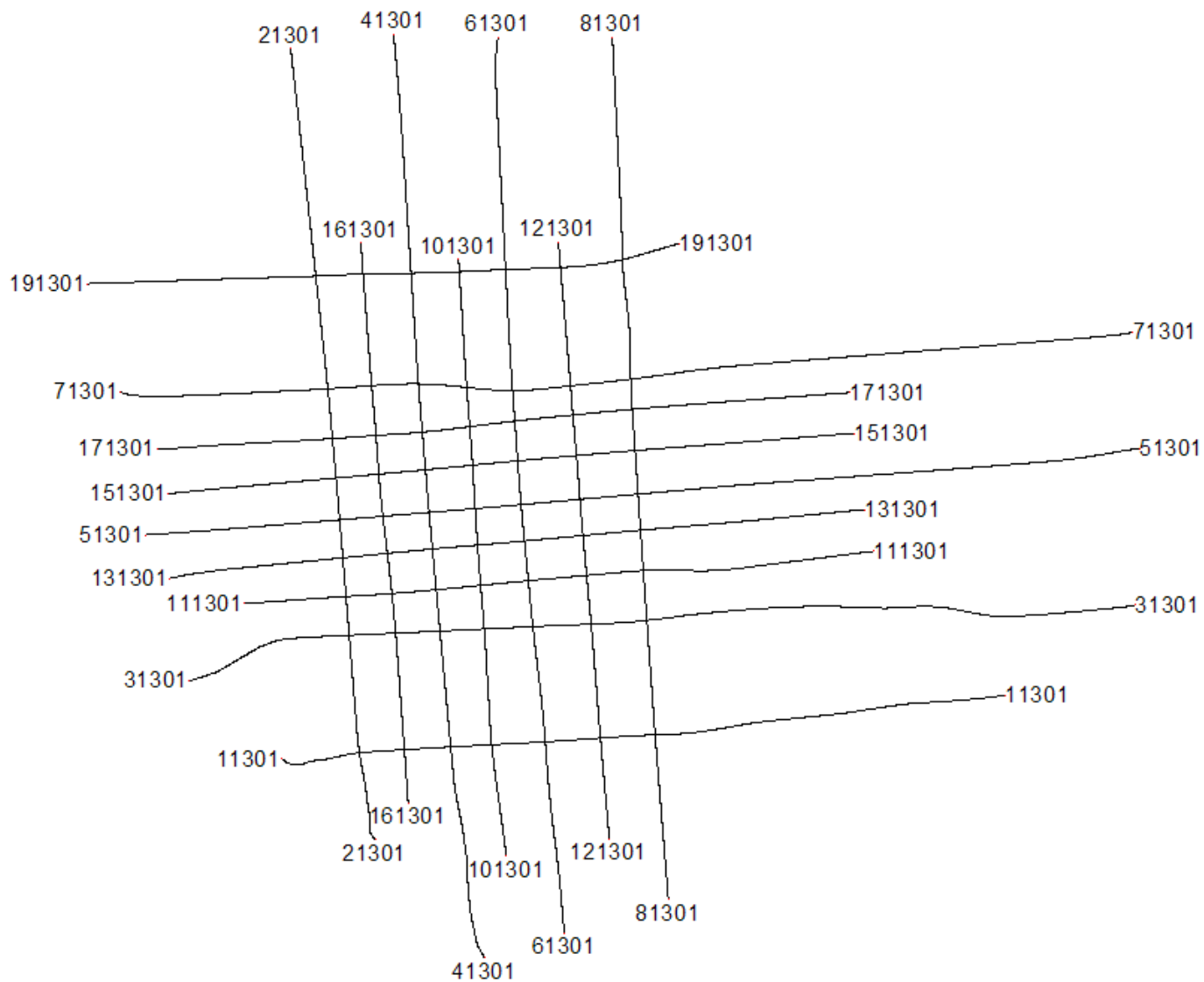
Волго-Уральская НГП. Карноварская площадь

**Прогноз коллекторов трещинного типа в
отложениях девона.**

Поиск рифов

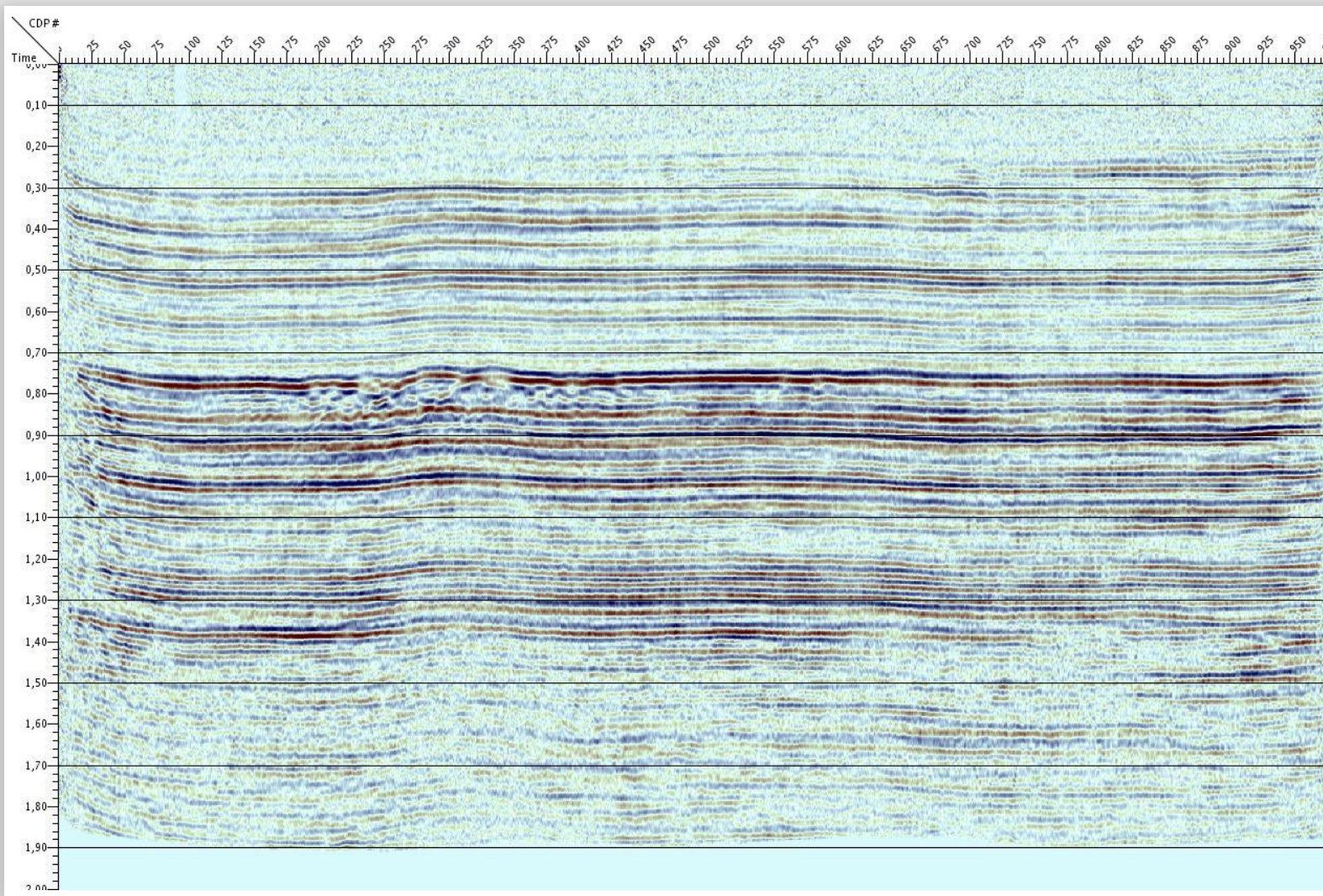


Схема сейсмических профилей



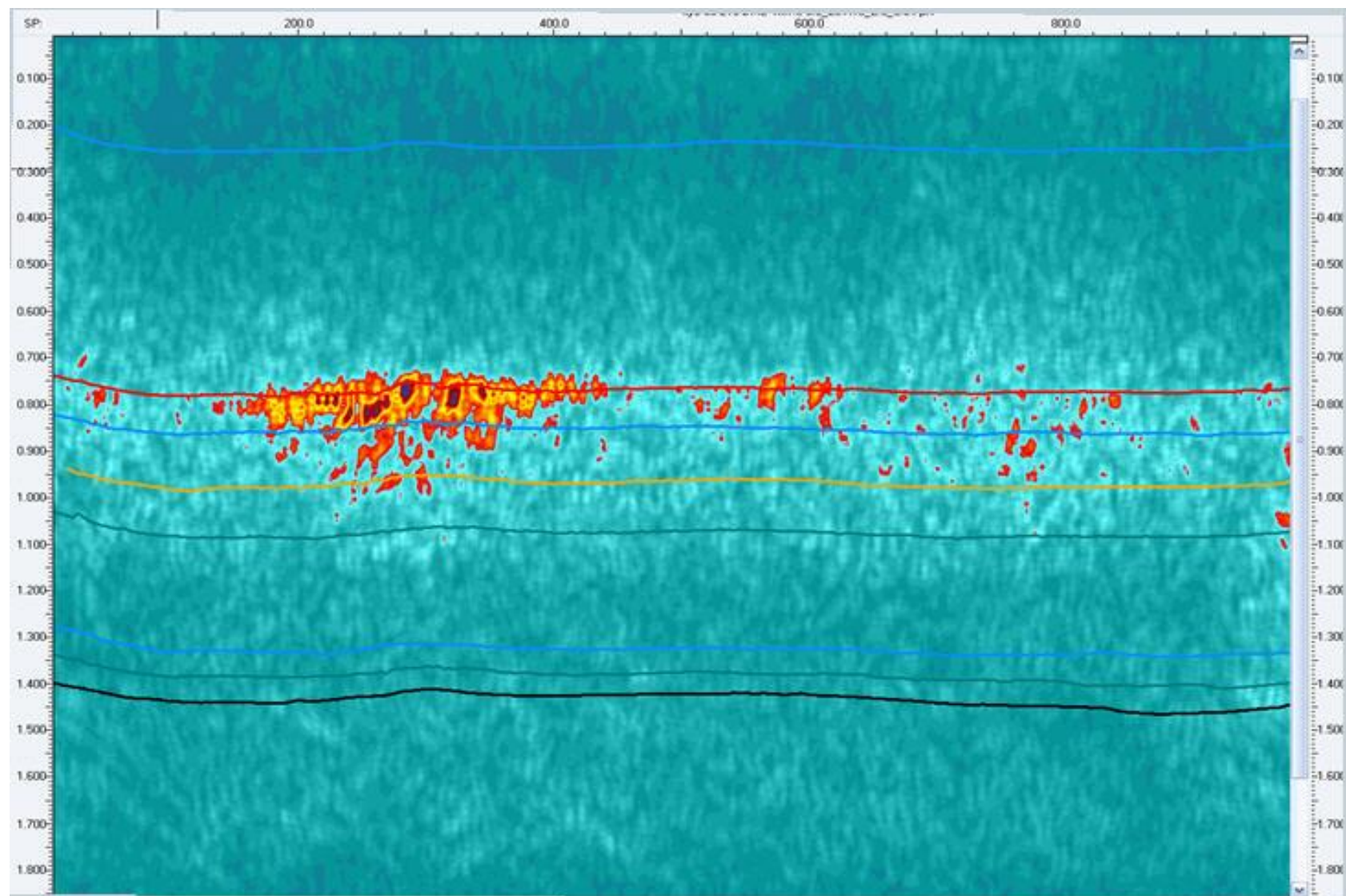


Стандартный временной разрез.



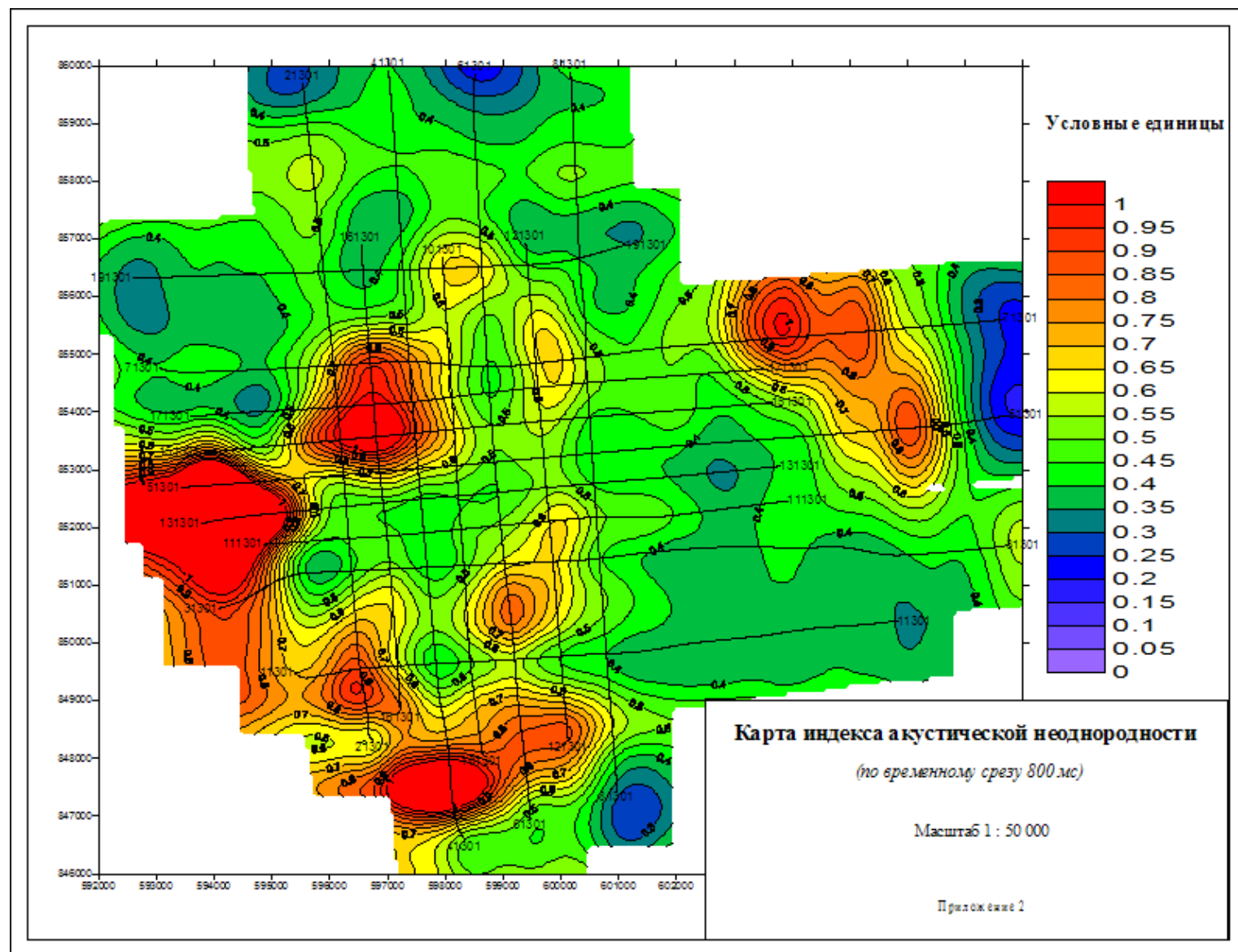


Временной разрез дифракторов



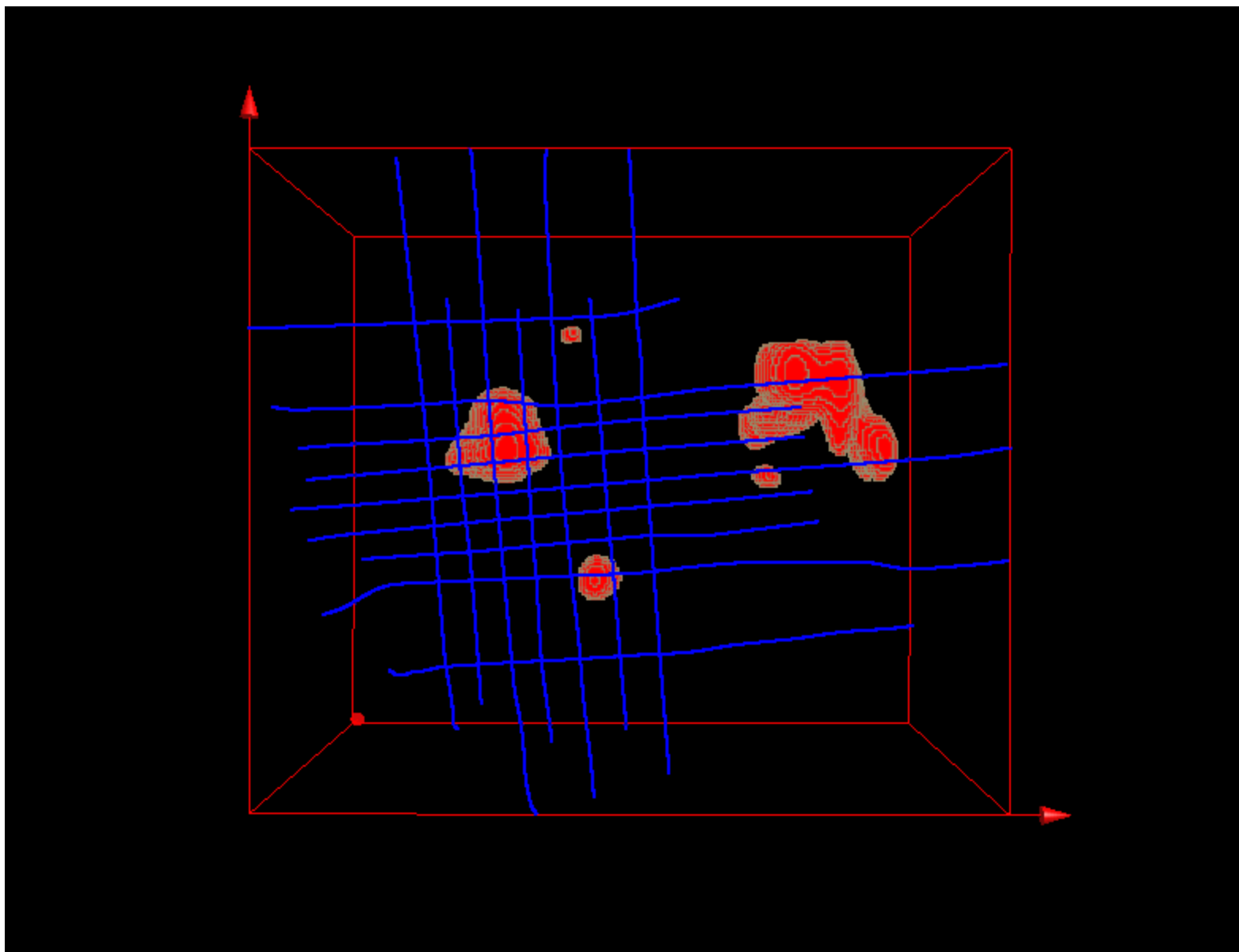


Карта индекса акустической неоднородности





3D модель рифовых резервуаров





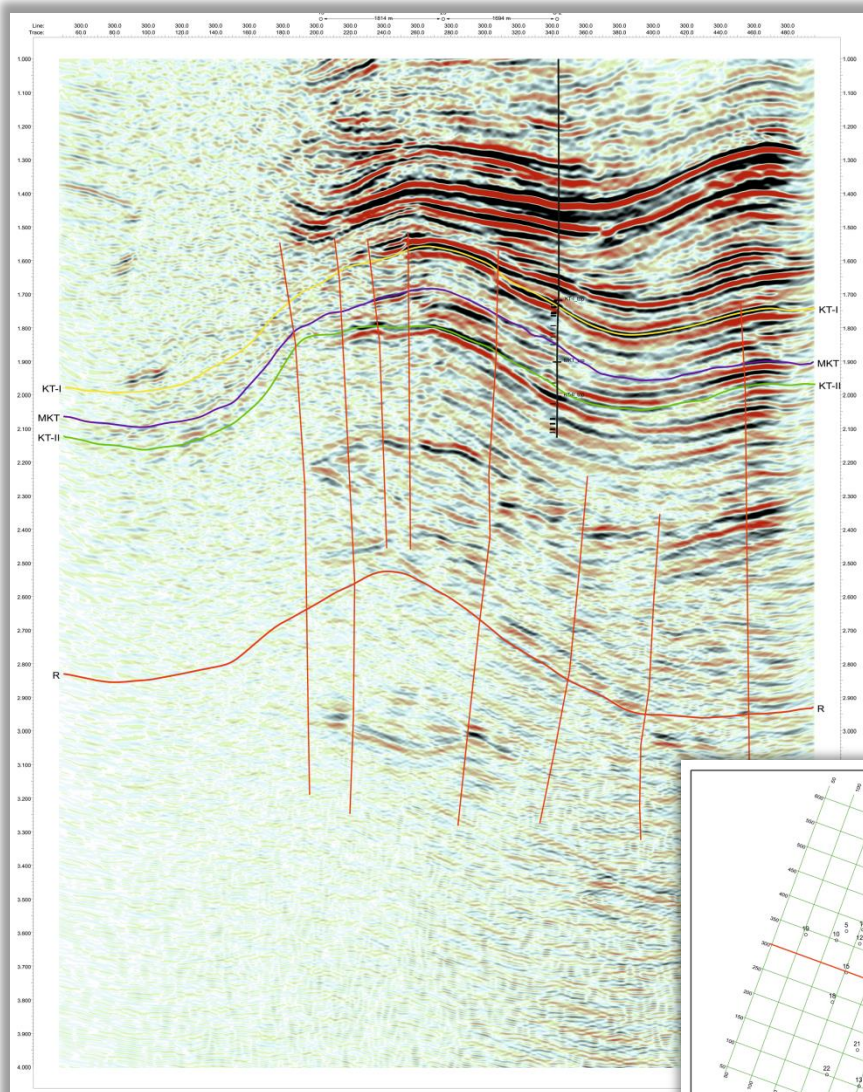
ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Республика Казахстан. Актюбинская область

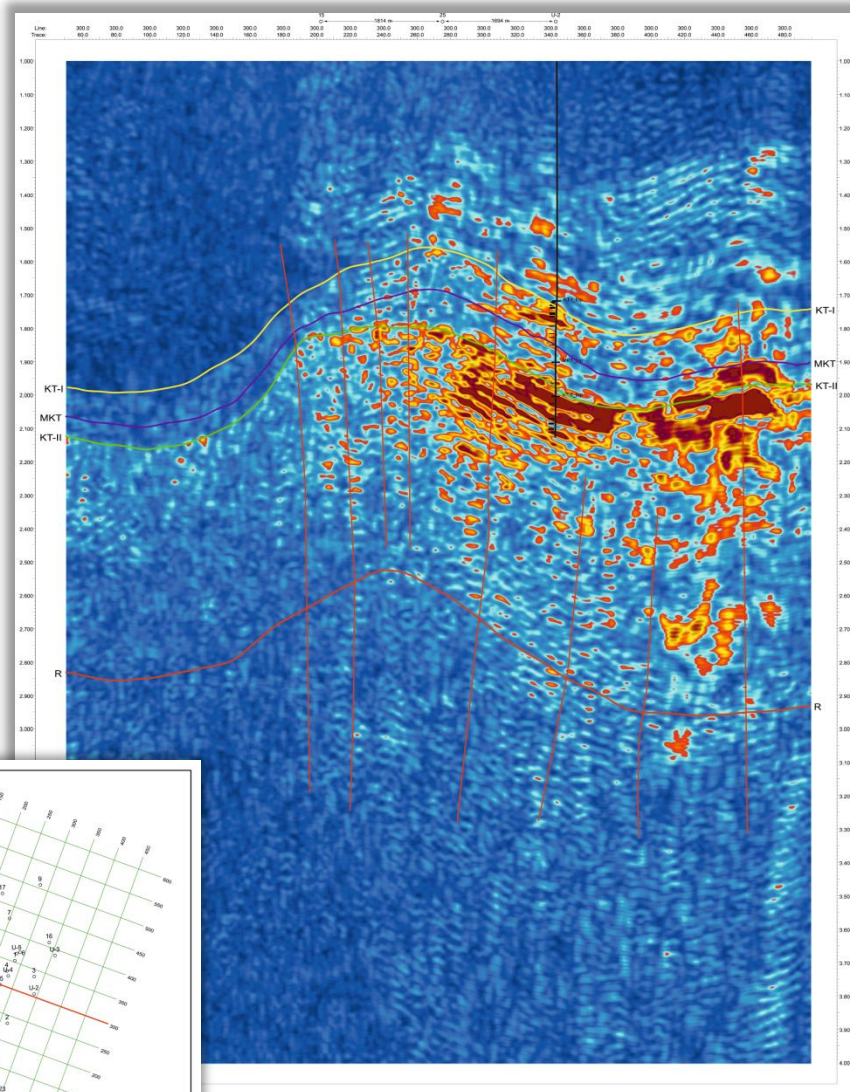
**Прогноз коллекторов трещинного
типа в подсолевых карбонатно-
терригенных отложениях**



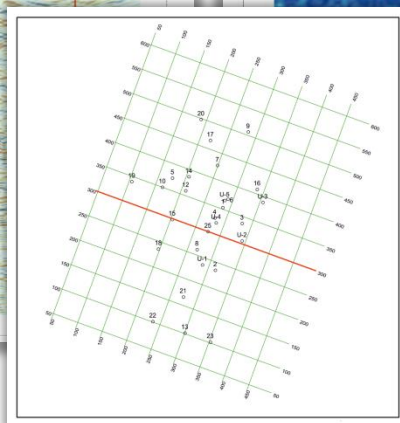
Временной разрез по Inline 300



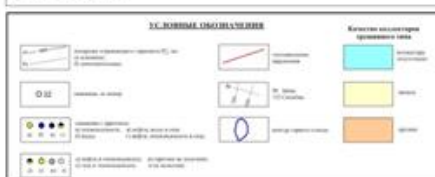
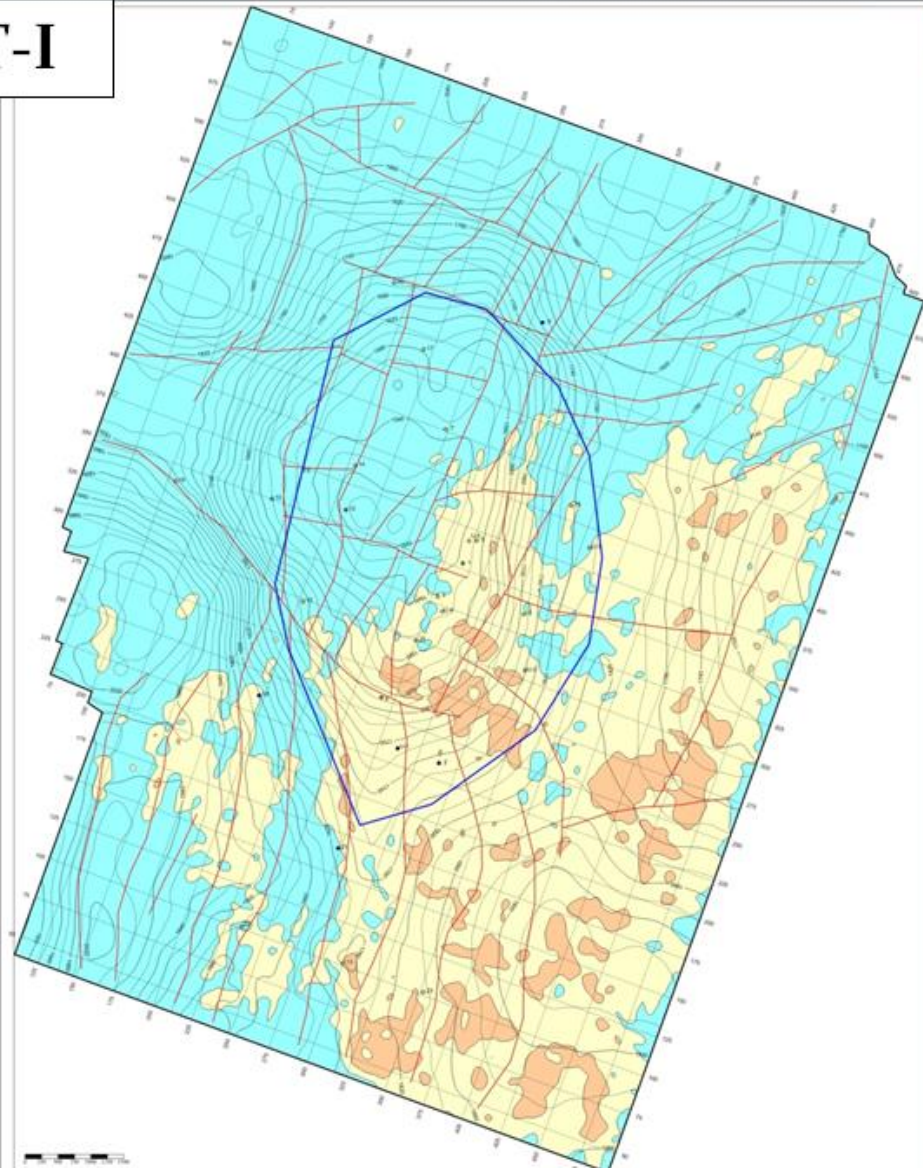
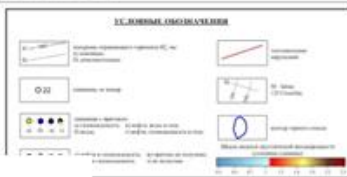
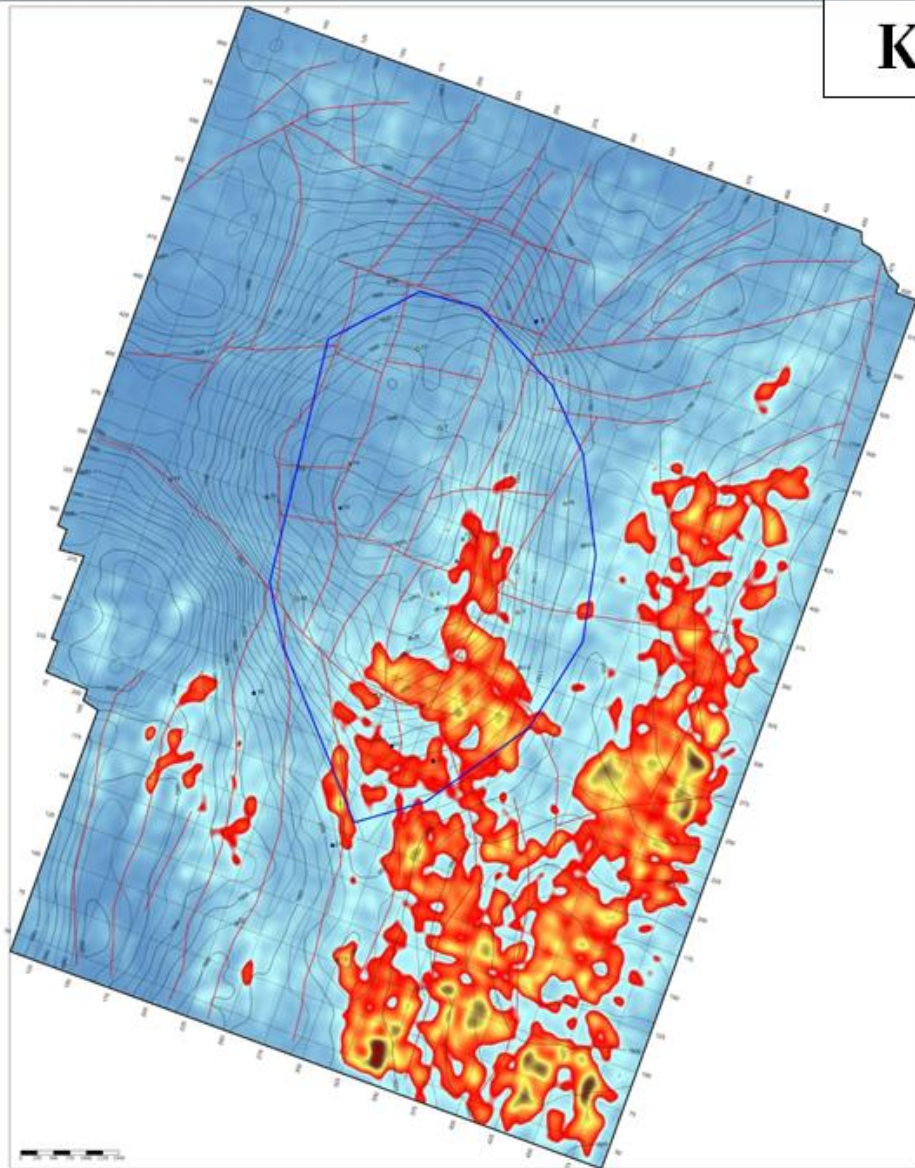
Разрез отраженных волн



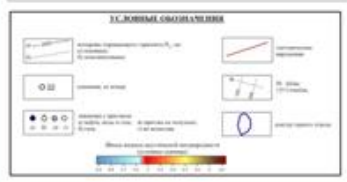
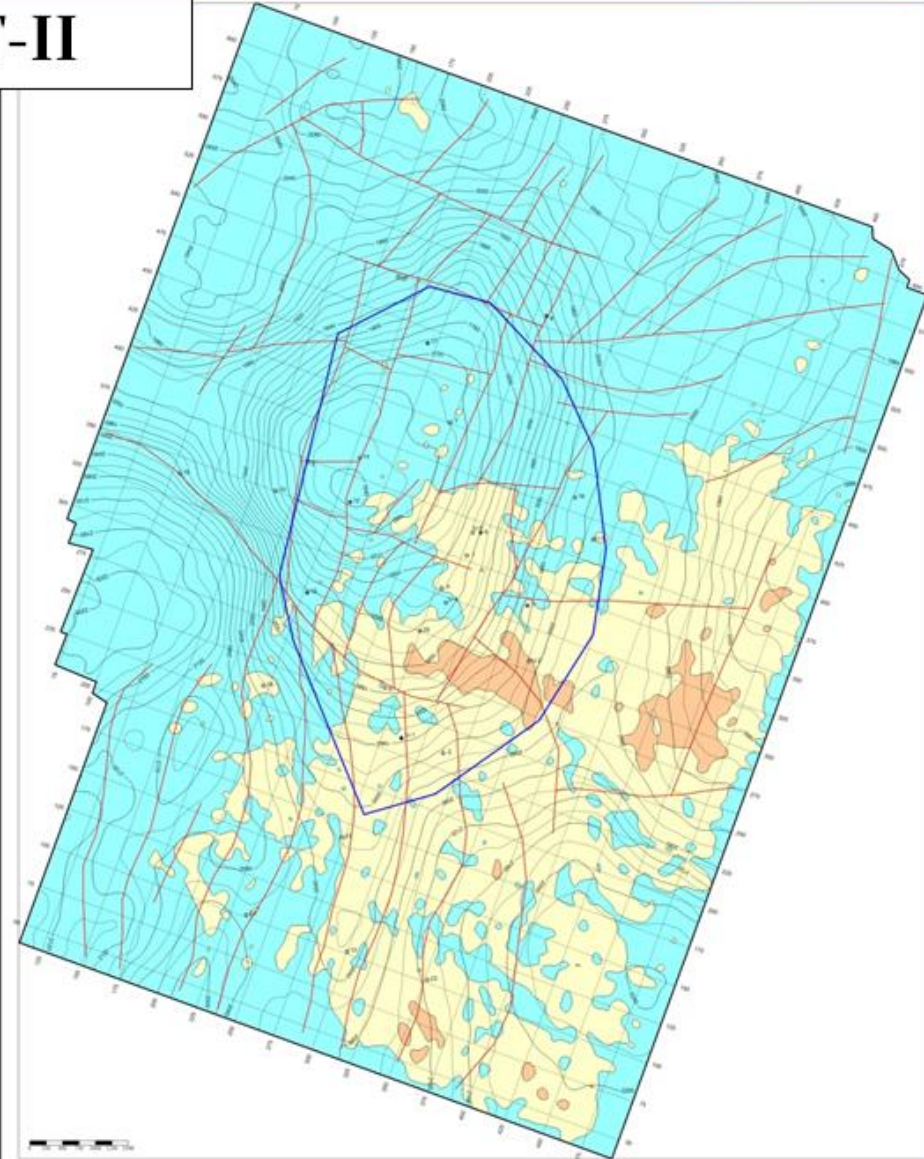
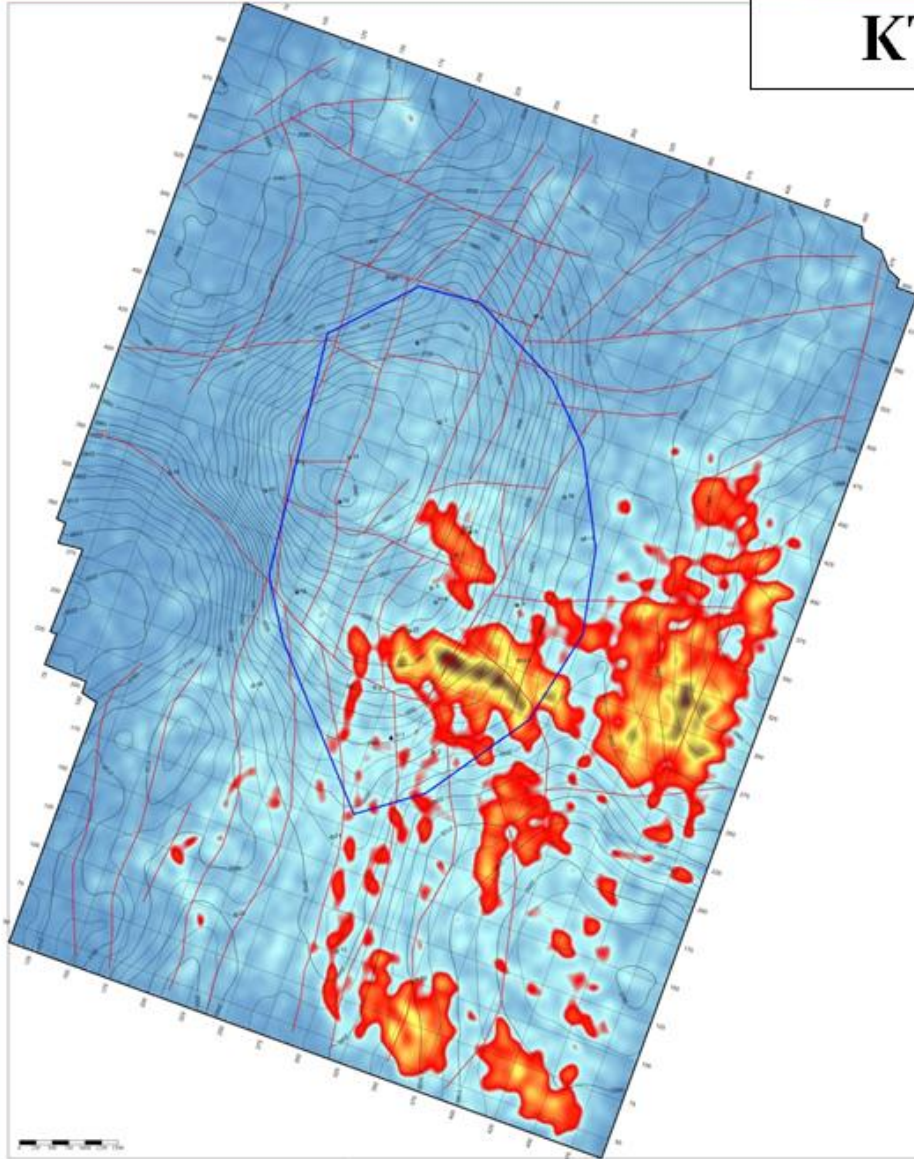
Разрез рассеянных волн



KT-I

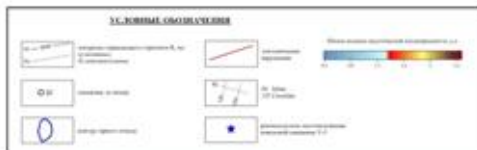
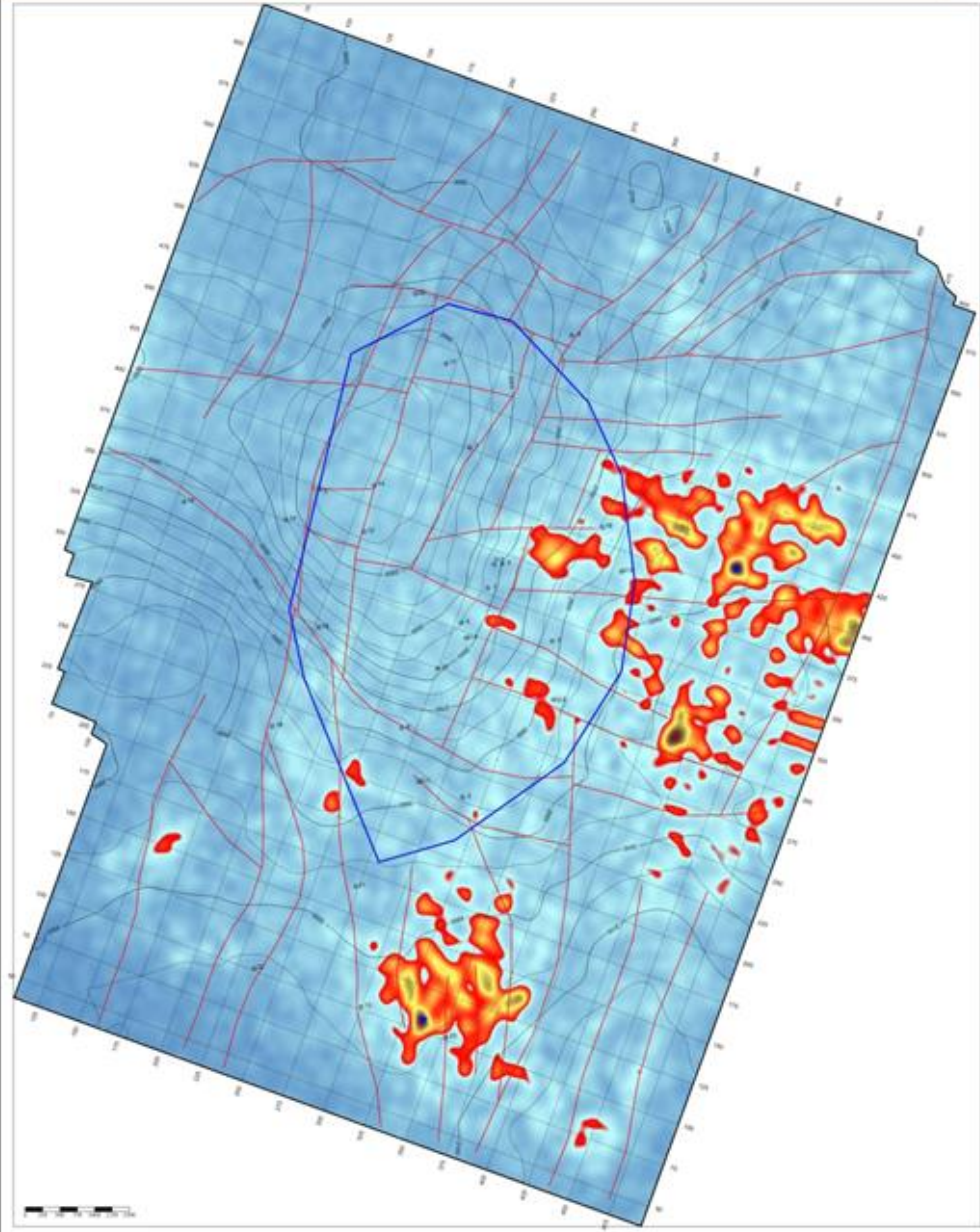


KT-II



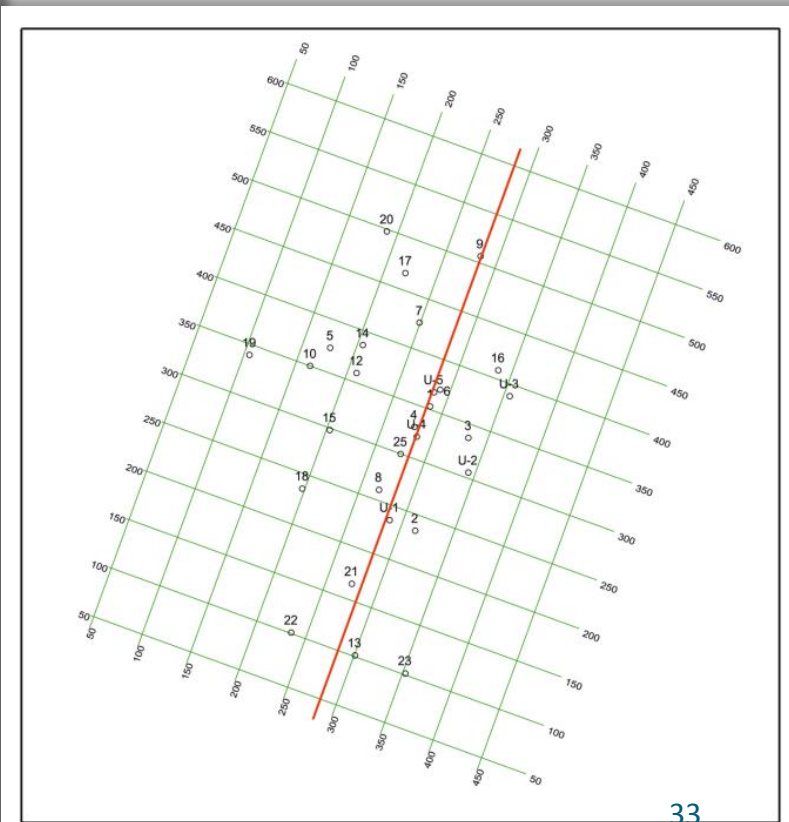
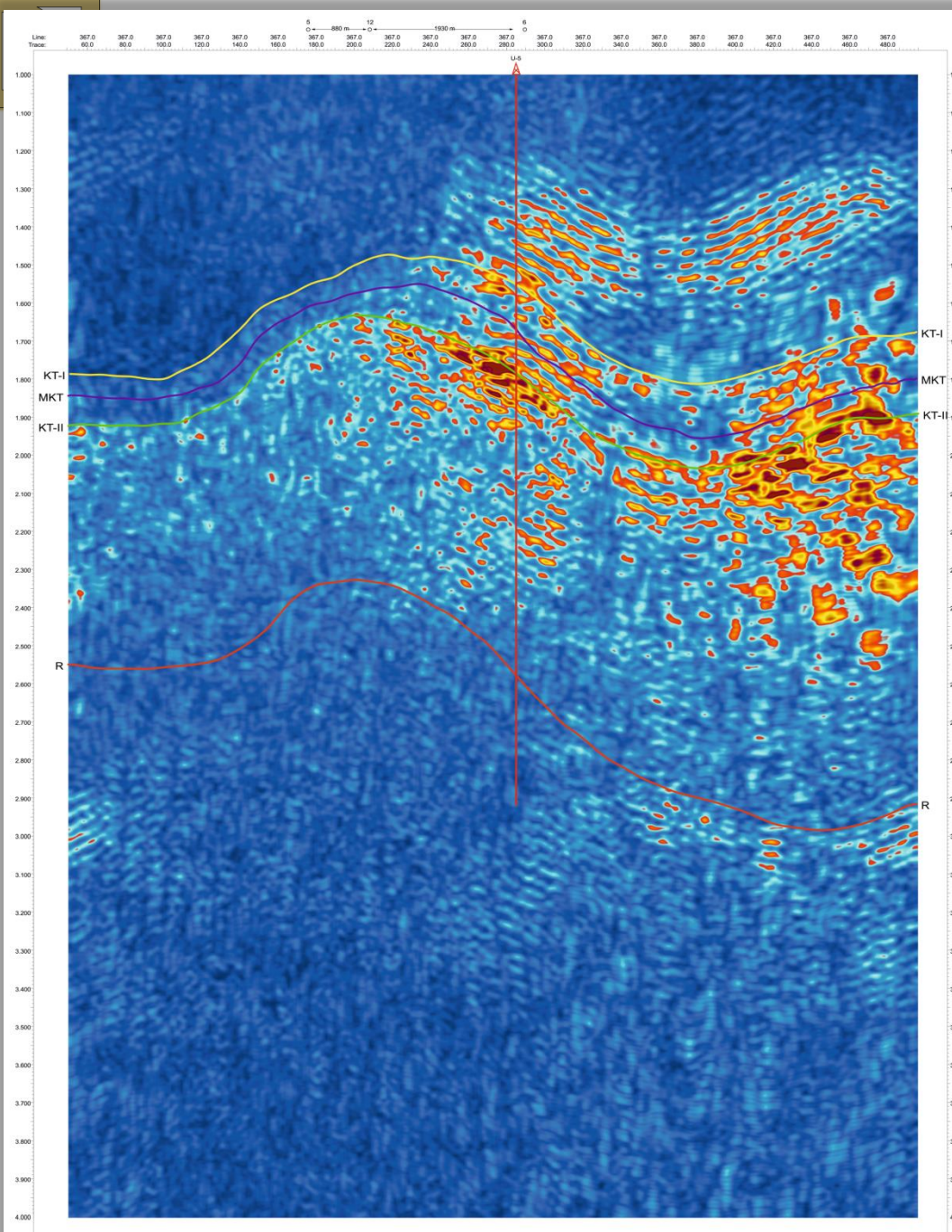


Девонские отложения (временной интервал R+300 мс)





Временной разрез рассеянных волн через проектную скважину

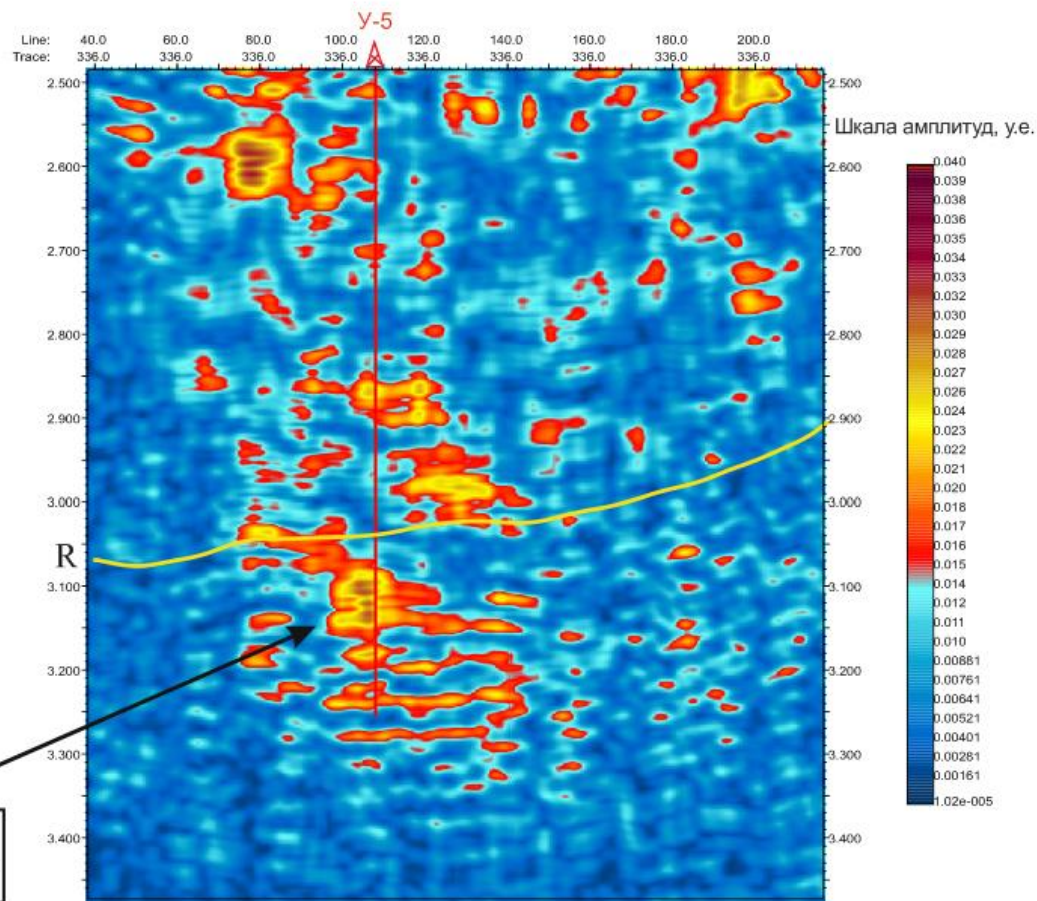
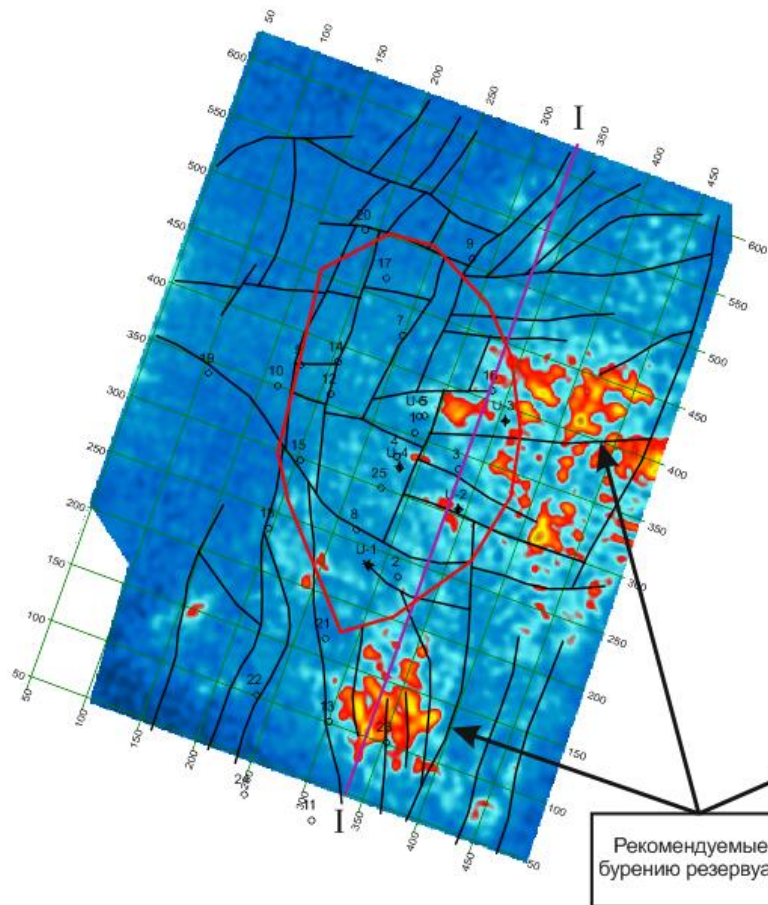




Резервуар в девонских отложениях на юге площади фрагмент Crossline 336

Карта индекса акустической неоднородности девонских отложений

Временной разрез рассеянных волн по линии I-I



Рекомендуемые к бурению резервуары

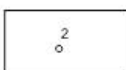
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Разрывные нарушения



Линия разреза



Пробуренные скважины



проектная скважина Y-5

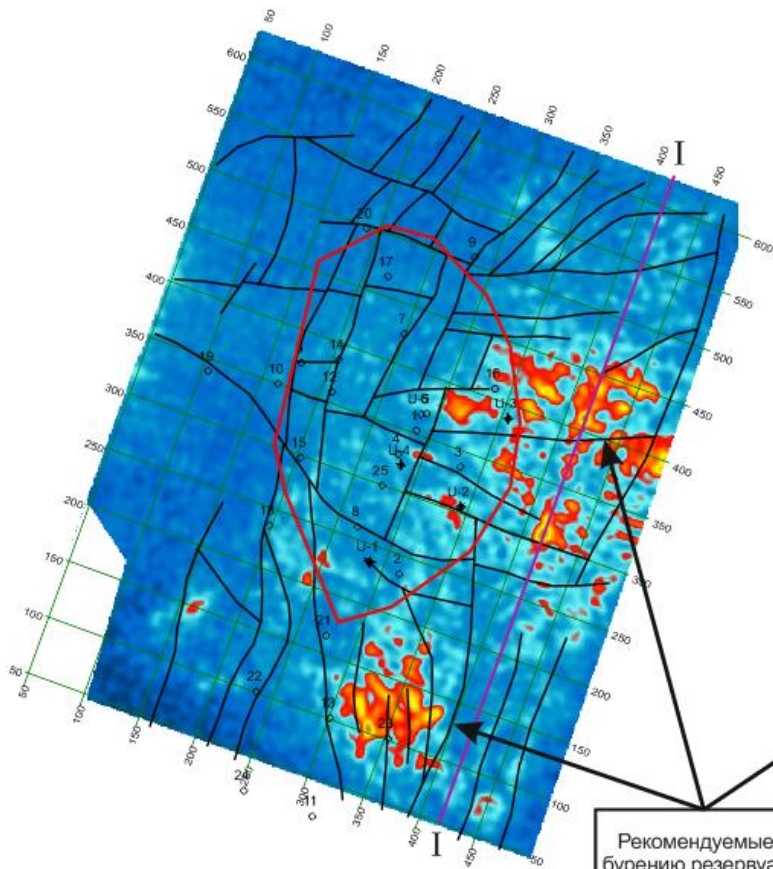


Горный отвод

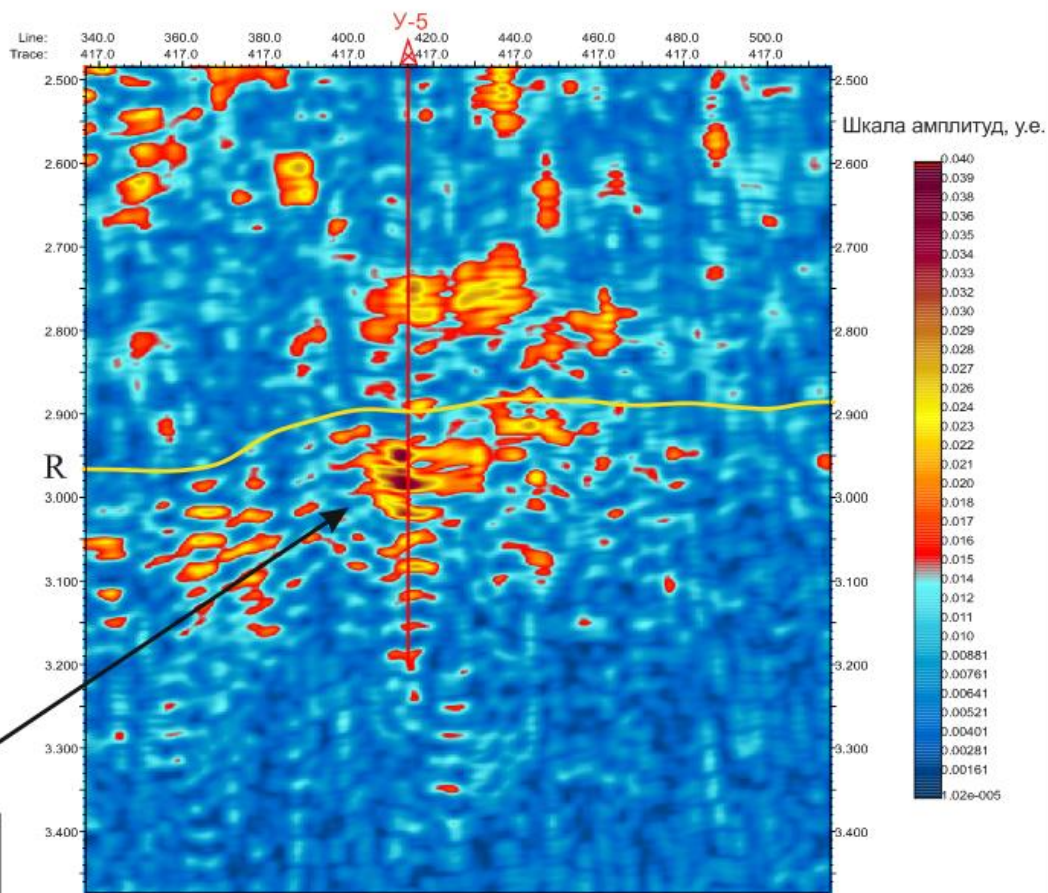


Резервуар в девонских отложениях на востоке площади фрагмент Crossline 417

Карта индекса акустической неоднородности девонских отложений



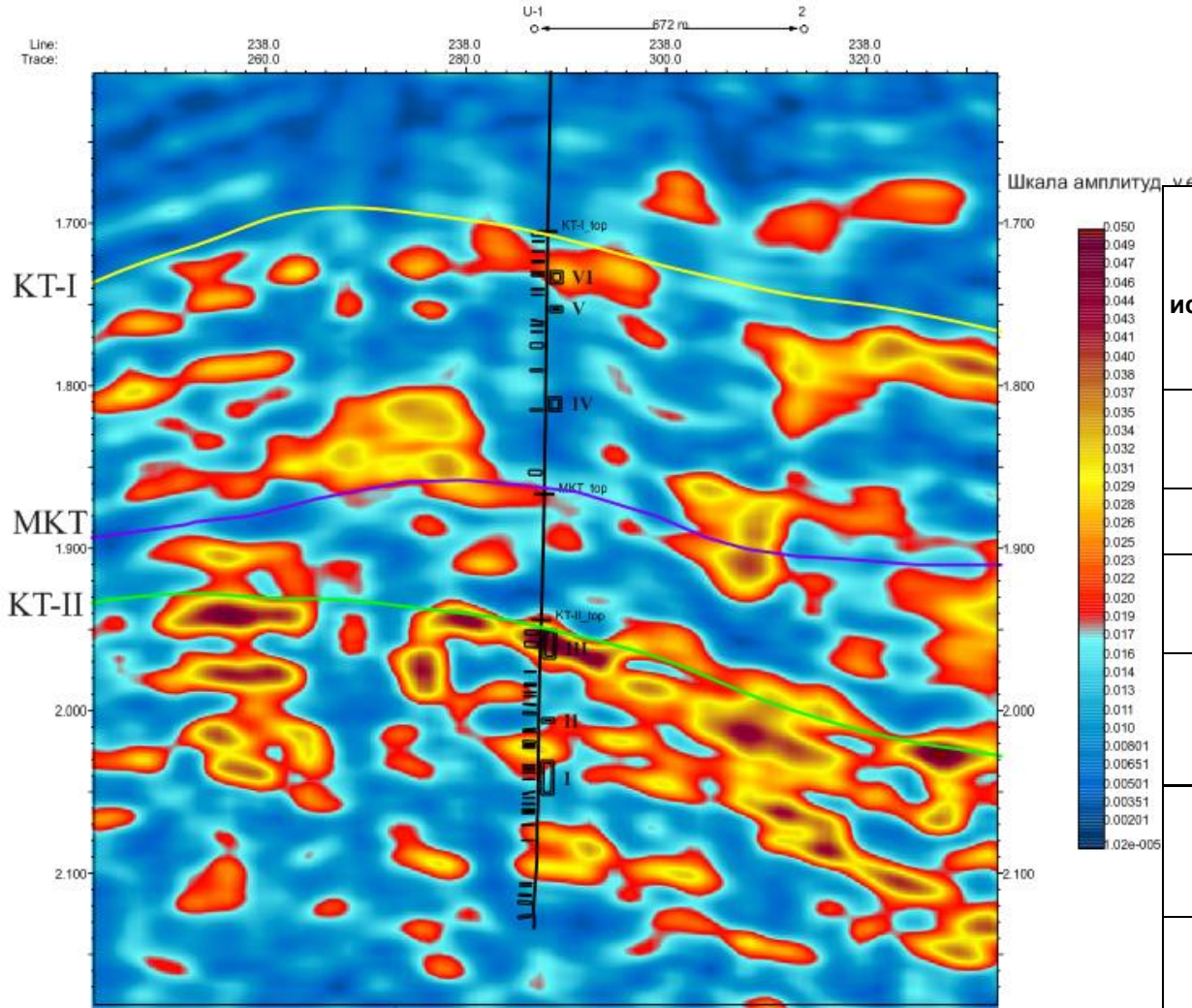
Временной разрез рассеянных волн по линии I-I



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|---|---------------|---|----------------------|---|------------------------|---|--------------|
|  | Разрывные нарушения |  | Линия разреза |  | Пробуренные скважины |  | проектная скважина У-5 |  | Горный отвод |
|---|---------------------|---|---------------|---|----------------------|---|------------------------|---|--------------|

Сравнение выделенных по рассеянным волнам резервуаров и результатов интерпретации данных имиджера FMI



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



открытые трещины, выделенные в стволе скважины по методу XRFMI



интервал испытания, номер объекта испытания

Объект испытания	Результаты испытания	Характеристика интервала испытания по данным FMI	Характеристика интервала испытания в амплитудах рассеянных волн (CSP)
VI	в испытании	трещиноватость в интервале	аномально высокие значения
V	приток нефти, газа	трещин нет	низкие значения
IV	приток нефти, газа и воды	трещин нет	низкие значения
III	приток нефти, газа и воды	трещиноватость по всему интервалу	аномально высокие значения
II	приток УВС отсутствует	техногенная трещиноватость	низкие значения
I	с гл. 3677,5-3686,5м получен фонтанный приток нефти и газа	единичные трещины на глубине 3680	аномально высокие значения



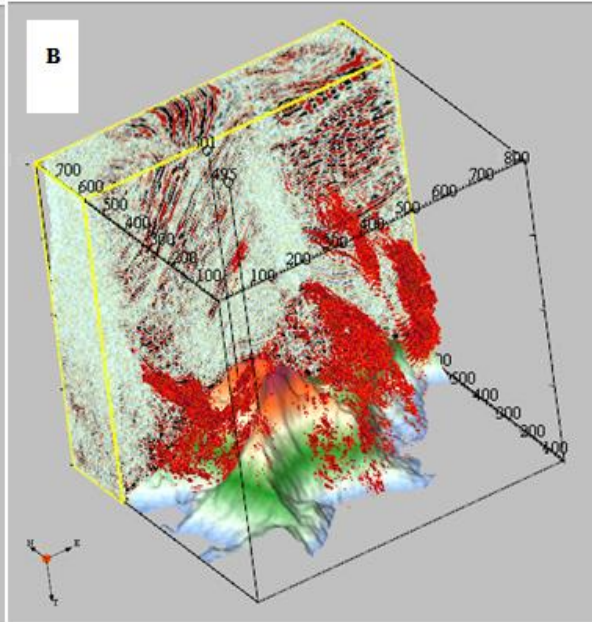
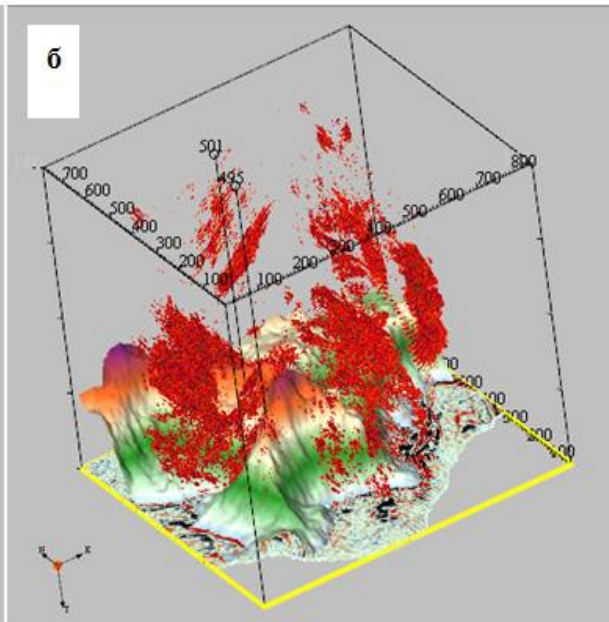
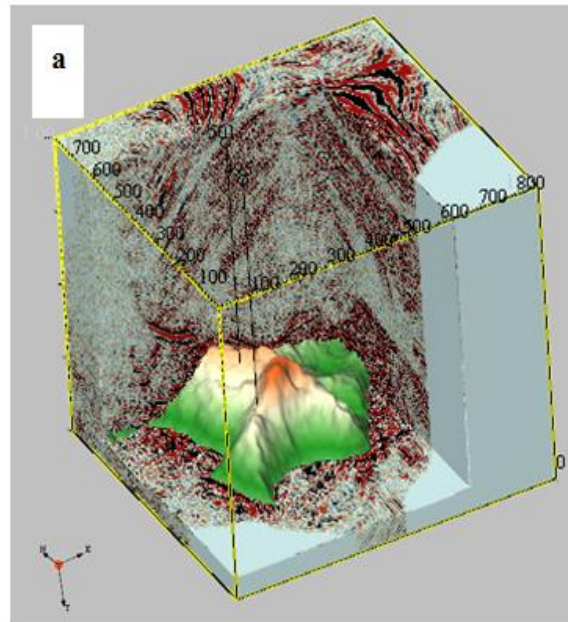
ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Оренбургская область. Вершиновская площадь

**Прогноз коллекторов трещинного
типа в подсолевых карбонатных
отложениях**



Сопоставление кубов рефлекторов и дифракторов импортированных в интерпретационный проект с изохронной поверхностью по горизонту А

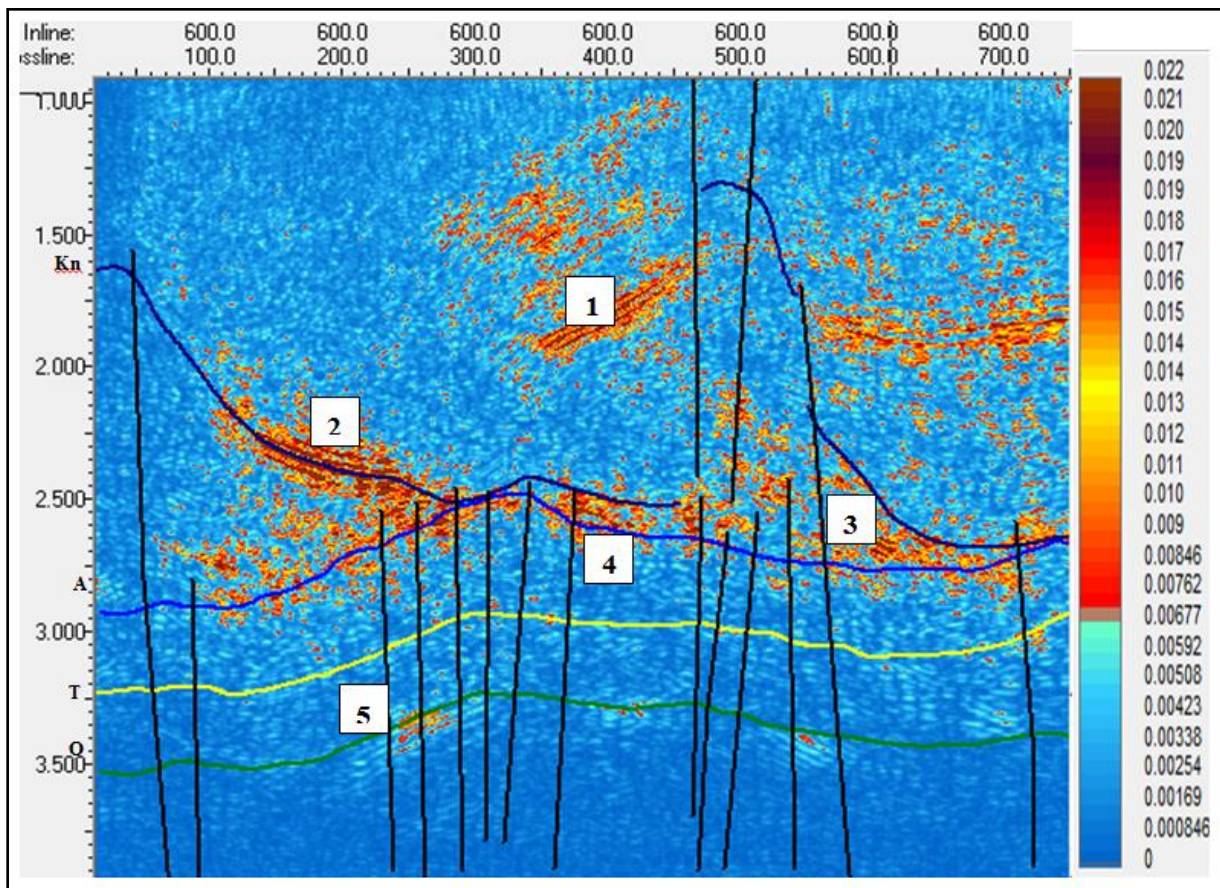


Куб рефлекторов

Куб дифракторов

Совместное изображение

Фрагмент временного разреза куба рассеянных волн по Inline 600



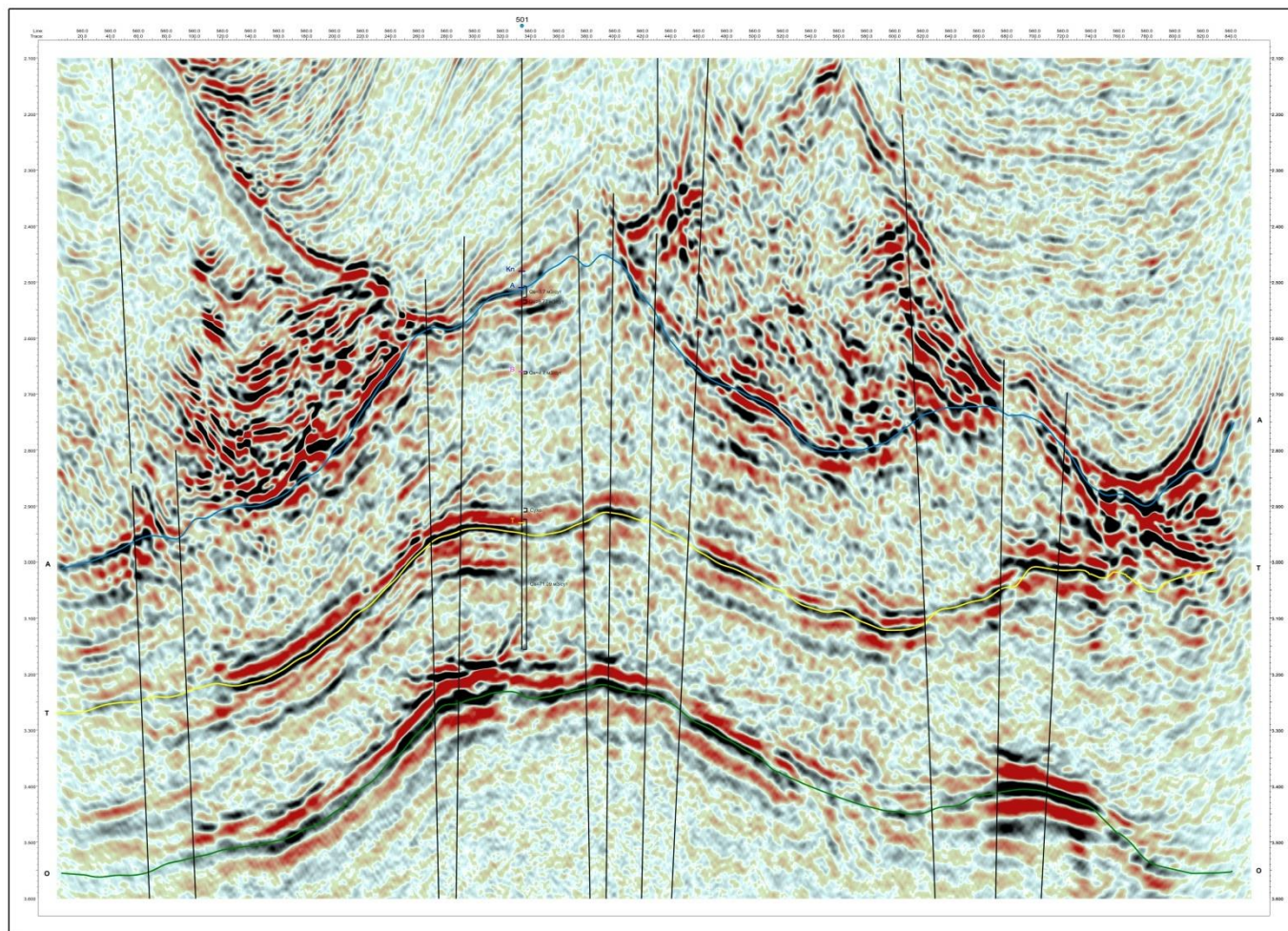
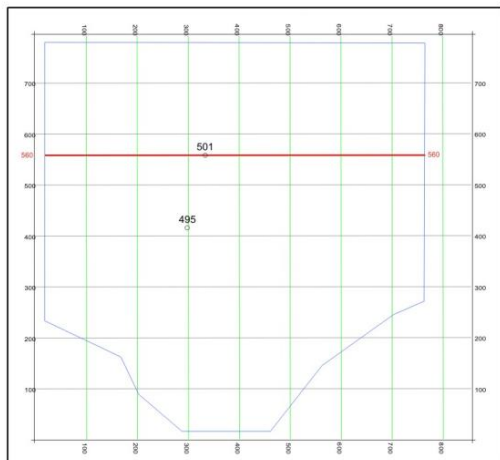
- 1 - линейно вытянутые зоны, наблюдающиеся выше соляных отложений,
- 2 - линейно вытянутые зоны, контролирующие контуры соляного купола,
- 3 - «комообразные» зоны, расположенные в основании соляных куполов,
- 4 - линейно вытянутые, небольшой длины зоны, наблюдающиеся вдоль горизонта А,
- 5 - небольшого размера, различной конфигурации зоны, наблюдающиеся в нижней части разреза и вдоль горизонта Т.



Временной разрез отраженных волн через скважину 501



Схема расположения разреза на площади работ





Временной разрез дифракторов через скважину 501

Шкала амплитуд

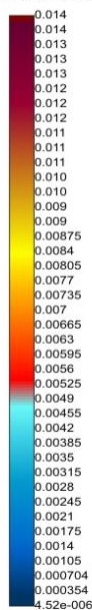
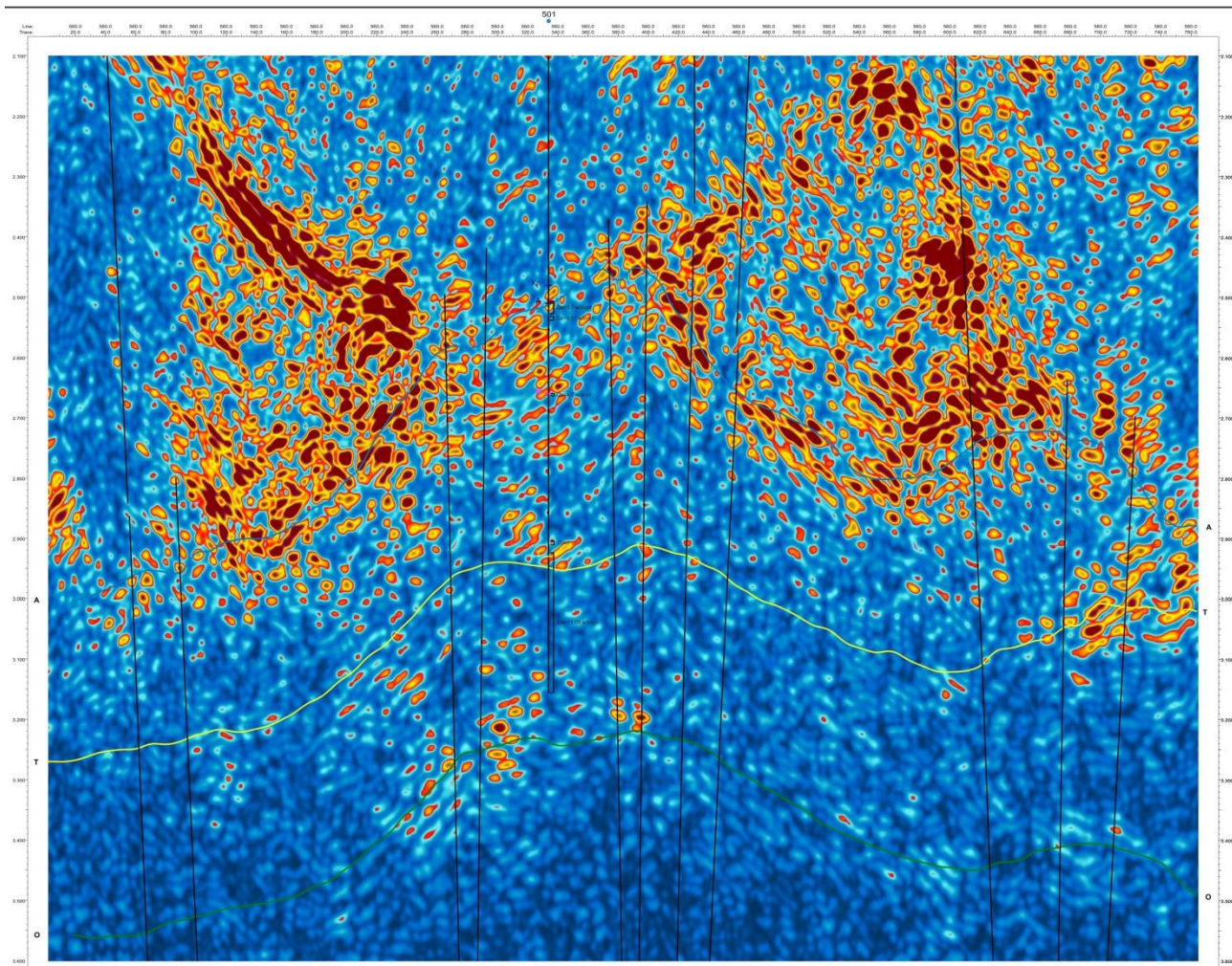
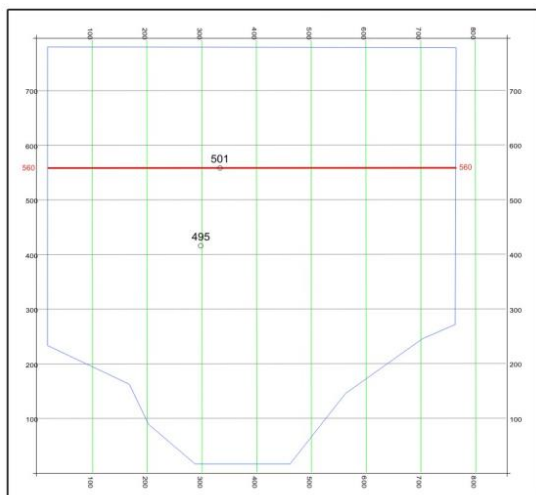
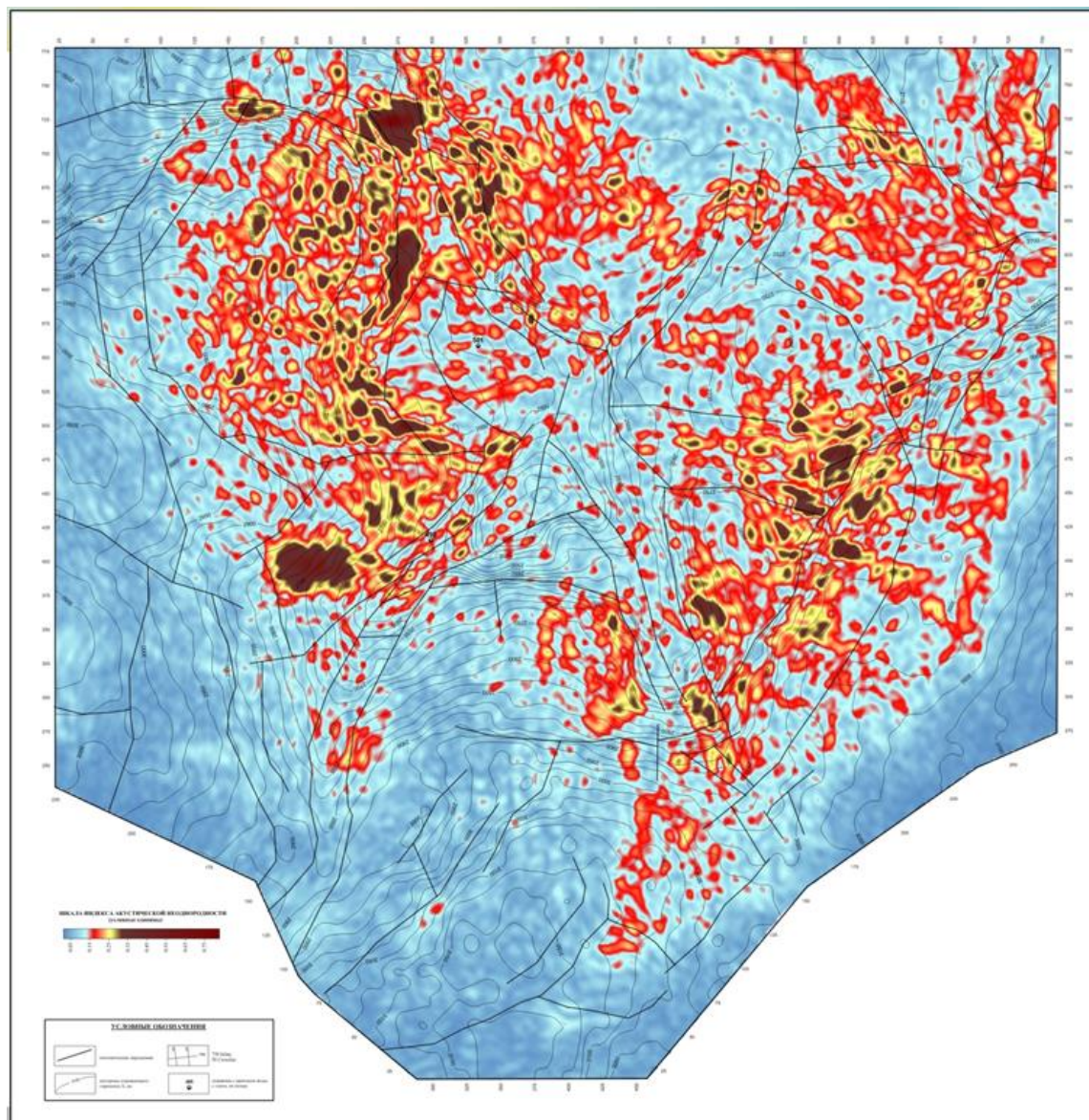


Схема расположения разреза на площади работ





Карта индекса акустической неоднородности ассельско-артинских отложений. Интервал А – А+100 мс.



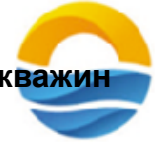


ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

Западная Сибирь.

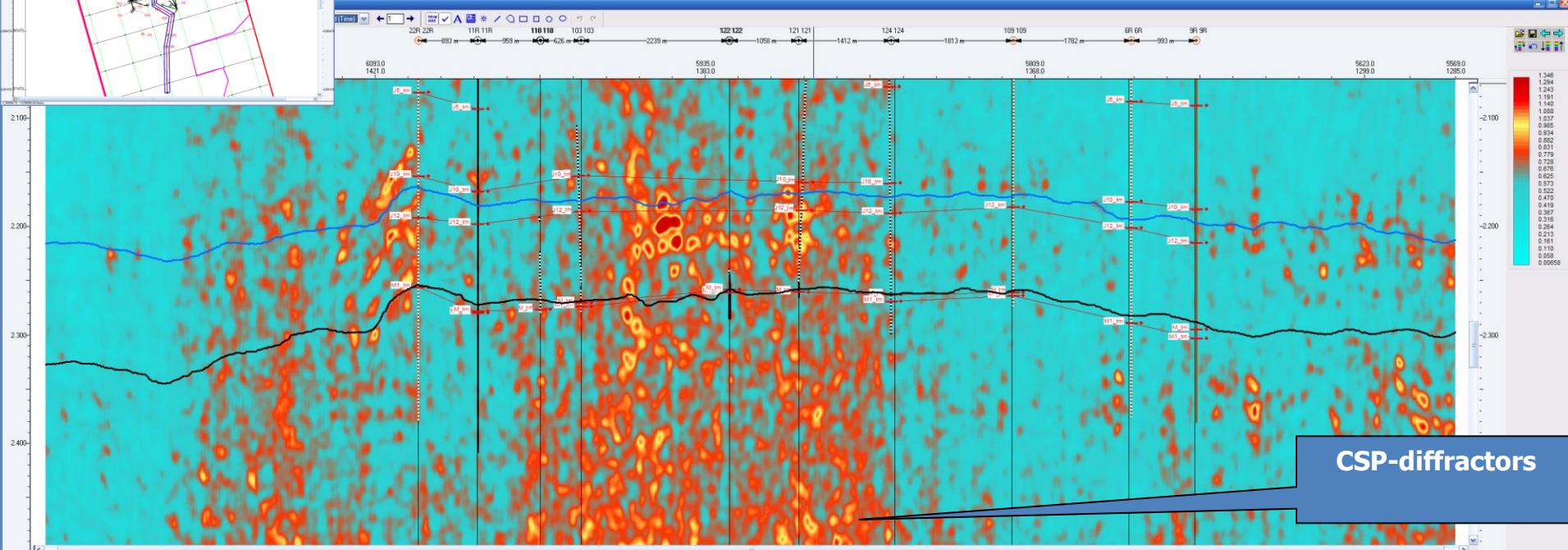
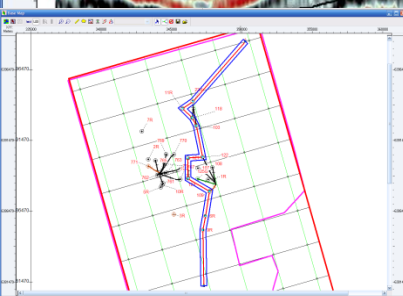
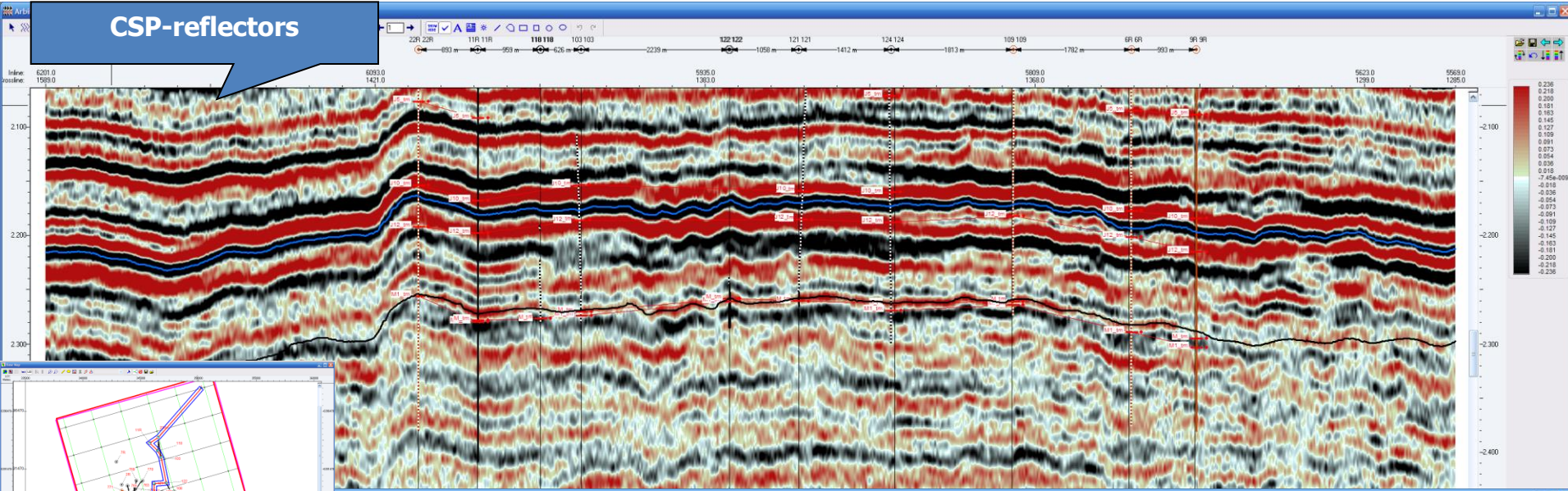
Нюрольская впадина

**Прогноз коллекторов трещинного типа в
доюрских породах Урмано-Арчинского
месторождения**



Совмещенные временные разрезы CSP-рефлекторов и CSP-дифракторов (линии II-II) в пересечении скважин 22R, 11R, 118, 103, 122, 121, 124, 109, 6R, 9R. Продуктивные скважины - 109, 6R, 9R.

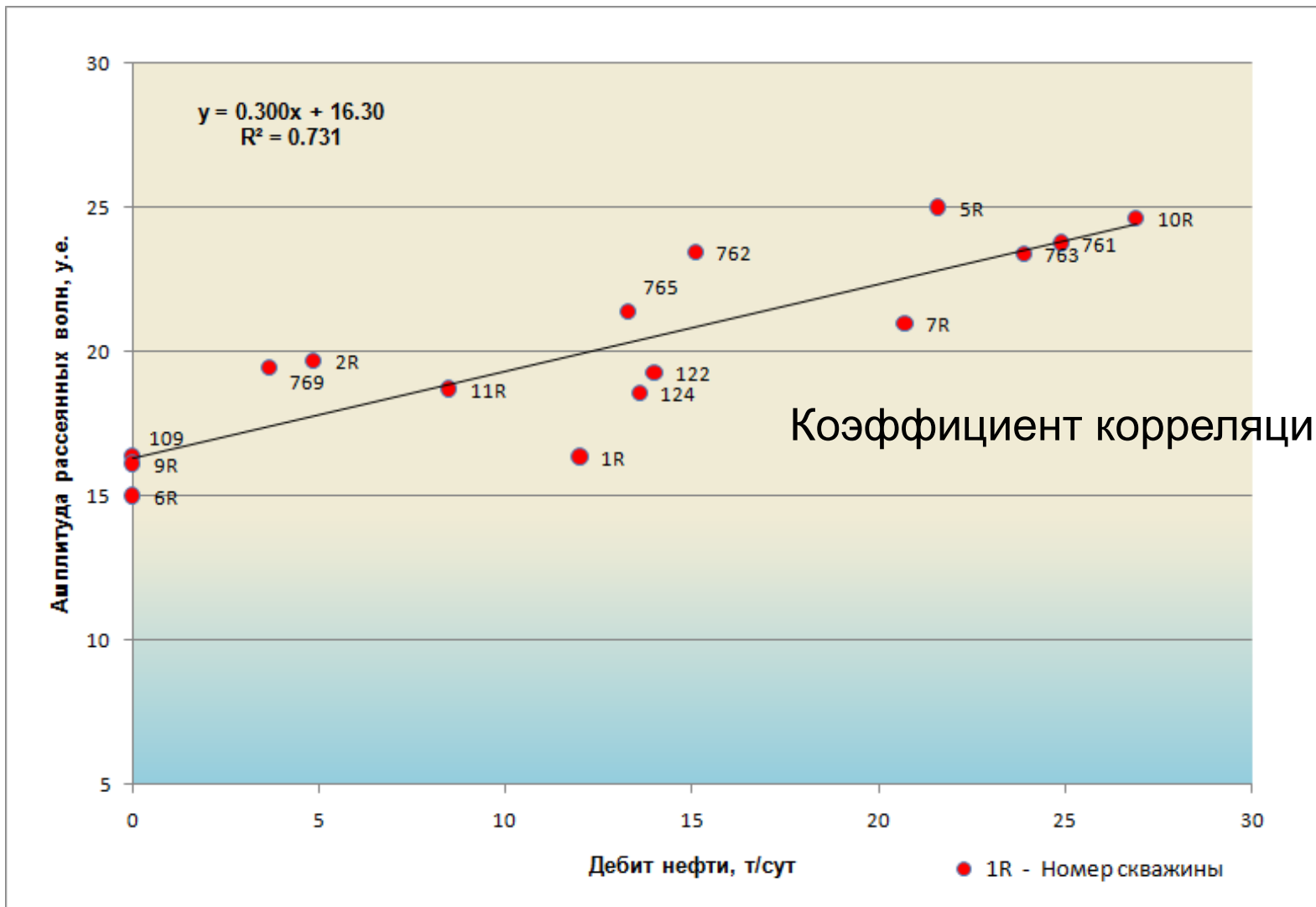
CSP-reflectors



CSP-diffractors

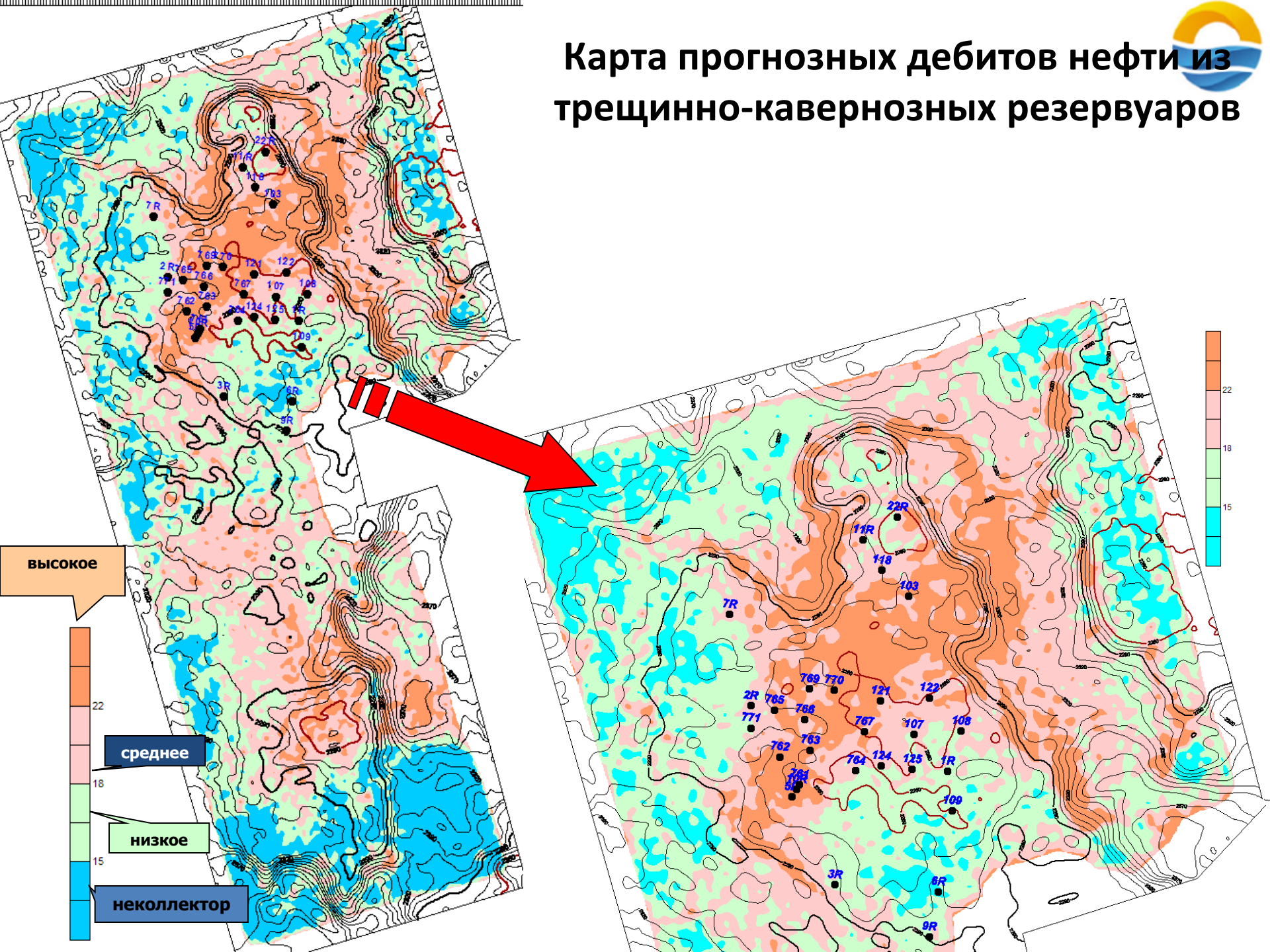


Зависимость между дебитом нефти и амплитудой рассеянных волн.





Карта прогнозных дебитов нефти из трещинно-кавернозных резервуаров





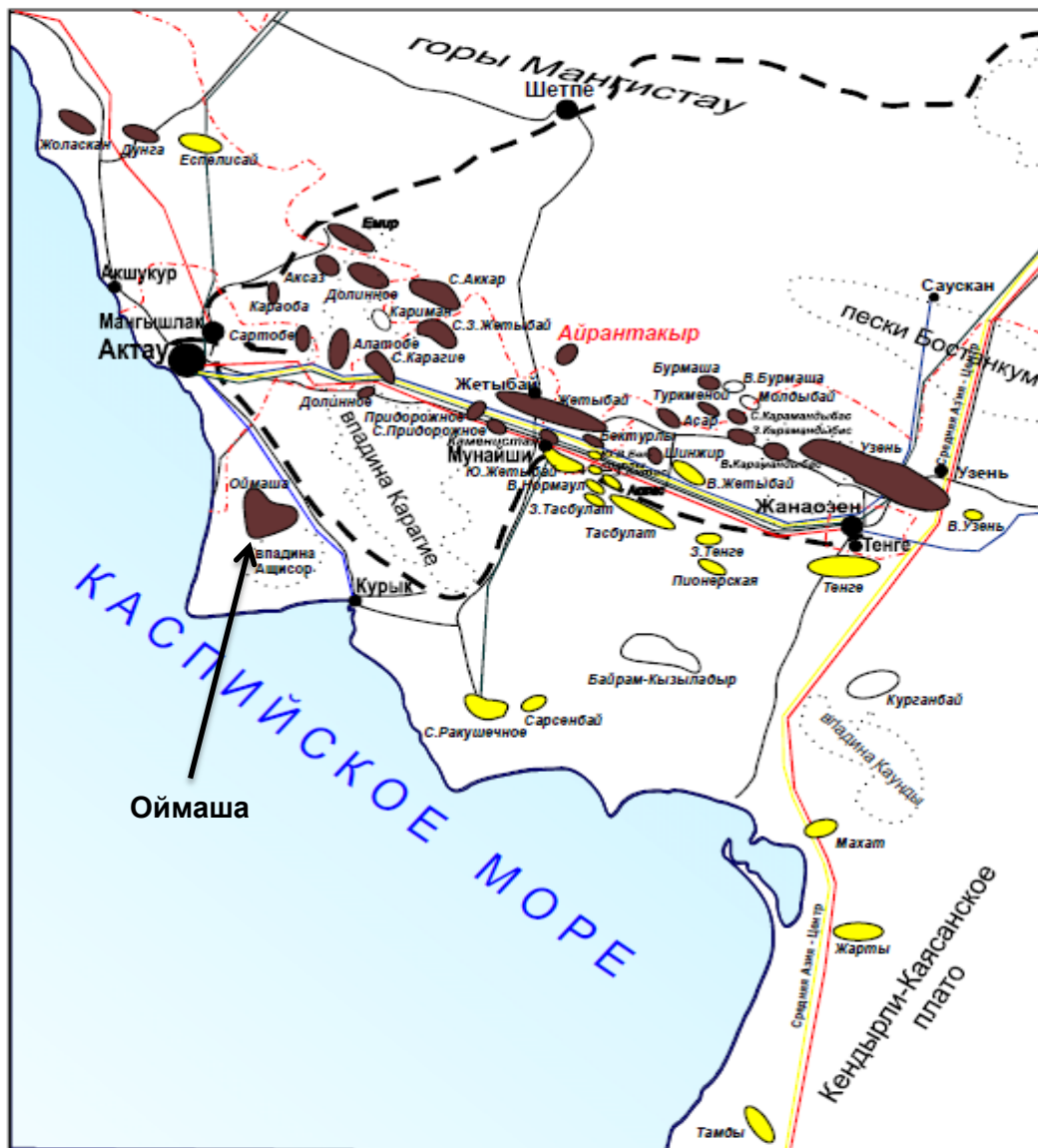
Республика Казахстан. Месторождение Оймаша

**Прогноз коллекторов трещинного типа в
вулканогенно-карбонатными отложениями
среднего триаса и гранитной интрузии.**

**Оценка ресурсов месторождения УВ с
коллекторами трещинного типа.**



Сведения об объекте исследования



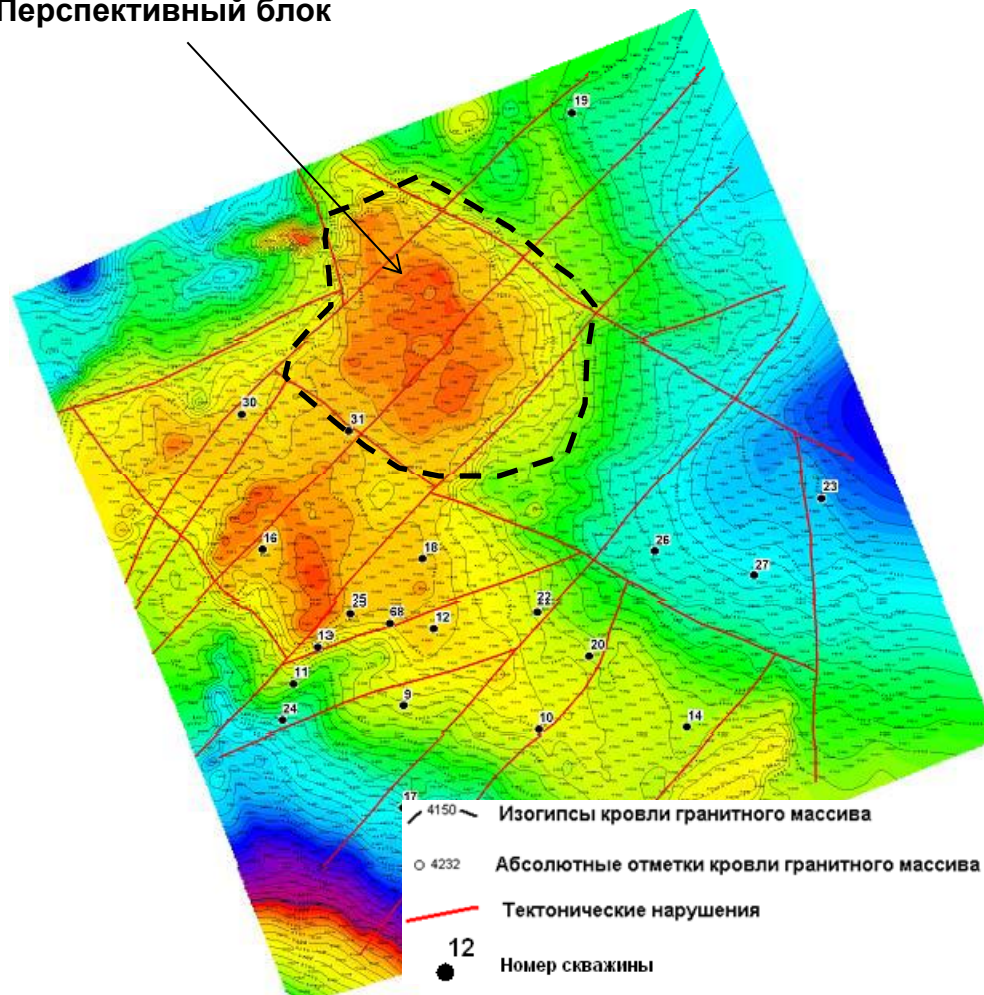
Методика подсчета ресурсов с применением метода CSP была опробована на месторождении Оймаша, расположенном в Мангистауской области Республики Казахстан.

Основная нефтеносность месторождения связана с вулканогенно - карбонатными отложениями среднего триаса и с гранитной интрузией.



Перспективы доразведки гранитной интрузии

Перспективный блок

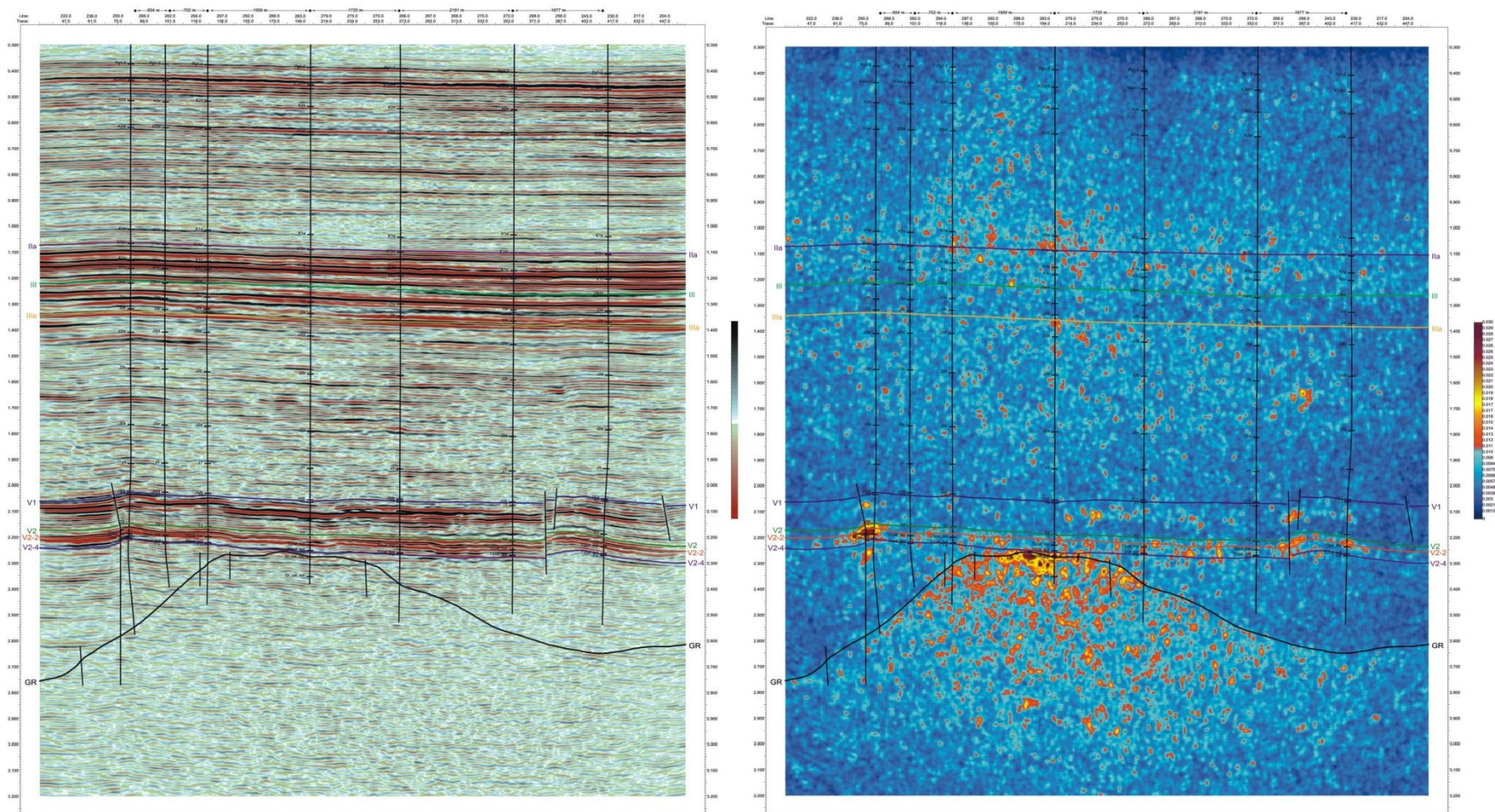


Структурная карта по кровле гранитной интрузии - это максимальный результат, которого удалось достичь, используя стандартные методы разведки. Для выявления и оконтуривания зон разуплотненных (трещиноватых) пород-коллекторов гранитной интрузии, а также доразведки перспективного блока было решено повторно провести высокоразрешающие сейсморазведочные работы 3Д с применением метода, использующего рассеянные волны.

Структурная карта по кровле гранитного массива
(по материалам гравиметрической съемки)

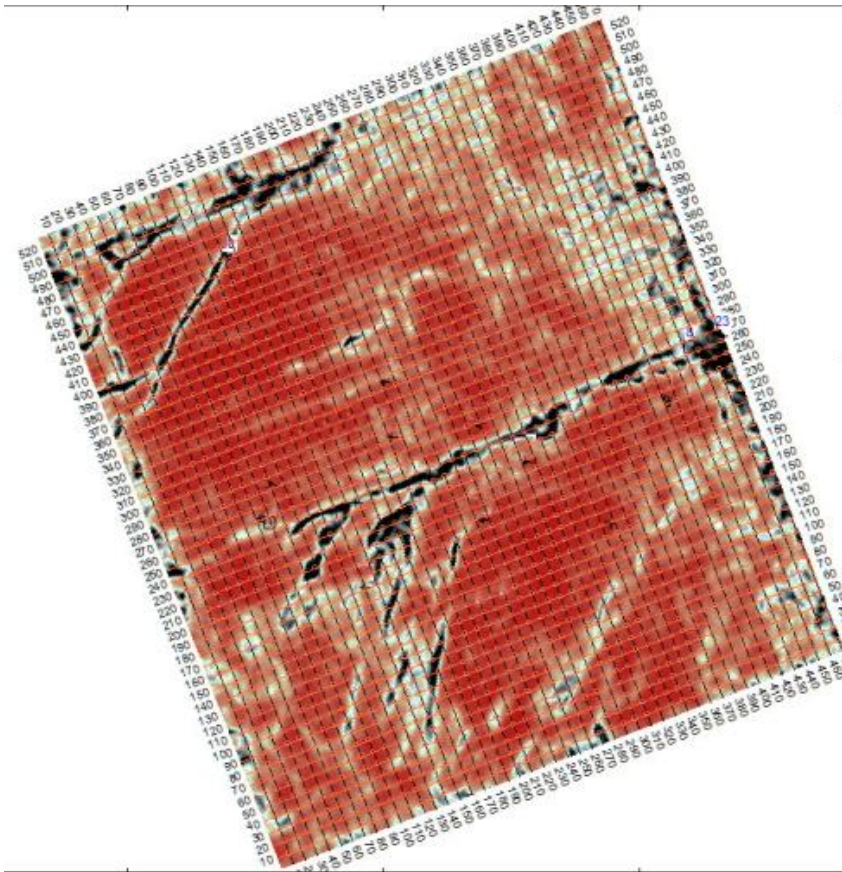


Результат специализированной обработки данных ЗД МОГТ

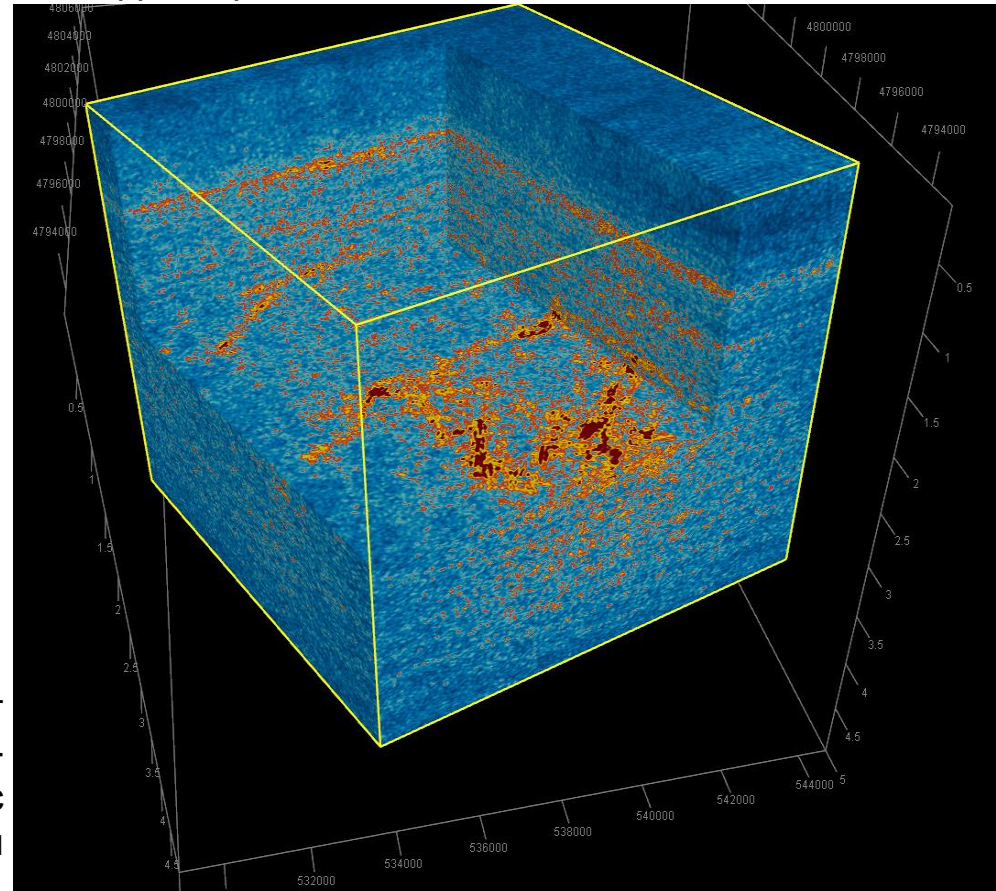


Разрезы отраженных и рассеянных волн, полученные в результате специализированной обработки данных

Создание разломно-блоковой модели



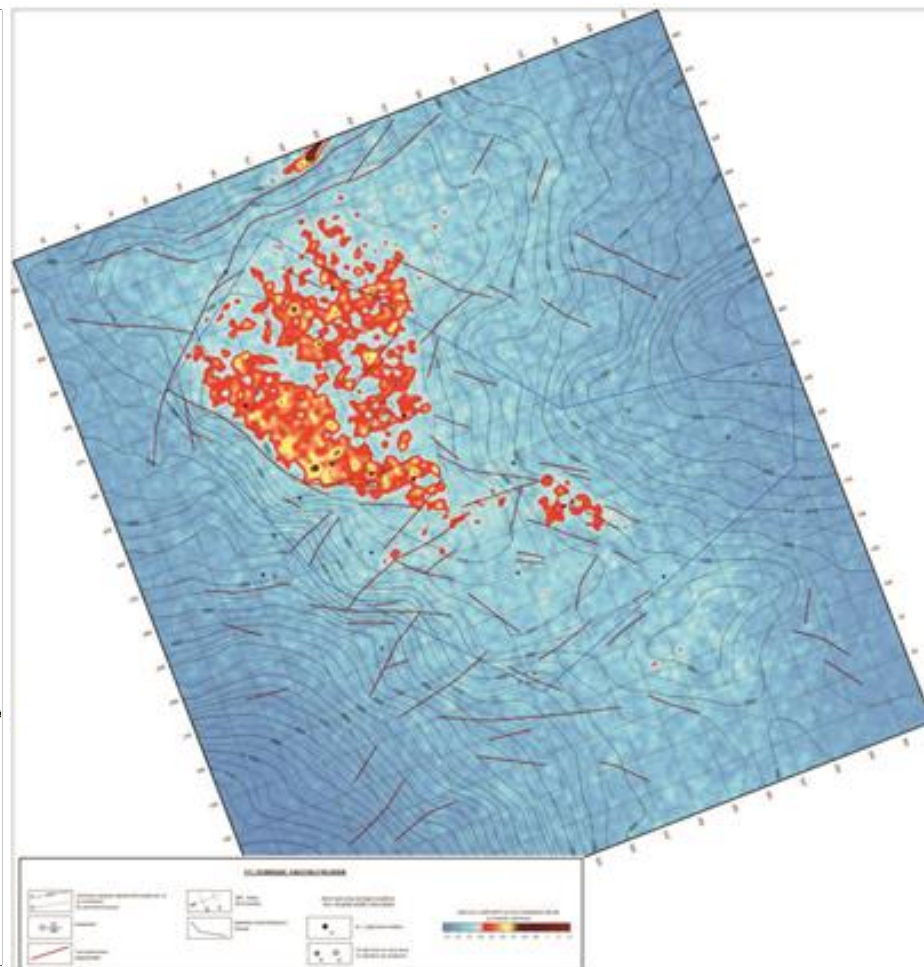
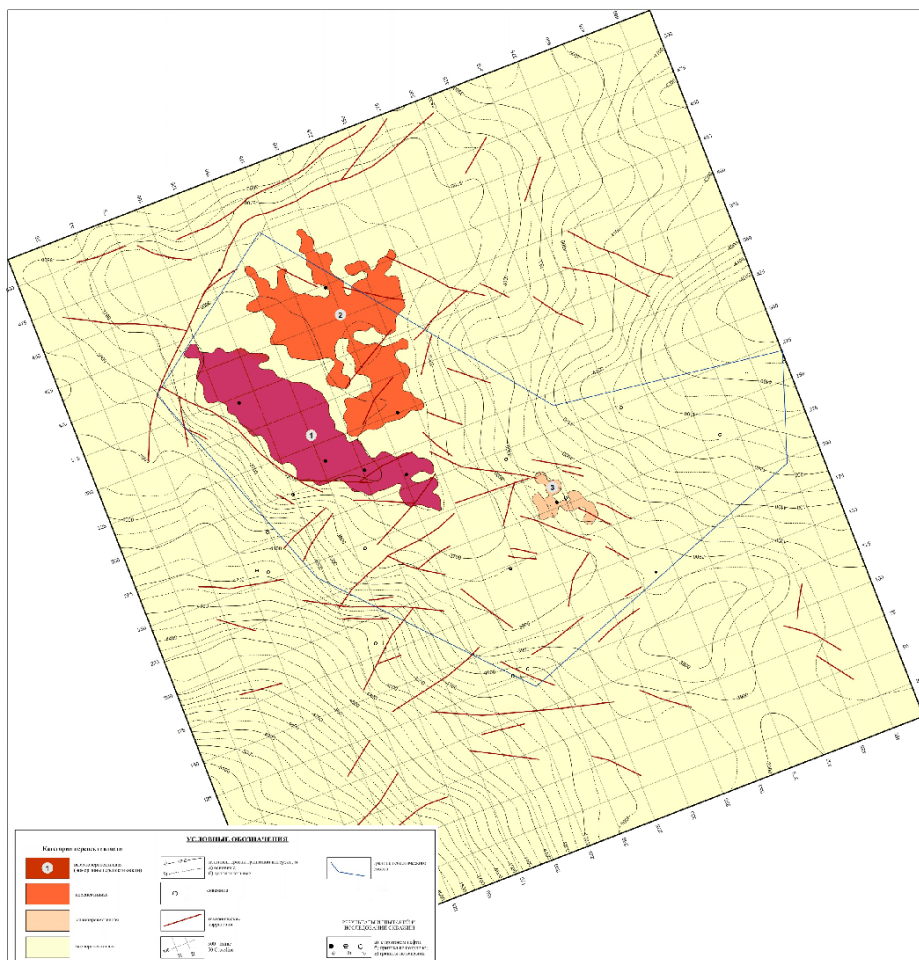
Для трассирования тектонических нарушений по площади помимо куба отраженных волн привлекаются кубы мгновенных динамических и геометрических атрибутов а также куб дифракторов



Финальный куб рассеянных волн может являться базовым для построения емкостно-фильтрационной модели резервуара с трещинно-кавернозным коллектором и оценки ресурсов.



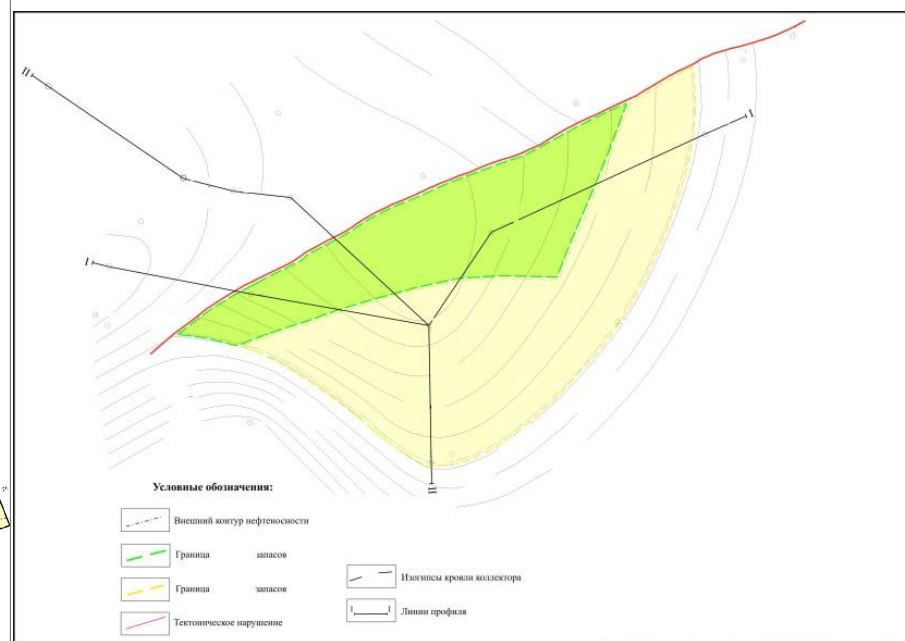
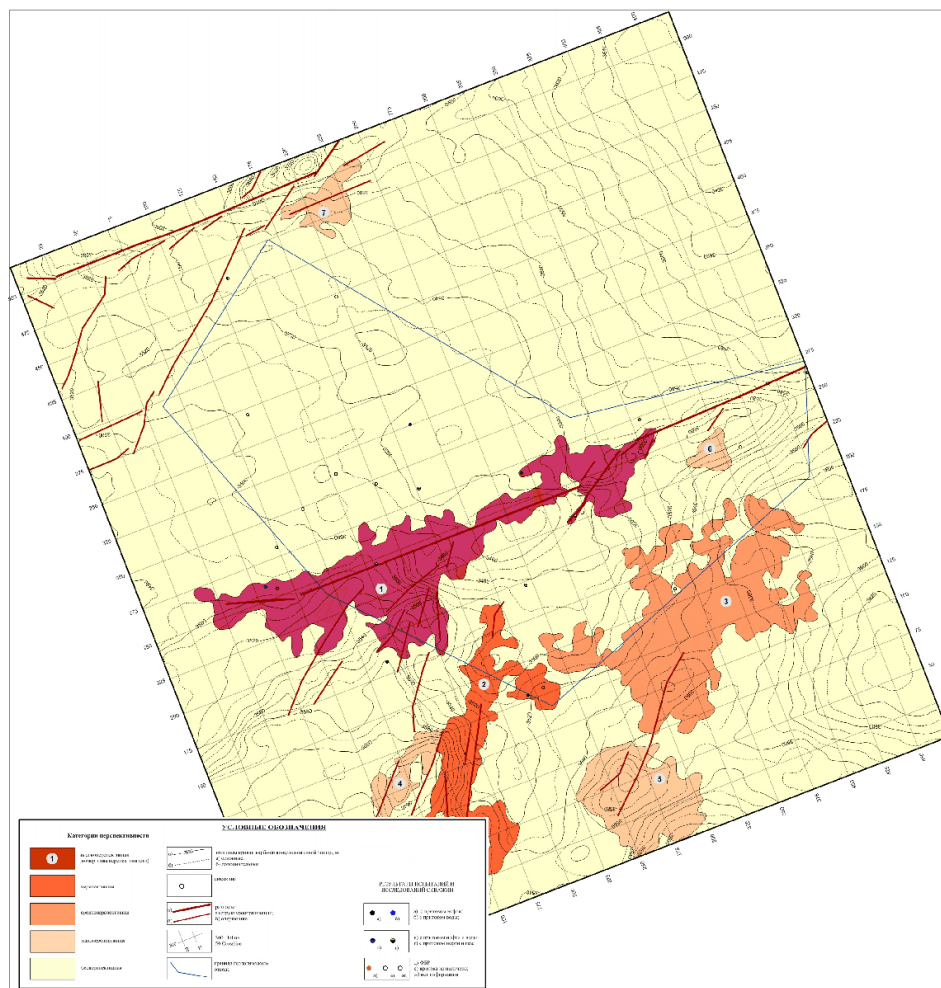
Прогноз зон распространения коллекторов в гранитной интрузии и перспективы ее нефтегазоносности



Карта перспектив нефтегазоносности верхней части гранитной интрузии (слева) и карта амплитуд рассеянных волн верхней части гранитной интрузии (справа)



Оценка прогнозных ресурсов УВ для залежей нефти в отложениях среднего триаса



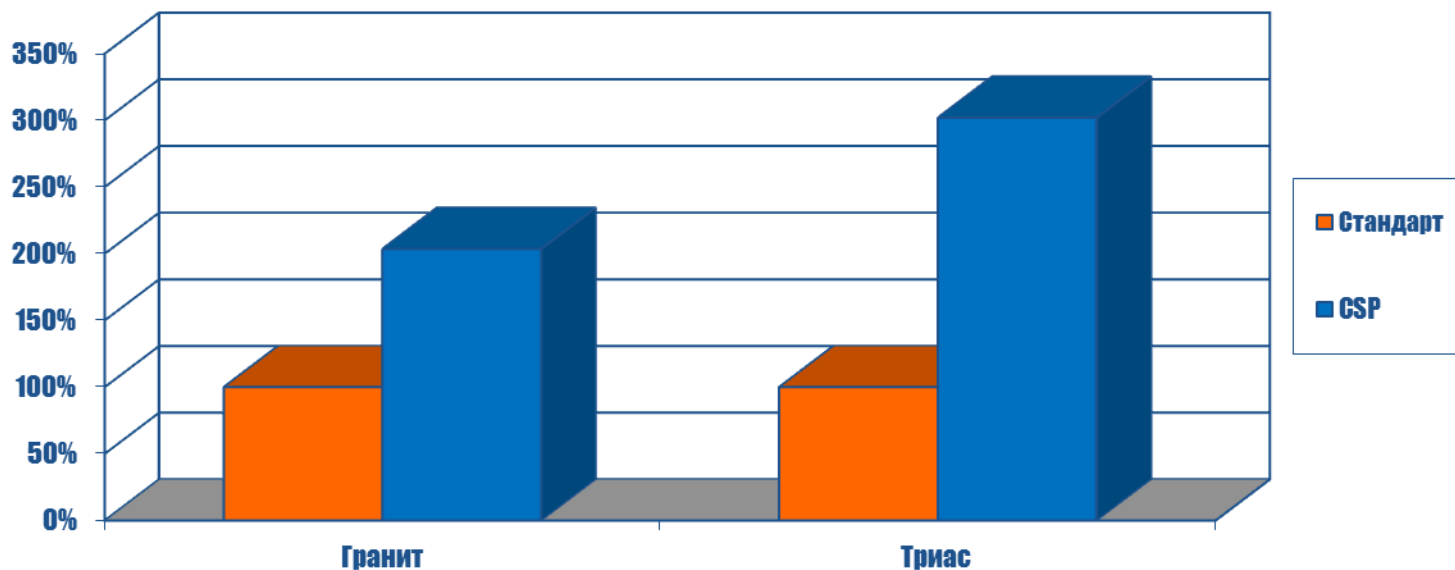
Сопоставление карт перспектив нефтегазоносности по новой (слева) и старой (справа) оценке ресурсов УВ в отложениях среднего триаса



Оценка прогнозных ресурсов УВ для залежей нефти в отложениях среднего триаса



Горизонт	Тип УВ	Начальные балансовые запасы, кат. С1+С2	Геологические ресурсы по CSP, кат. С3	Расхождение	
T ₂	нефть, тыс.т.	6990	21084	+14094	+201%
Граниты	нефть, тыс.т.	12425	25297	+12872	+103%

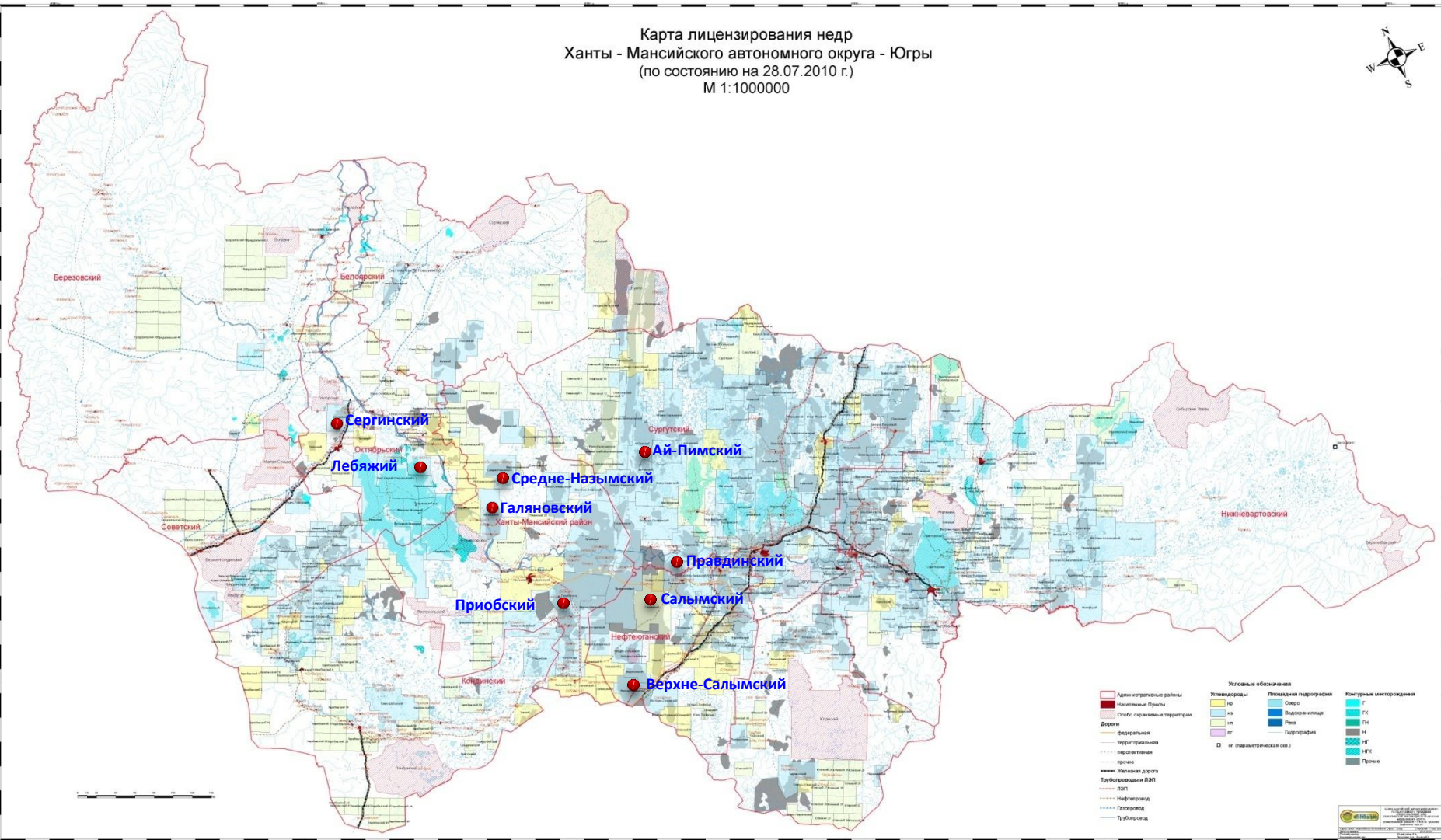




География выполненных работ по прогнозу трещинно-кавернозных коллекторов в баженовской свите



Карта лицензирования недр
Ханты - Мансийского автономного округа - Югры
(по состоянию на 28.07.2010 г.)
М 1:1000000





ПРИМЕРЫ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

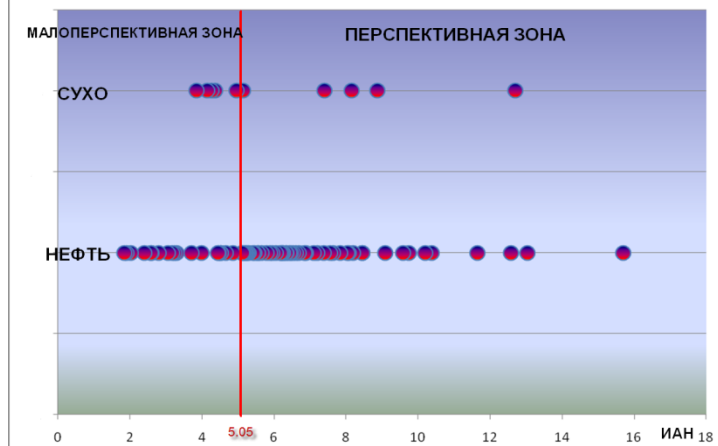
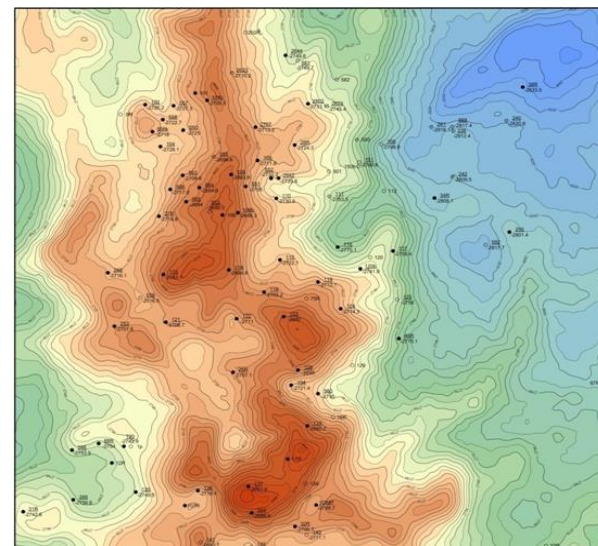
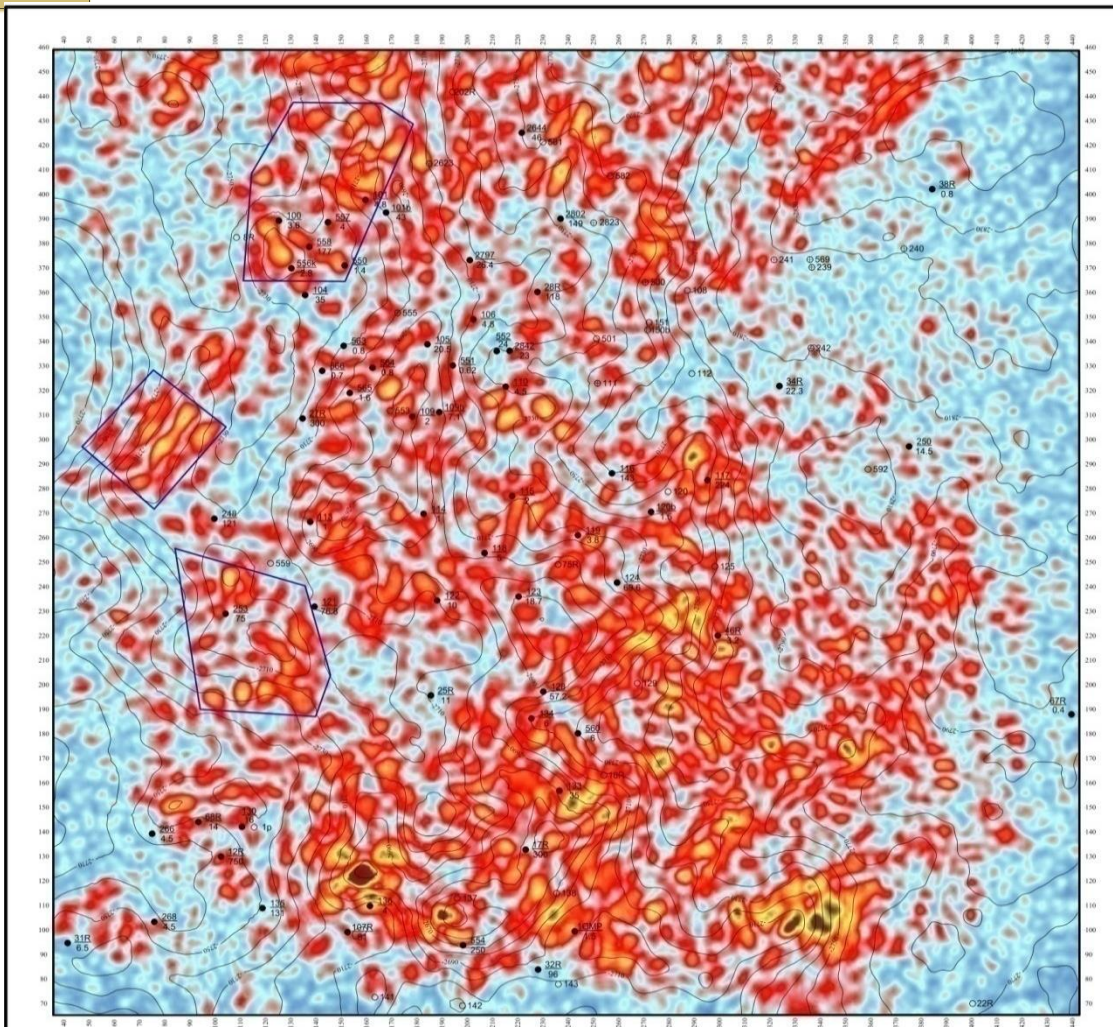
Западно-Сибирская НГП

Комплексный прогноз трещинно-кавернозных коллекторов в баженовской свите на основе кластерного анализа

Карта индекса акустической неоднородности баженовской свиты



Структурная карта по кровле баженовской свиты



Классификация значений индекса
акустической неоднородности в соответствии с
наличием или отсутствием притока нефти
Граничное значение = 5.05

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

изогипсы кровли баженовской свиты, м	50 Isoline 200 Stoline
скважина с притоком нефти из класта Ю0 в числителе - номер, в знаменателе - дебит притока, т/сут	скважина с осевой: а) с притоком нефти; б) притока не обнаружено; в) нет данных по испытанию
скважина с осевой: а) с притоком нефти; б) притока не обнаружено; в) нет данных по испытанию	ШКАЛА ИНДЕКСА АКУСТИЧЕСКОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ (условные единицы)
	2 6 10 14 18 22 26 30 34 38 42 46

 ООО "РН - Юганскоефтегаз" ООО "РН - Уфанефтегаз" АУ ХМАО - Югра "ЮНИИГТ"	Оценка перспектив нефтедобычи пластов баженовской свиты на месторождениях ООО "РН-Юганскоефтегаз" (Сальмское месторождение)	
	Приложение 12	Ответственный исполнитель А.Н.Кремлев, Л.Е.Стариков
Масштаб 1:25 000	Карта индекса акустической неоднородности баженовской свиты (пласт Ю0)	
Составил Утвердил	Максименко О.В.	Назарова М.Н. Стариков Л.Е.



Комплексный прогноз зон трещиноватости баженовской свиты (кластеризация)



При кластеризации учитывались:

- степень раздробленности баженовской свиты
- степень раздробленности и проницаемости покрышки баженовской свиты
- степень раздробленности и проницаемости пород, подстилающих баженовскую свиту
- структурный план баженовской свиты на время формирования залежей

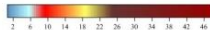
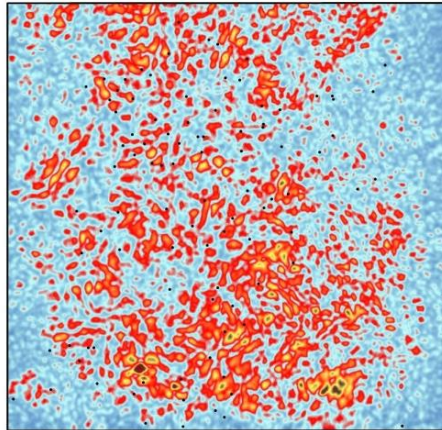
Кластеризация выполнена на основе алгоритма k-средних

Данный алгоритм наиболее распространен среди неиерархических методов, которые представляют собой итеративные методы дробления исходной совокупности, они также называются быстрым кластерным анализом

Атрибуты рассеянных и отраженных волн, использованные для кластеризации

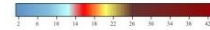
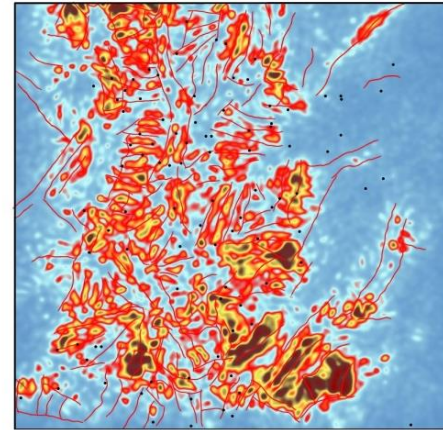


Карта дифракторов
баженовской свиты



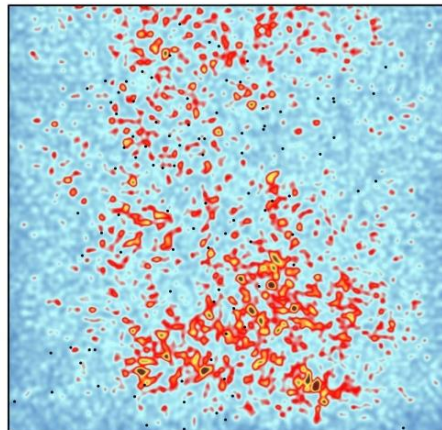
Карта индекса акустической неоднородности
баженовской свиты (в интервале Б - Б1)
Масштаб 1 : 100 000

Карта дифракторов юрских
отложений – подстилающие
отложения



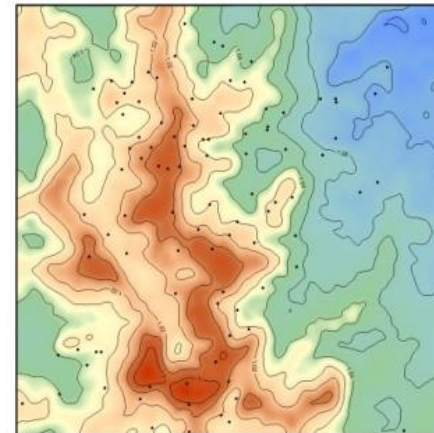
Карта индекса акустической неоднородности
юрских отложений (в интервале Б - А)
Масштаб 1 : 100 000

Карта дифракторов
нижнемеловых отложений -
покрышка над баженовской
свитой



Карта индекса акустической неоднородности
нижнемеловых отложений (в интервале Б-100 мс - Б-10мс)
Масштаб 1 : 100 000

Структурный план на время
формирования залежей в
баженовской свите

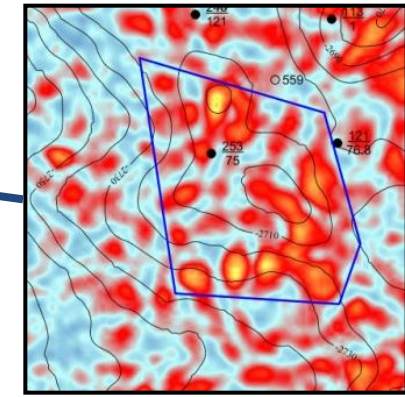
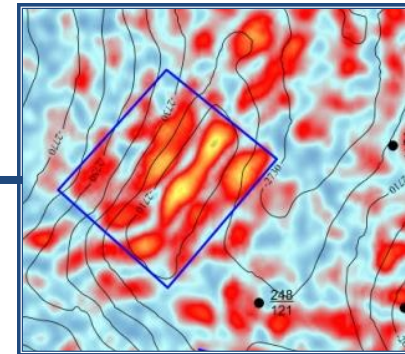
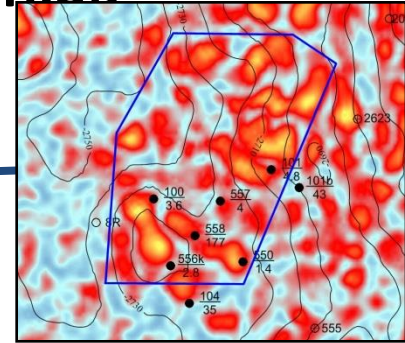
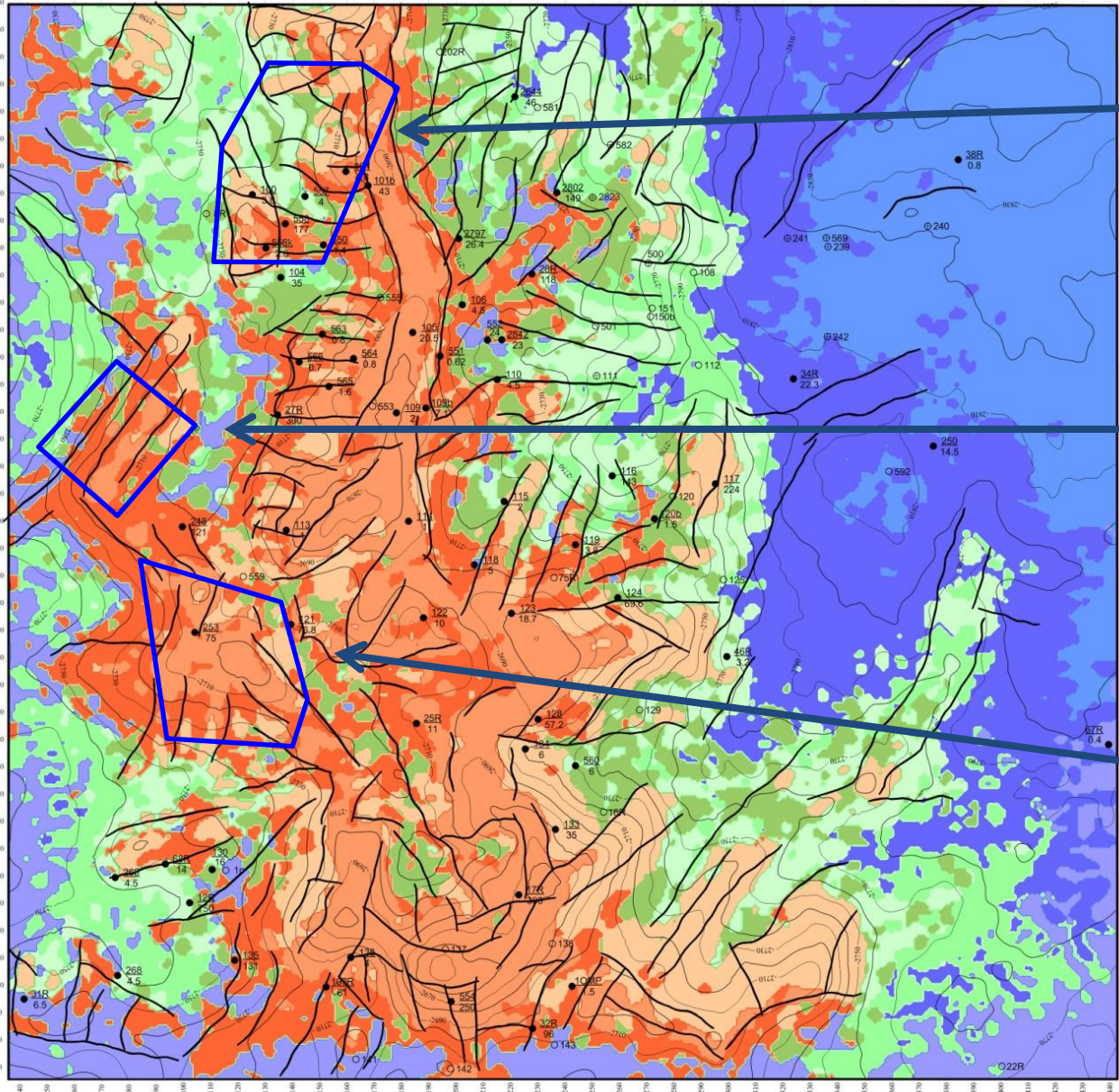


Карта изохор между отражающими горизонтами Б и Г
Масштаб 1 : 100 000



Карта перспектив нефтегазоносности баженовской свиты.

Выделение перспективных участков



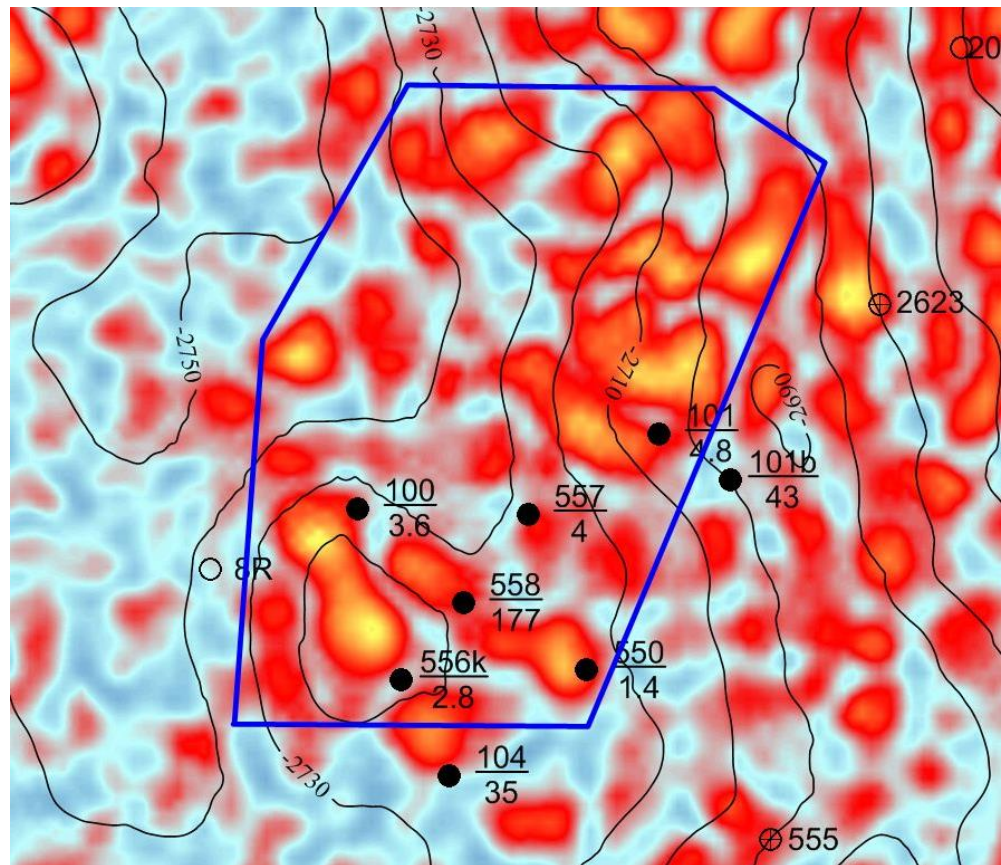
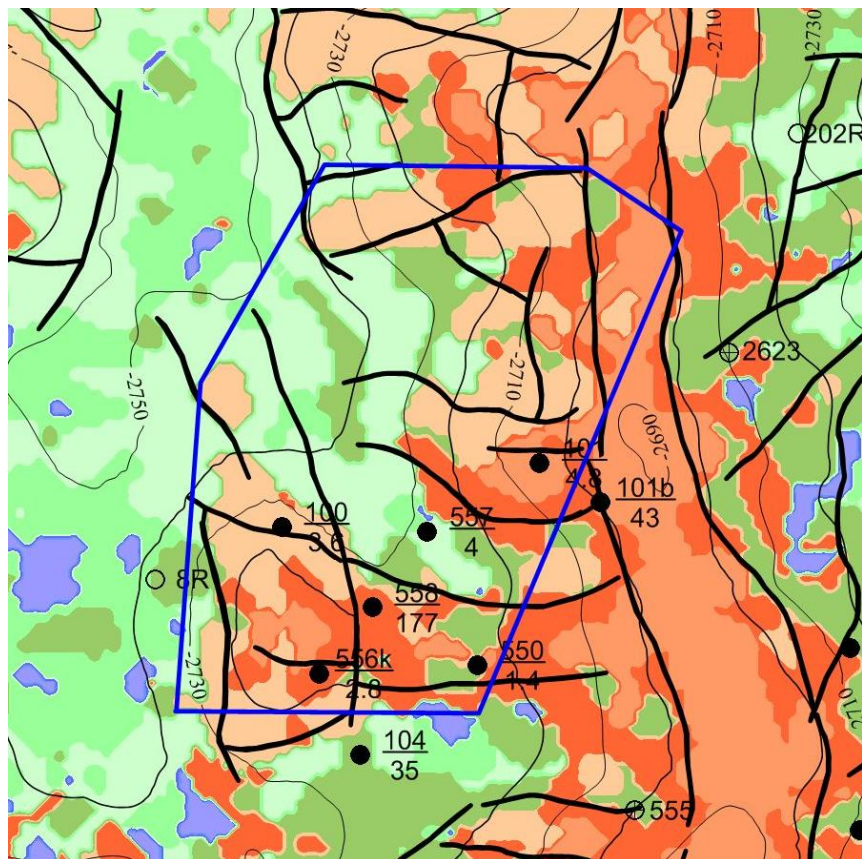
◇ Perspective areas

Зоны перспектив нефтегазоносности (выделены по кластерному анализу)

Класс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зоны	высокоперспективные			перспективные			малоперспективные			

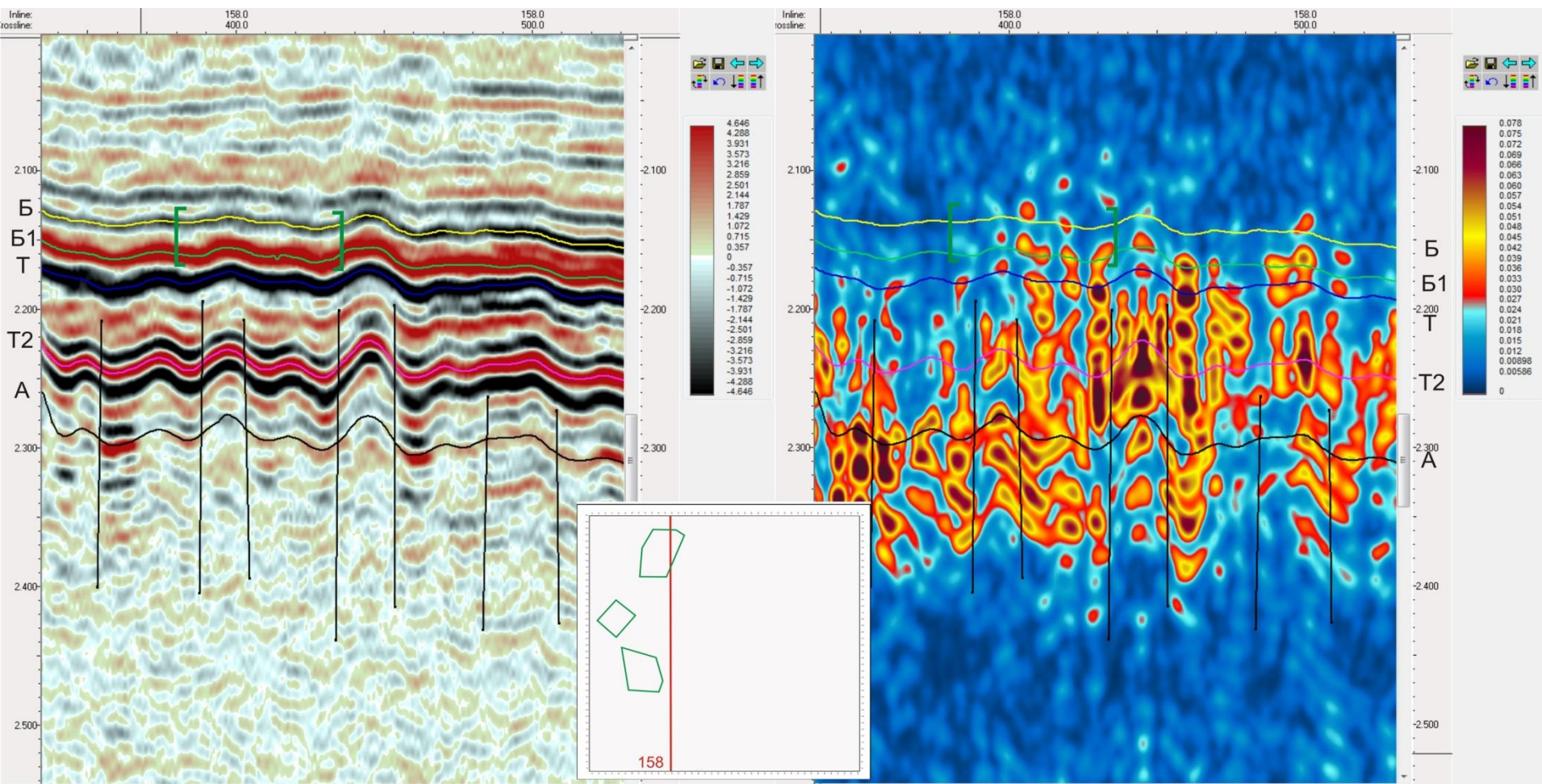




Северный участок, рекомендованный для заложения куста скважин

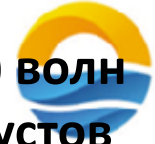




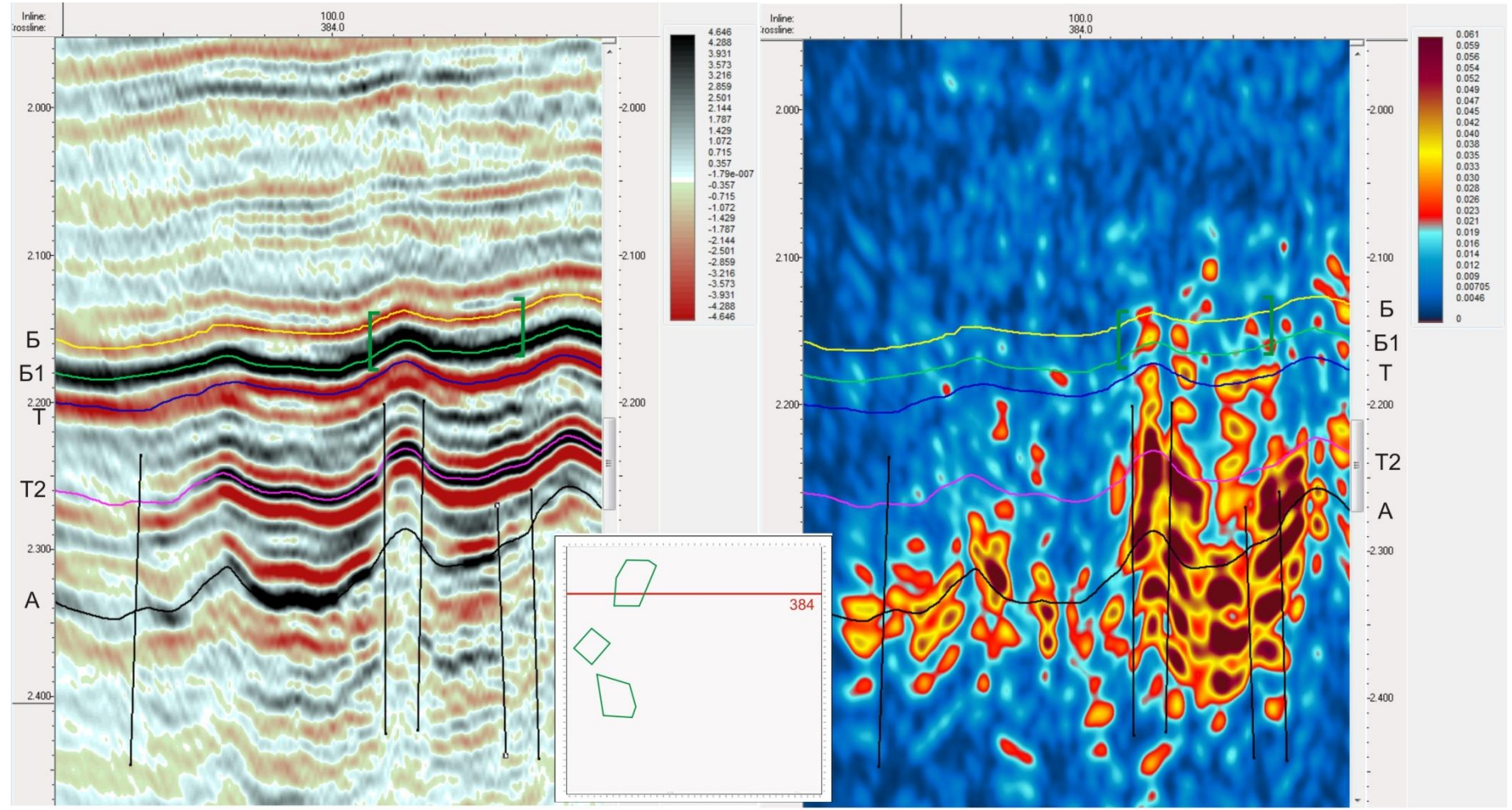
Фрагмент временного разреза отраженных (слева) и рассеянных (справа) волн по Inline158 в пределах участка, рекомендованного для заложения кустов скважин



а [] б   Рекомендуемые для бурения участки:
а - на разрезах, б - на карте



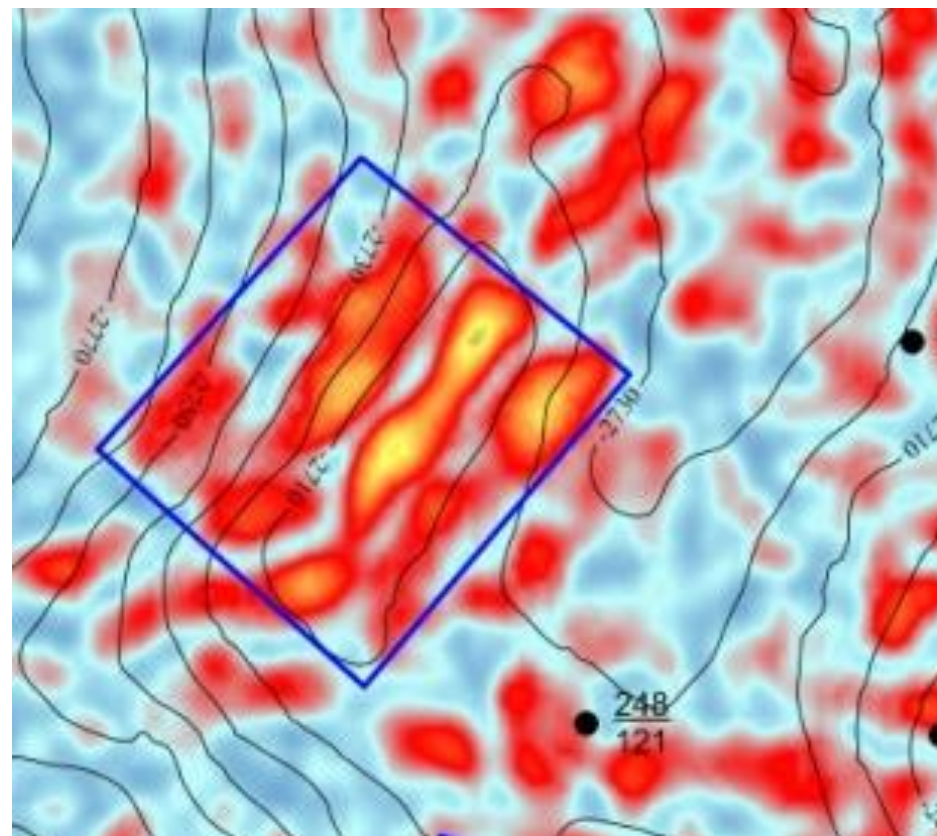
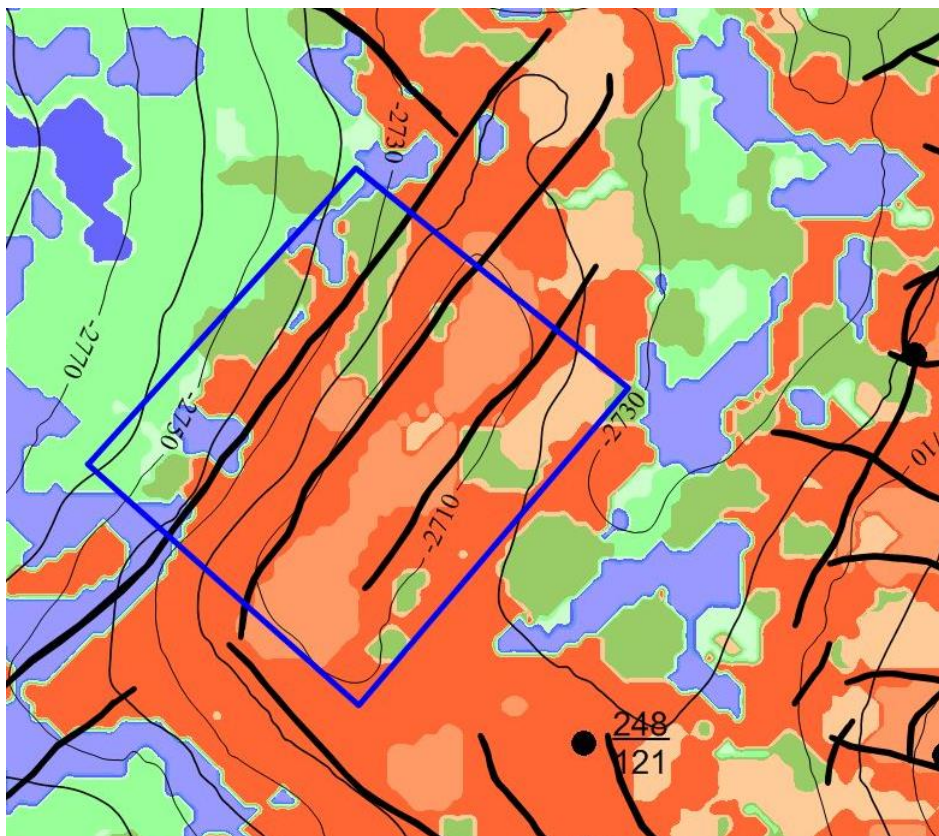
Фрагмент временного разреза отраженных (слева) и рассеянных (справа) волн по Crossline 384 в пределах участка, рекомендованного для заложения кустов скважин



а [] б []
Рекомендуемые для бурения участки:
а - на разрезах, б - на карте

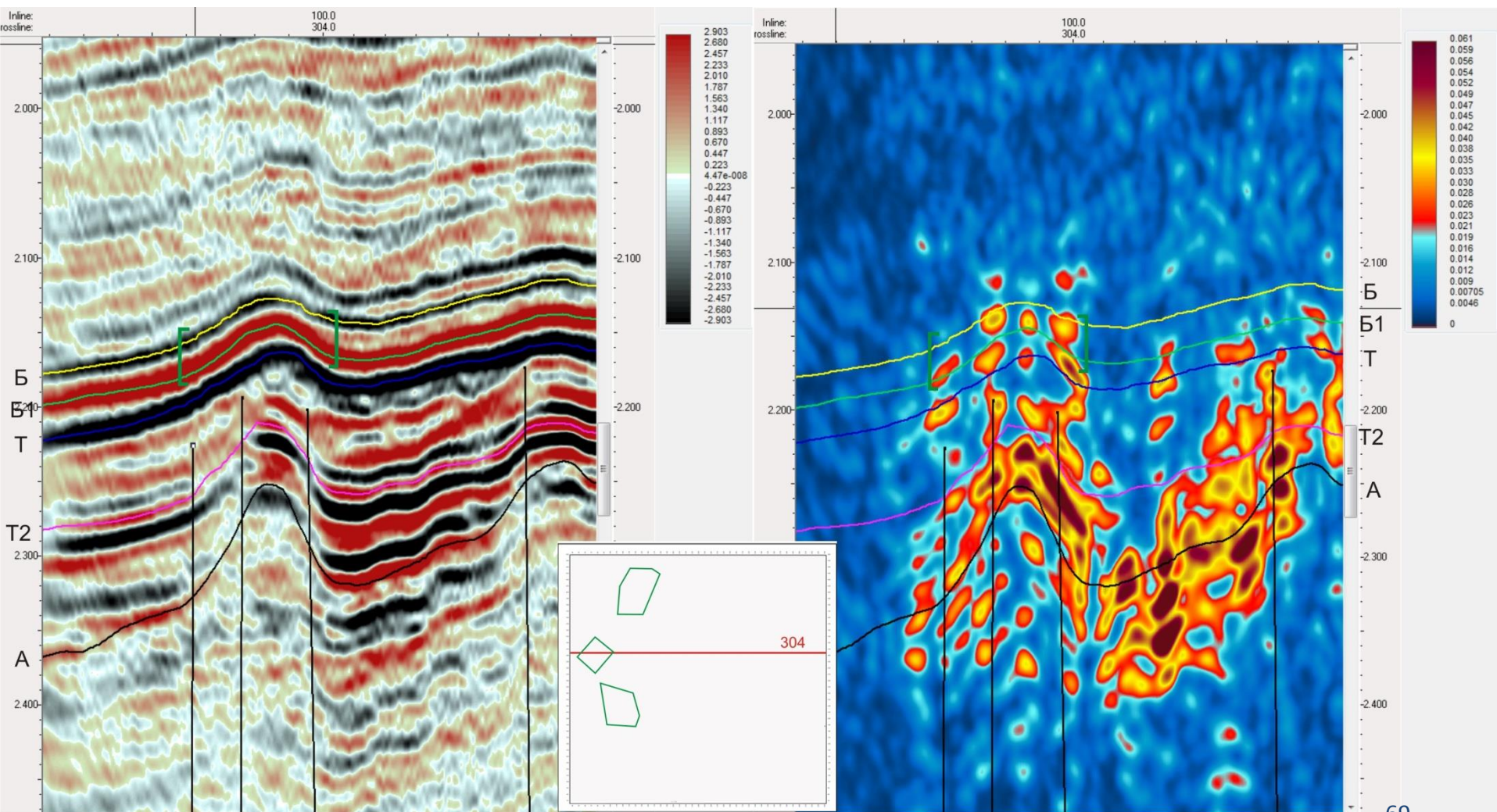


Западный участок, рекомендованный для заложения куста скважин





Фрагмент временного разреза отраженных (слева) и рассеянных (справа) волн по Crossline304 в пределах участка, рекомендованного для заложения кустов скважин

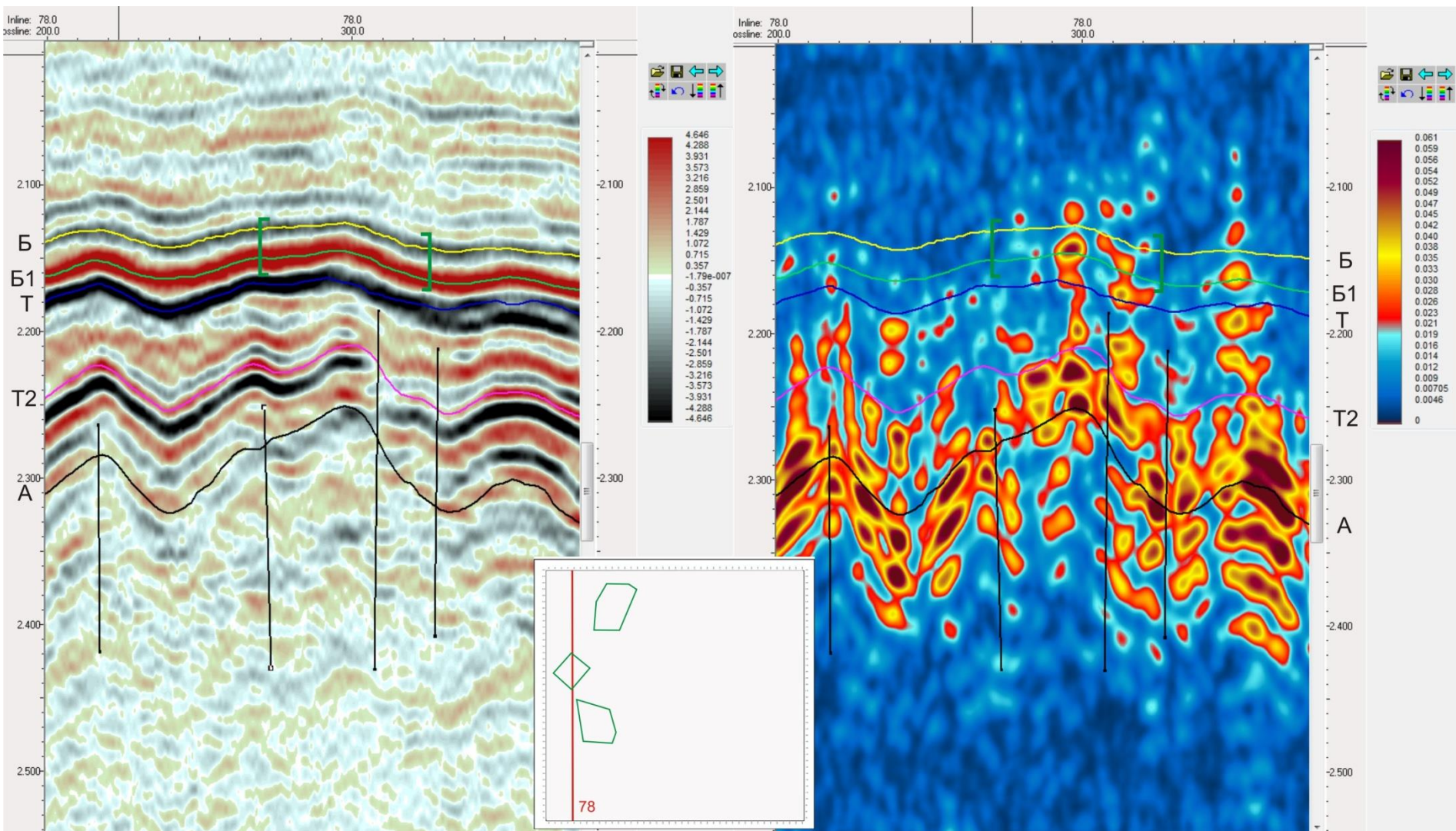


а [] б []

Рекомендуемые для бурения участки:
а - на разрезах, б - на карте



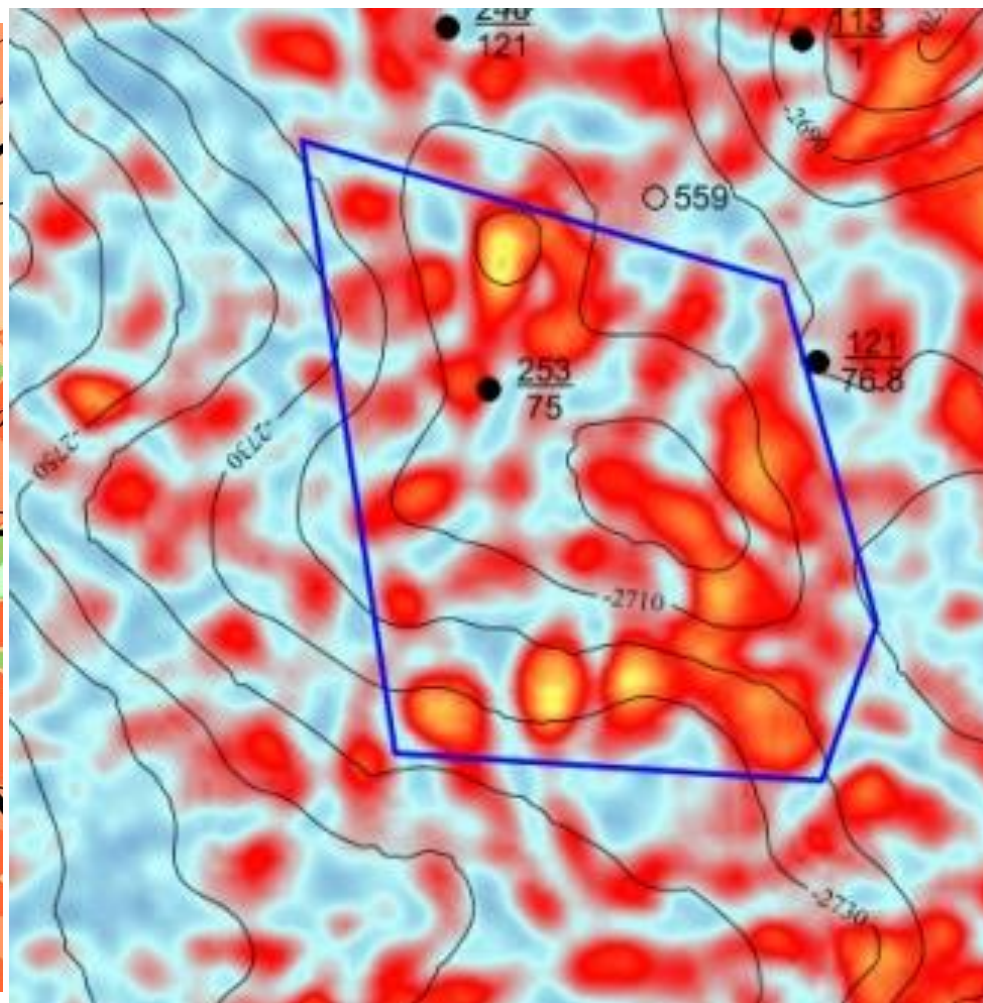
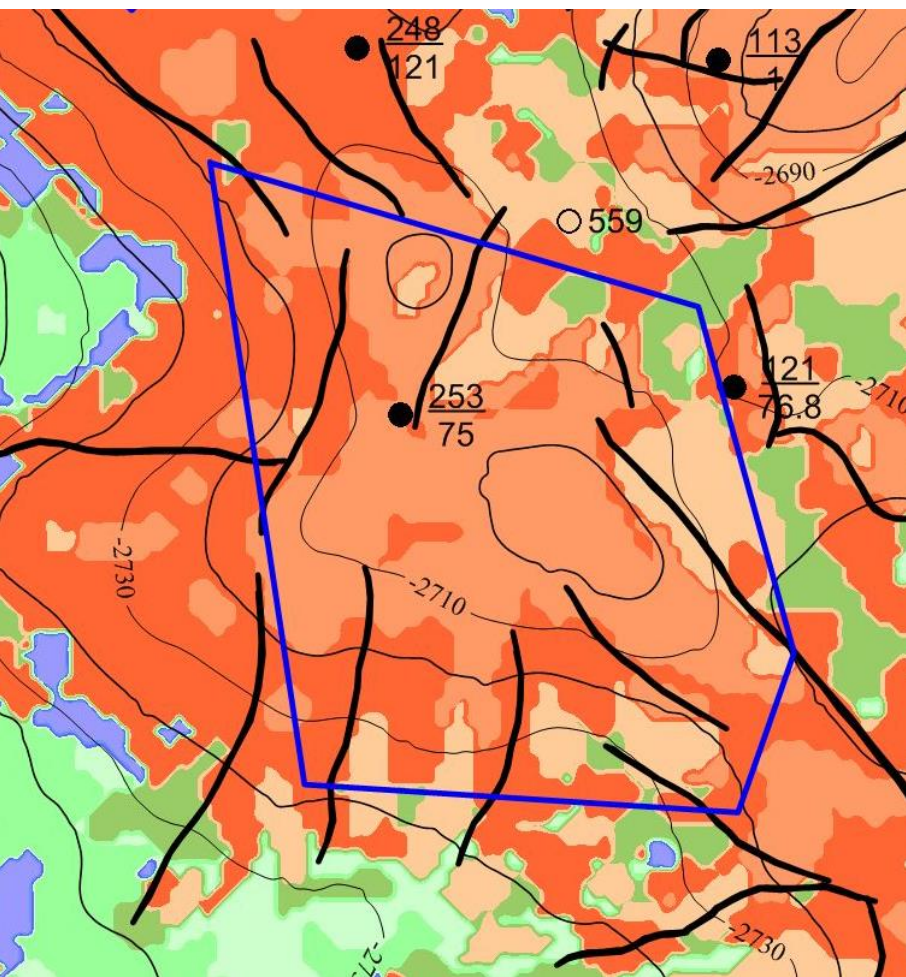
Фрагмент временного разреза отраженных (слева) и рассеянных (справа) волн по Inline78 в пределах участка, рекомендованного для заложения кустов скважин



Рекомендуемые для бурения участки:
а - на разрезах, б - на карте

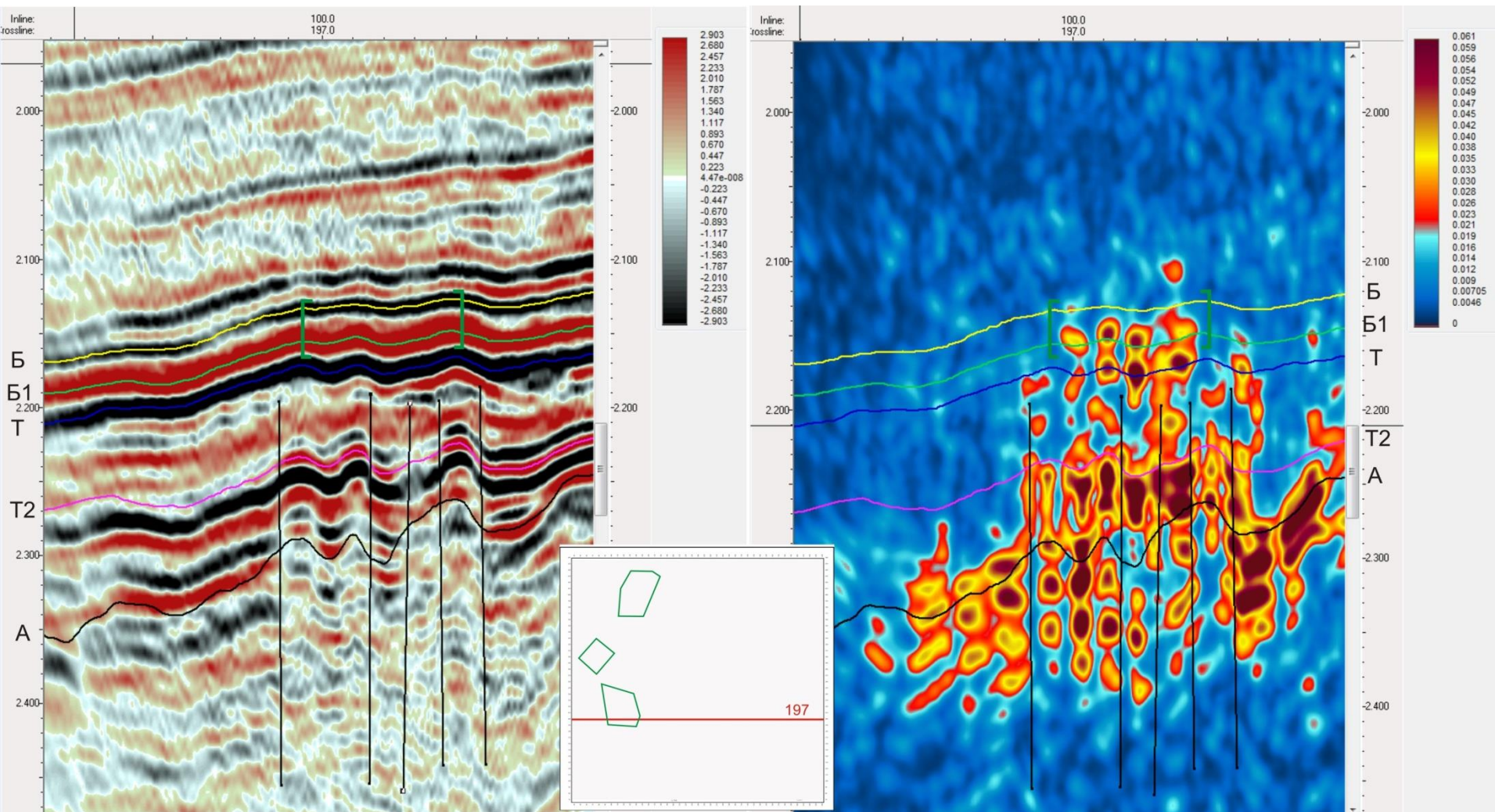


Южный участок, рекомендованный для заложения куста скважин





Фрагмент временного разреза отраженных (слева) и рассеянных (справа) волн по Crossline197 в пределах участка, рекомендованного для заложения кустов скважин



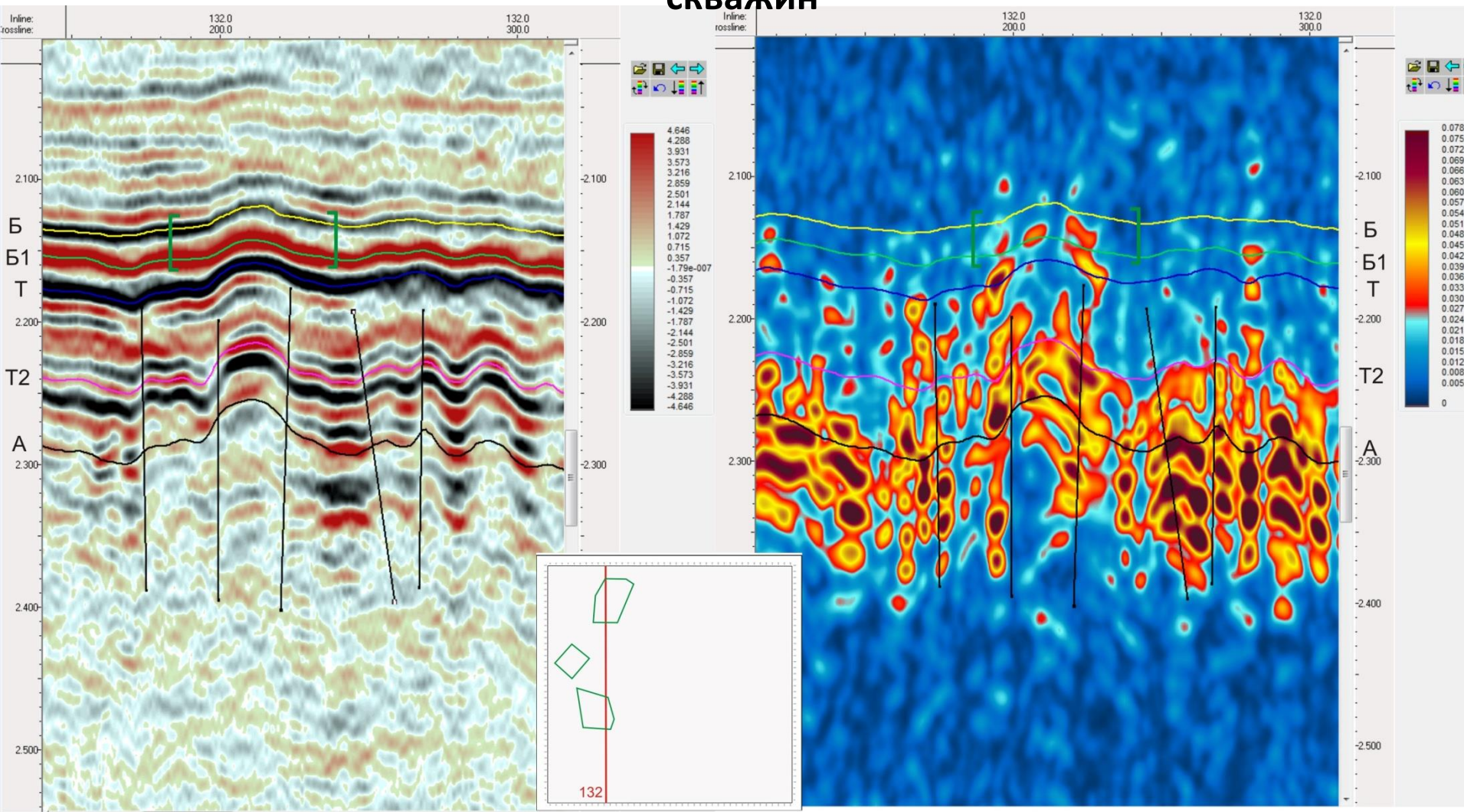
а [] б []

Рекомендуемые для бурения участки:
а - на разрезах, б - на карте



Фрагмент временного разреза отраженных (слева) и рассеянных (справа) волн по Inline132 в пределах участка, рекомендованного для заложения кустов скважин

СКВАЖИН



а [] б []
Рекомендуемые для бурения участки:
а - на разрезах, б - на карте



Опыт работ по прогнозу коллекторов трещинного типа по рассеянным волнам на основе метода FractureCSP



№ п/п	Площадь/месторождение	Регион	Заказчик	Год	Объем	
					2D, км	3D, км2
1	Лебяжья площадь	Западная Сибирь	ЗАО «Назымская НГРЭ»	2003	600	-
2	Западно-Рогожниковская площадь	Западная Сибирь	ОАО «Сургутнефтегаз»	2005	400	-
3	Карноварская площадь	Пензенская область	Моравская нефтяная компания	2007	176	-
4	Михайловский л.у.	Курганская область	ООО «Нефтепереработка»	2007	24	-
5	Красноленинская п.з.	Западная Сибирь	ООО «Иртыш-нефть»	2007	1142	-
6	Ляминский л.у.	Западная Сибирь	ООО «Ляминск-нефть»	2007	948	-
7	Восточно-Рогожниковская	Западная Сибирь	ОАО «Сургутнефтегаз»	2007	1400	-
8	Оморинский л.у.	Лено-Тунгусская НГП	ООО «Газпром Красноярскгаздобыча»	2007	320	-
9	Месторождение Антонин	Польша	ООО «Нефтяная технологическая компания»	2008	314	-
10	Юганский л.у.	Западная Сибирь	ООО «Юганск-Нафта»	2008	126	-
11	Юганский л.у.	Западная Сибирь	ООО «Юганск-Нафта»	2008	150	-
12	Галяновский л.у.	Западная Сибирь	ОАО «Ритэк»	2008	464	-
13	Сергинский л.у.	Западная Сибирь	ОАО «Ритэк»	2008	481	-
14	Средне-Назымский л.у.	Западная Сибирь	ОАО «Ритэк»	2008	980	-



Опыт работ по прогнозу коллекторов трещинного типа по рассеянным волнам на основе метода FractureCSP



15	Талинский л.у.	Западная Сибирь	ООО «ТНК-Нягань»	2008	424	-
16	Рогожниковский л.у.	Западная Сибирь	ОАО «Сургутнефтегаз»	2008	1200	-
17	Средне-Назымский л.у.	Западная Сибирь	ОАО «Ритэк»	2009	-	156
18	Верхне-Салымский л.у.	Западная Сибирь	Салым Петролеум Девелопмент Н.В.	2009	320	-
19	Горелая площадь	Западная Сибирь	«Назымская НГРЭ»	2009	-	100
20	Пиненковское месторождение	Самарская область	ООО «СамараНИПИнефть»	2009	41	-
21	Урмано-Арчинское месторождение	Западная Сибирь	ООО «Газпромнефть-Хантос»	2009	-	330
22	Правдинское месторождение	Западная Сибирь	ООО «РН-Юганскнефтегаз»	2010	-	74
23	Лемпинская площадь (Салымское месторождение)	Западная Сибирь	ООО «РН-Юганскнефтегаз»	2010	-	200
24	Месторождение Тенгиз	Казахстан, Атырауская область	АО «Тенгизшевронойл»	2010	-	100
25	Приобское месторождение (ЮЛТ)	Западная Сибирь	ООО «Газпромнефть-Хантос»	2011	-	440
26	Месторождение Северное Карагие	Казахстан, Мангистауская область	НК «КазМунайГаз» АО «Мангыстаумунайгаз»	2011	-	66
27	Месторождение Северный Аккар	Казахстан, Мангистауская область	НК «КазМунайГаз» АО «Мангыстаумунайгаз»	2011	-	45
28	Месторождение Асар	Казахстан, Мангистауская область	НК «КазМунайГаз» АО «Мангыстаумунайгаз»	2011	-	50
29	Месторождение Daing (Yuxi)	Китай	Exploration and development restarc institute of Dating oilfield	2011	-	178



Опыт работ по прогнозу коллекторов трещинного типа по рассеянным волнам на основе метода FractureCSP



30	Месторождение Жанажол	Казахстан, Актюбинская область	НК «КазМунайГаз» АО «Мангыстаумунайгаз»	2011	-	100
31	Верхне-Салымский л.у.	Западная Сибирь	ООО «Газпромнефть»	2012	-	800
32	Вершиновская площадь	Оренбургская область	ООО «Газпромдобыча Оренбург»	2012	-	349
33	Месторождение Урихтау	Казахстан, Актюбинская область	НК «КазМунайГаз» ТОО «Урихтау Оперейтинг»	2012	-	155
34	Месторождение Комсомольское	Казахстан, Мангистауская область	ТОО «Ком-Мунай»	2012	-	164
35	Месторождение "Айрантакыр"	Казахстан	ОАО "Мангистаумунайгаз"	2012	-	50
36	Трубятчинская площадь	Северно-Баренцево-морский шельф	ФГУП «ВНИИОкеангеология»	2012-2013	800	-
37	Месторождение «Оймаша»	Казахстан	НК «КазМунайГаз» АО «Мангыстаумунайгаз»	2013	-	156
38	Северо-Лемьинская площадь	Западная Сибирь	ОАО «Лукойл»			250
39	Ильбокичское месторождение	Восточная Сибирь	ООО «Газпром-геологоразведка»	2014		1200
40	Немалъеганский л.у.	Западная Сибирь	ОАО «Сургутнефтегаз»	2014	612	



Спасибо

<http://www.csp-amt.com>

<http://www.kantiana.ru>