

Применение геофизических методов при изучении трудноизвлекаемых месторождений углеводородов (ТРИЗ)

Начальник отдела НТЦ «ОНРУ» Московского филиала
Абарбанель Евгений Григорьевич

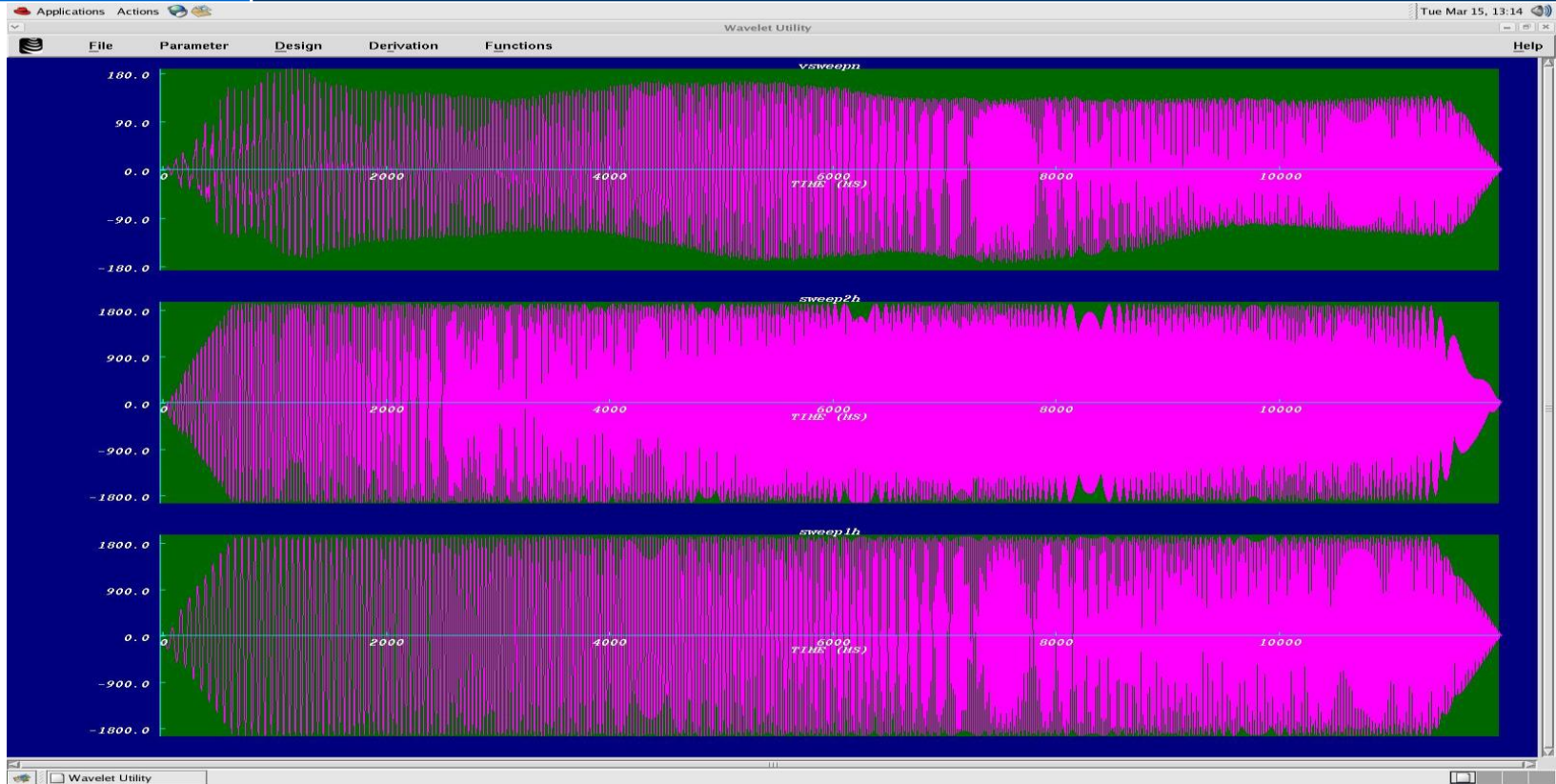
Определяющим признаком метаноугольного и газосланцевого месторождения является наличие открытой трещиноватости пласта-коллектора.

Эффективная разработка месторождений ТРИЗ обусловлена оптимальным комплексом геофизических методов, направленных на изучение анизотропных свойств среды, вызванных наличием трещиноватости.

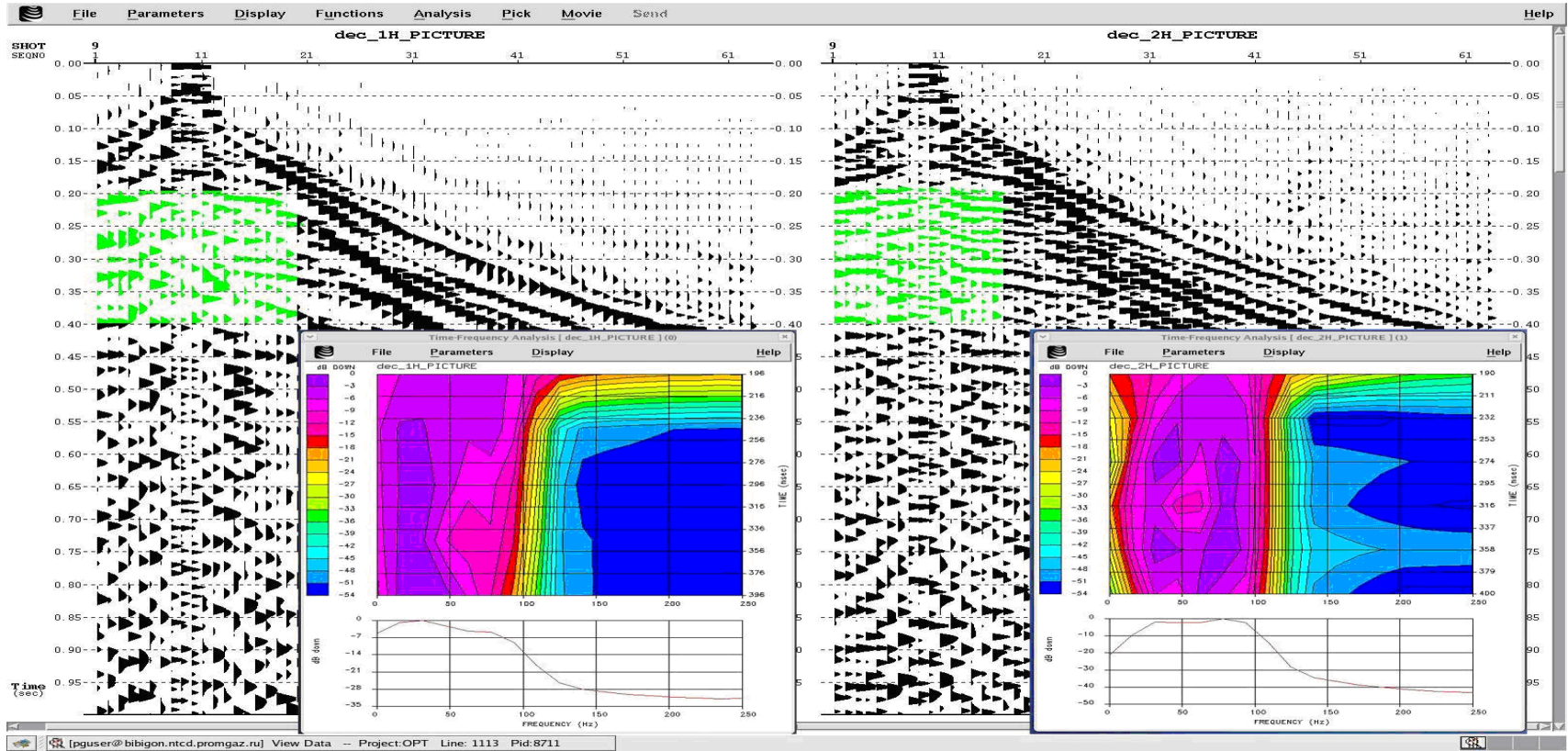
Основываясь на возможности изучения этого свойства, выбираются те или иные геофизические атрибуты и методы исследований.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРЫХ ГАРМОНИК ДЛЯ
ПОВЫШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ
РАЗРЕШЁННОСТИ СЕЙСМИЧЕСКОГО
РАЗРЕЗА НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ТРИЗ С
ПРИМЕНЕНИЕМ ВИБРАЦИОННОГО
ИСТОЧНИКА УПРУГИХ ВОЛН**

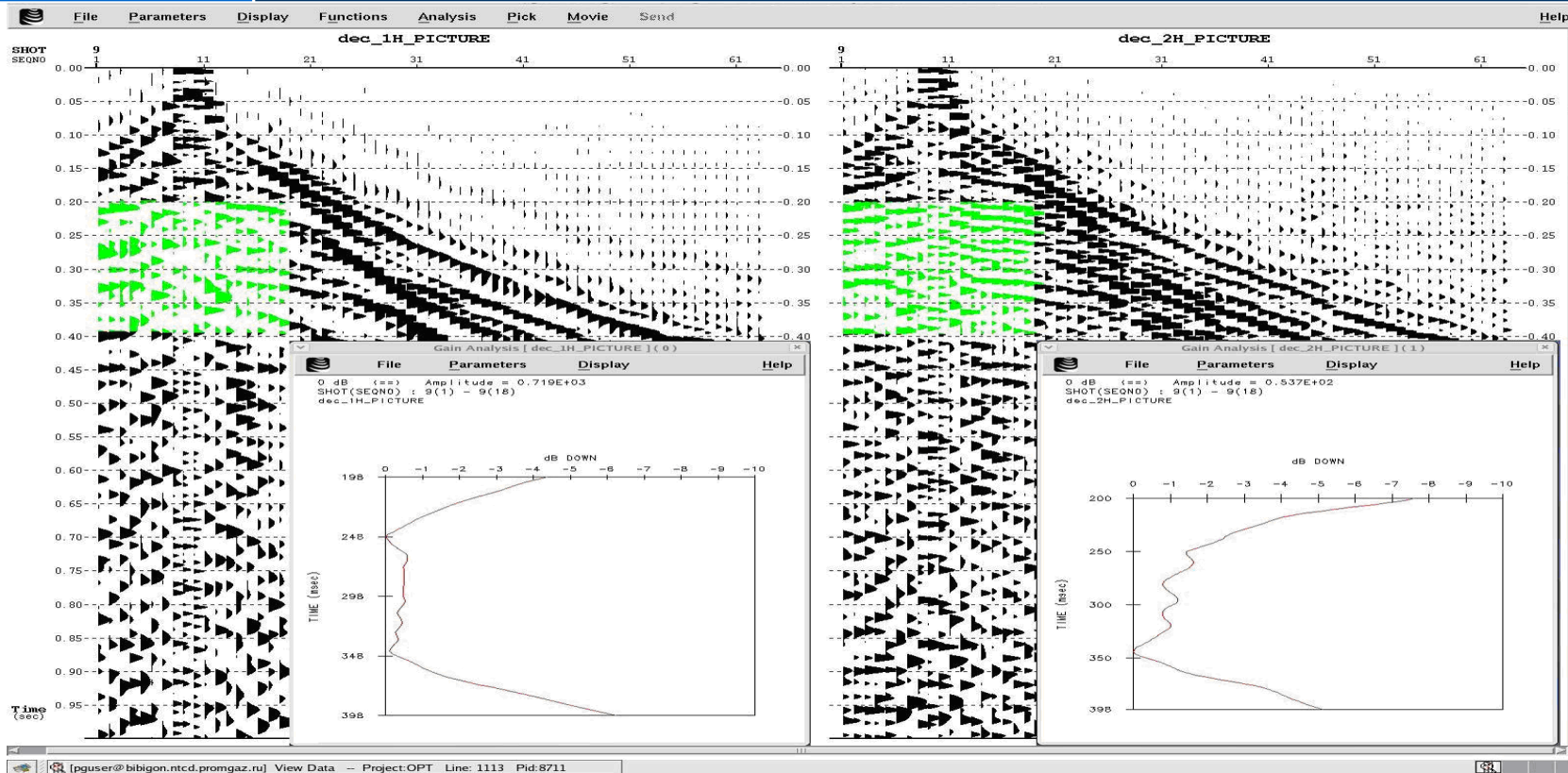
СВИПЫ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ ГАРМОНИК



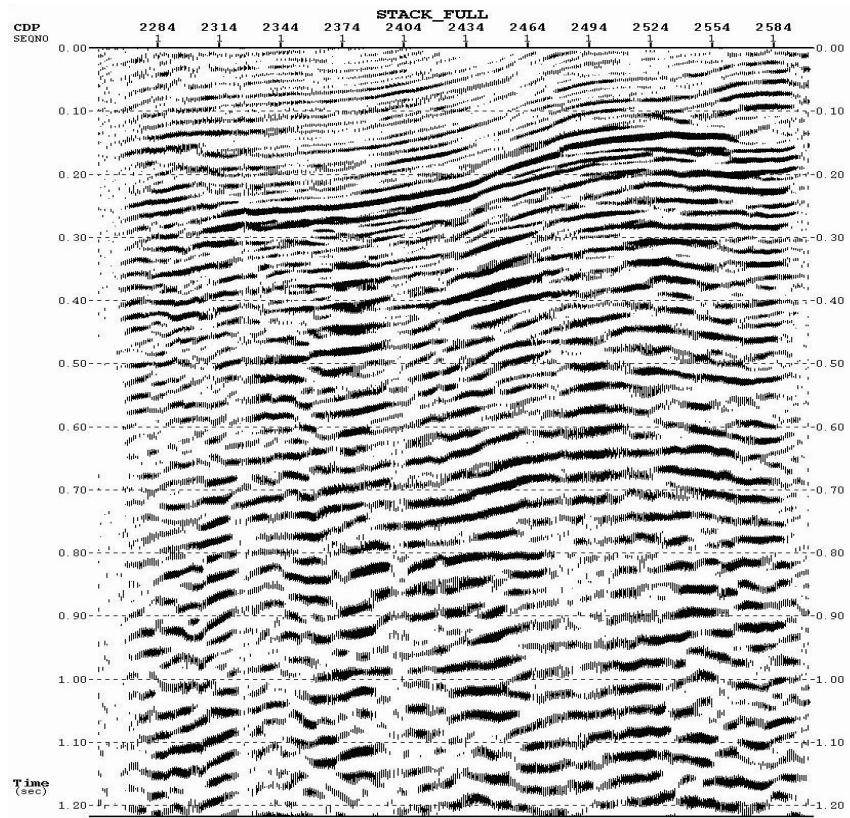
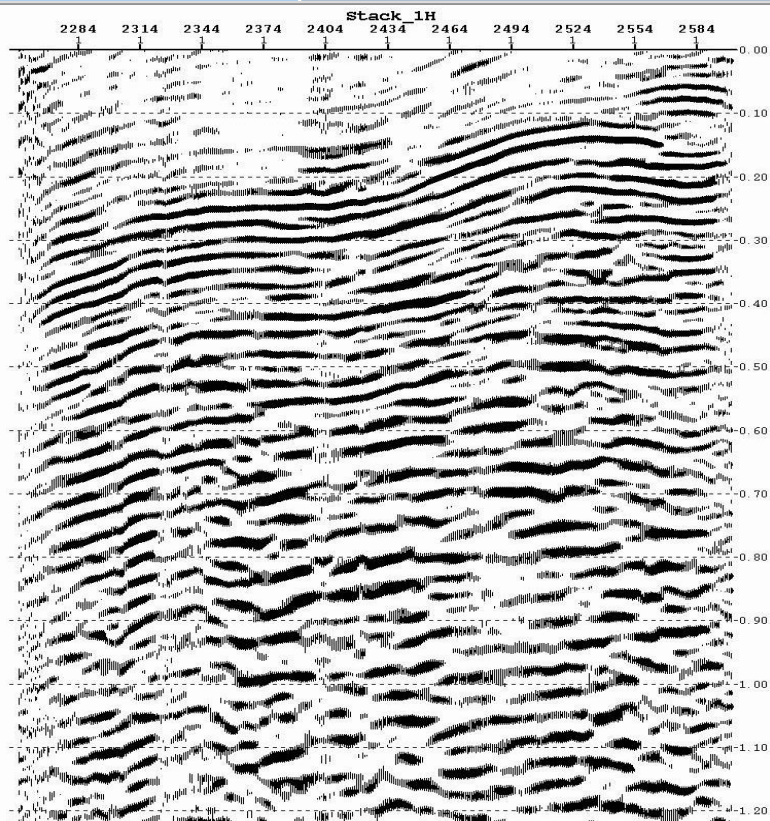
СЕЙСМОГРАММЫ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ ГАРМОНИК, ИХ СПЕКТРЫ



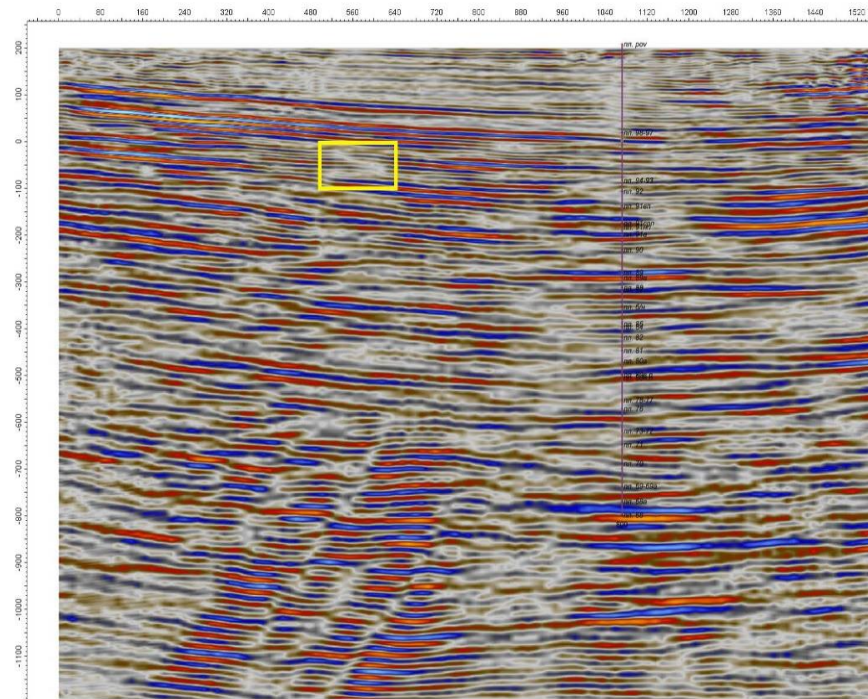
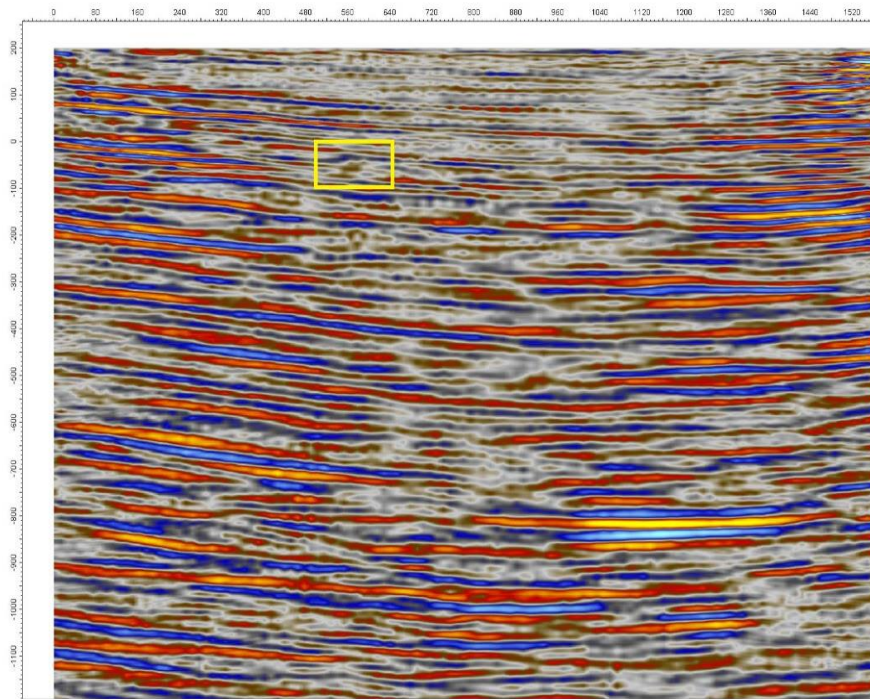
ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕЙСМОГРАММ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ ГАРМОНИК



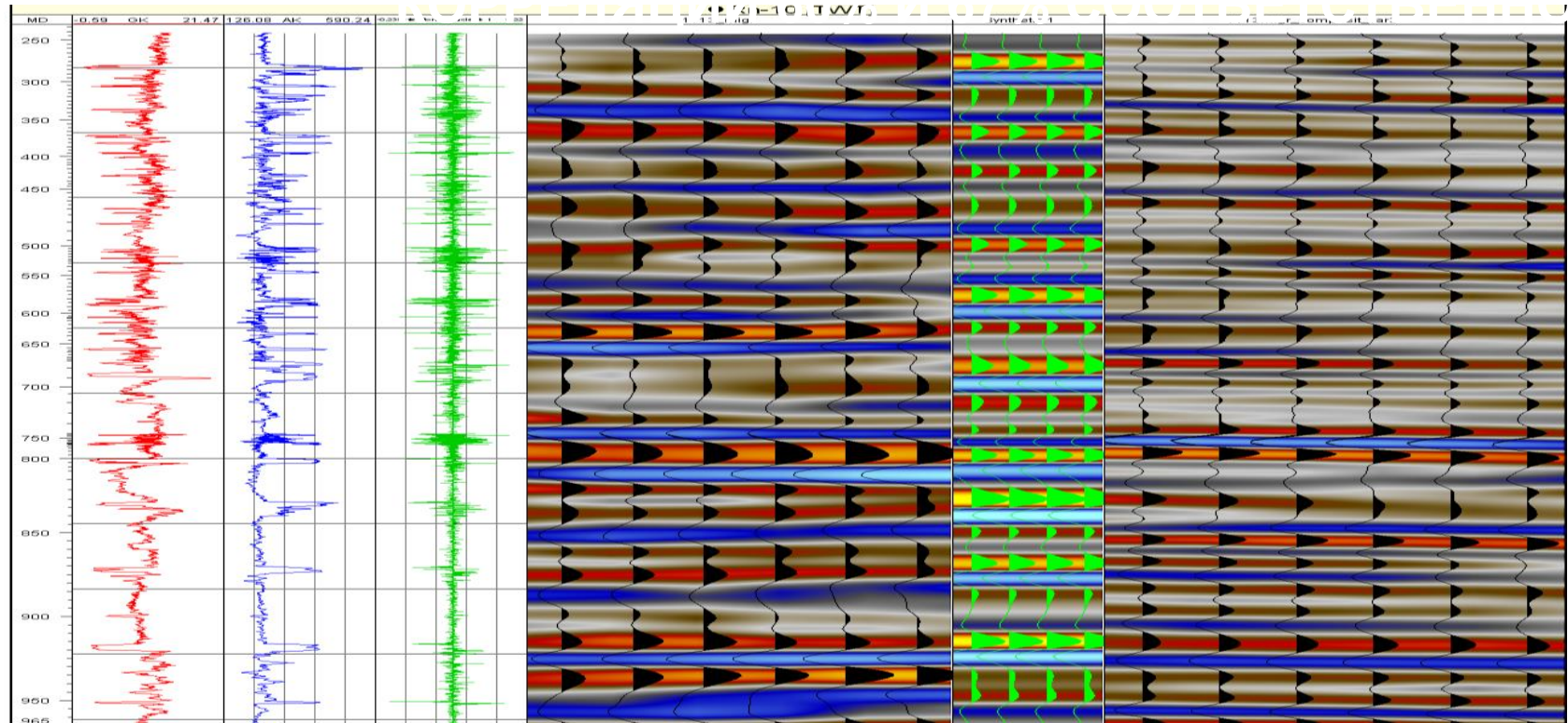
СЕЙСМИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ ГАРМОНИК, ПОЛУЧЕННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИБРАЦИОННОГО ИСТОЧНИКА УПРУГИХ ВОЛН

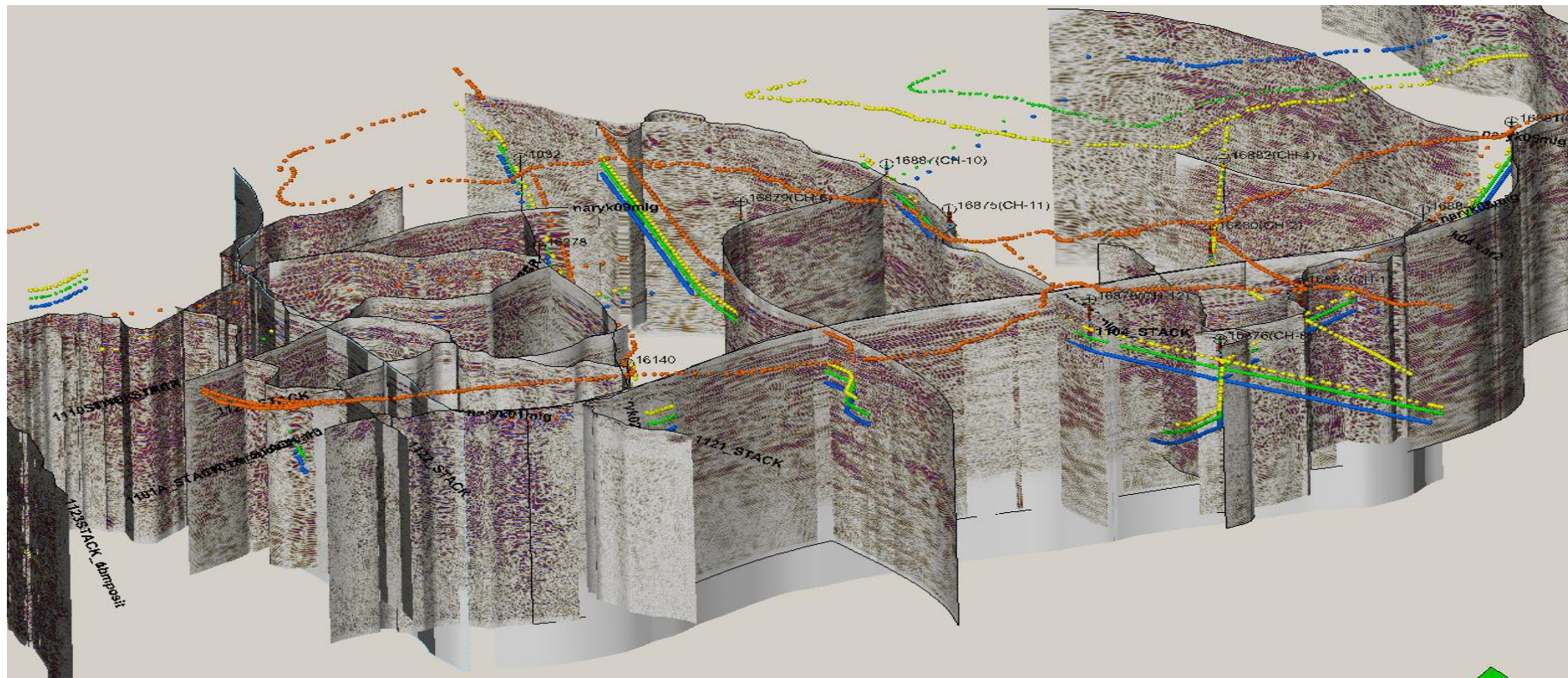


ПРОФИЛЬ 1113, РАЗРЕЗЫ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ ГАРМОНИК

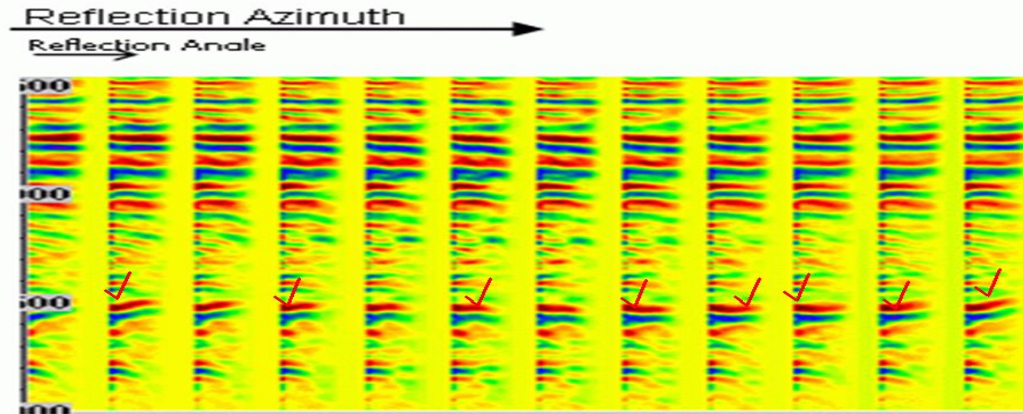


СКВ. РН-10. ПРИВЯЗКА СИНТЕТИЧЕСКОЙ ТРАССЫ К РАЗРЕЗАМ 1-Й И 2-Й ГАРМОНИК. КОЭФФИЦИЕНТ



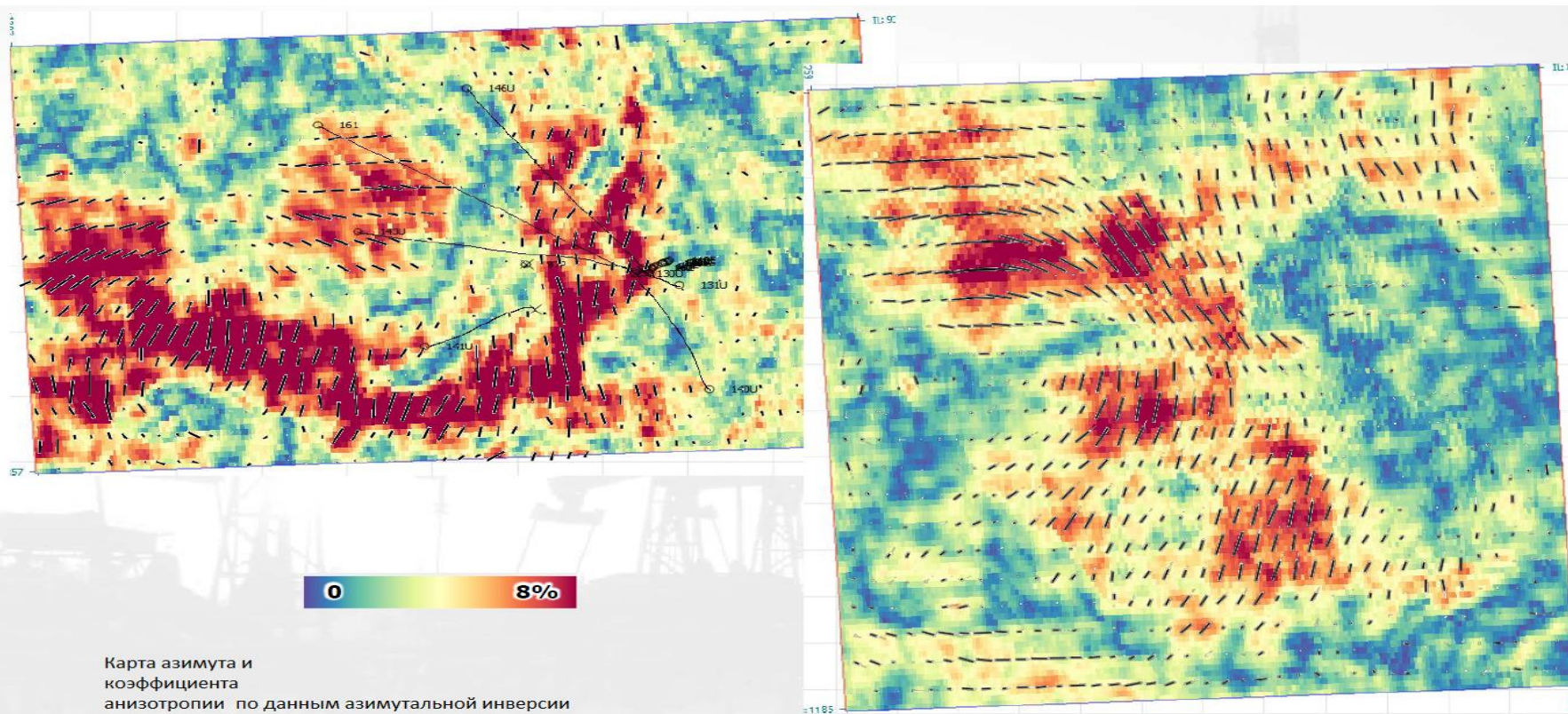


поддержка AVO азимутальной инверсии (AVAZ) с
разными азимутальными секторами



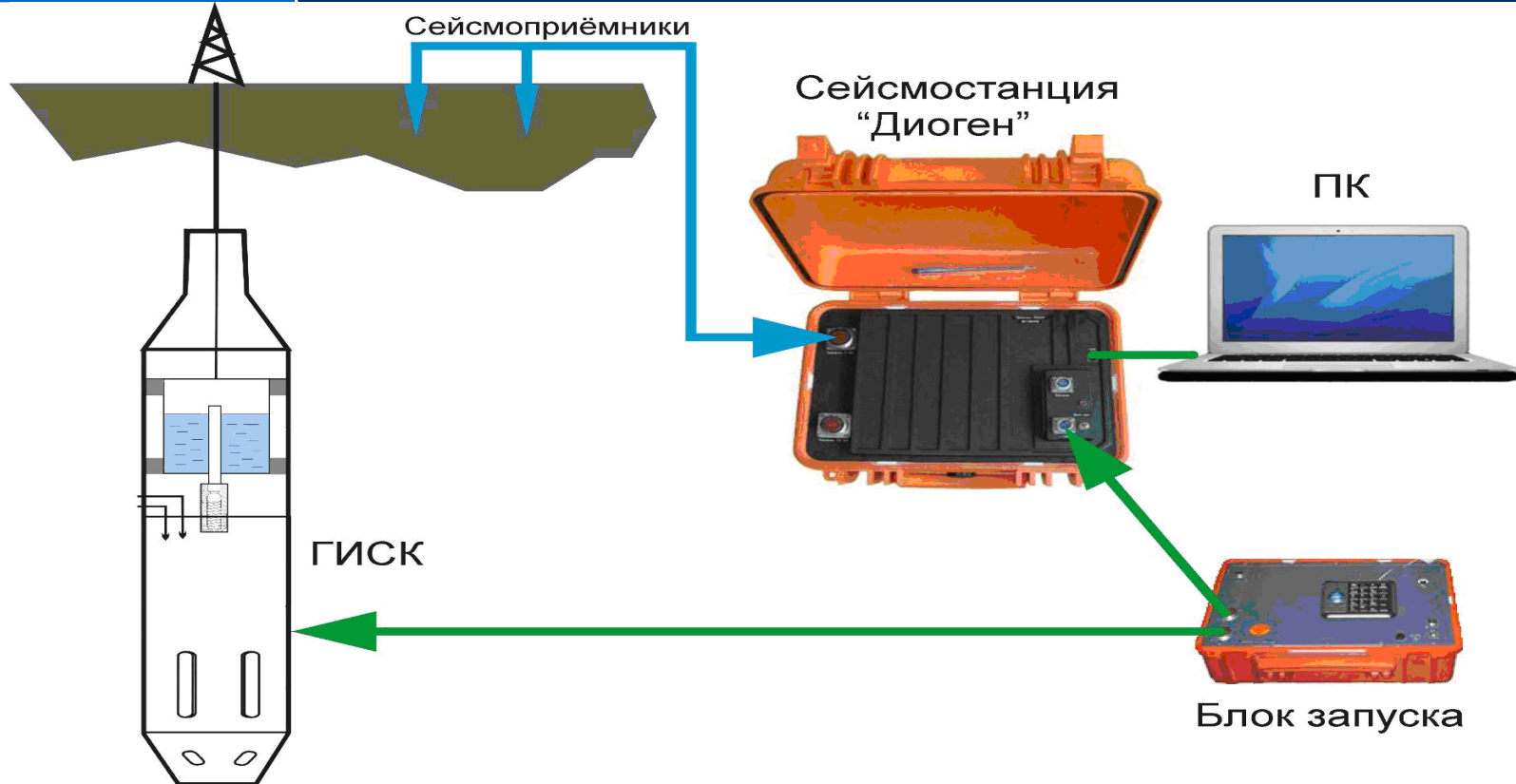
Пример анализа анизотропных сейсмограмм с разными углами и азимутами падения лучей

РАЗВИТИЯ ПОВЫШЕННОЙ ТРЕЩИНОВАТОСТИ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЗИМУТА ЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ “ПЛОТНОЙ” 3D СЕЙСМОРАЗВЕДКИ

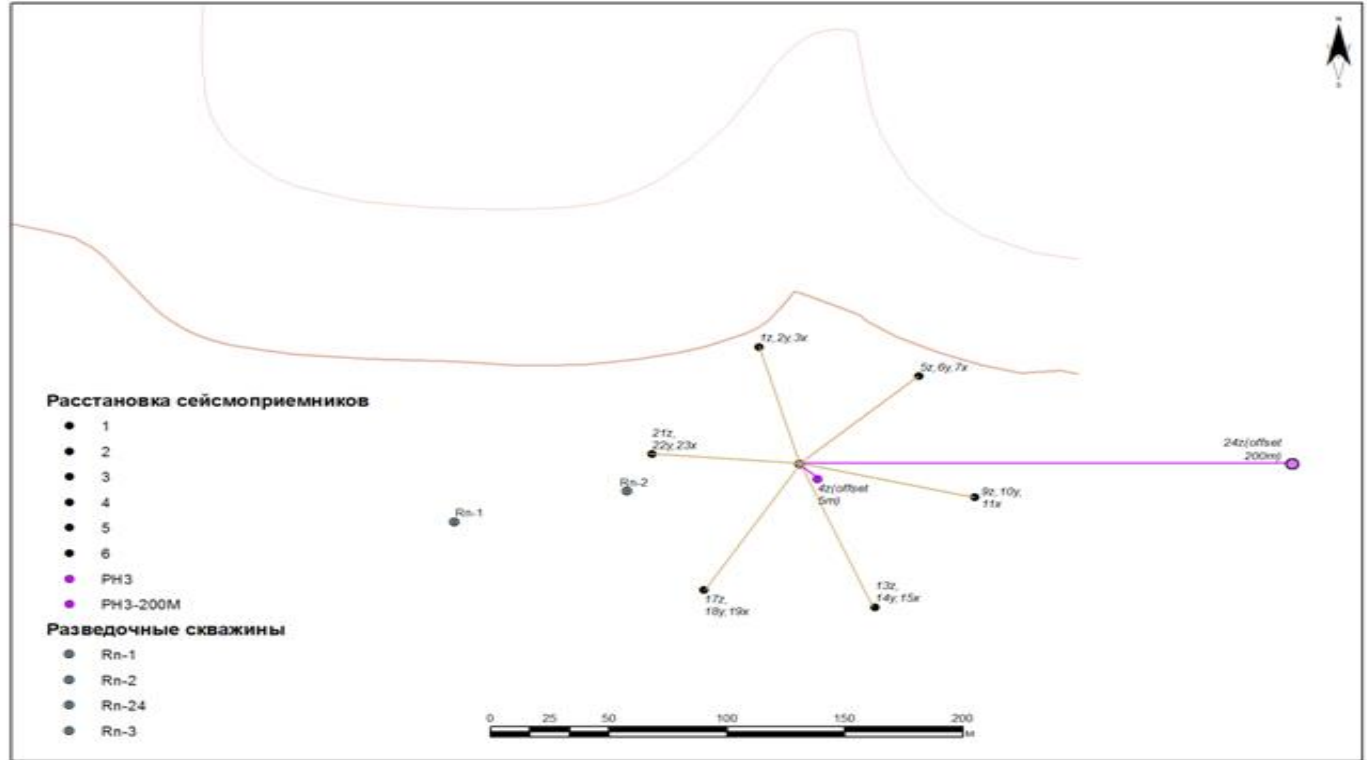


ПРИМЕНЕНИЕ ОБРАЩЁННОГО ПМ-НВСП НА МЕТАНОУГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

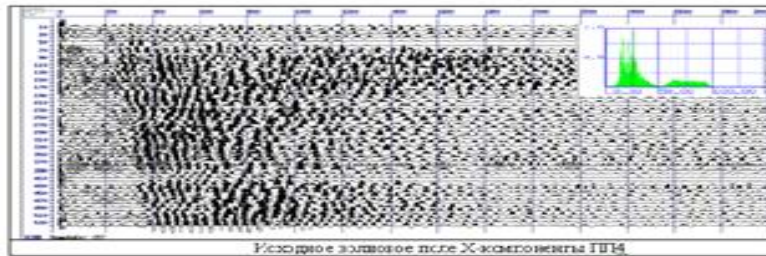
АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОБРАЩЕННОГО ПМ НВСП



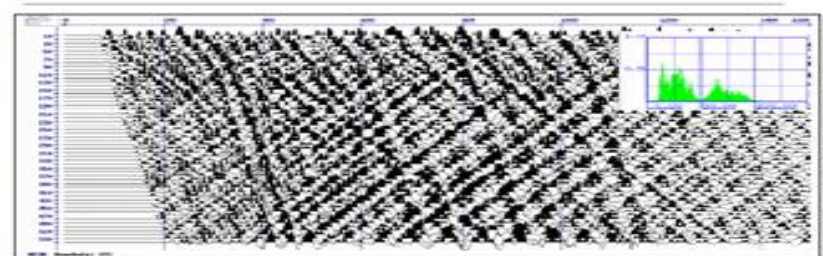
Метод основан на расщеплении в трещиноватой среде поперечных волн (быстрые и медленные)



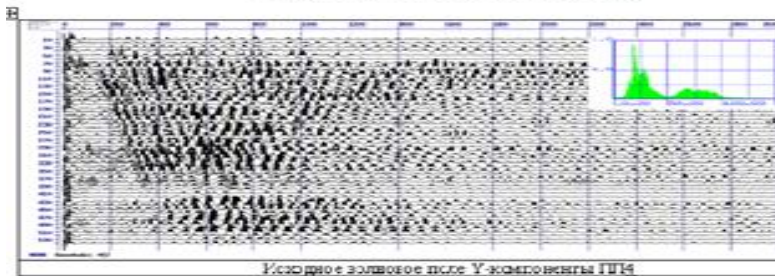
АЗИМУТ ПП4. ИСХОДНЫЕ (СЛЕВА) И ОБРАБОТАННЫЕ (СПРАВА) ПОЛЯ X, Y, Z – КОМПОНЕТ



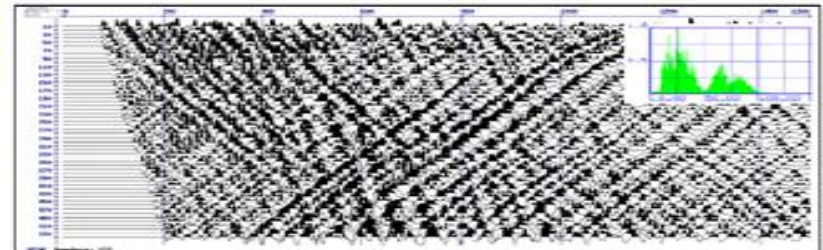
Исходное азимутное поле X-компоненты ПП4



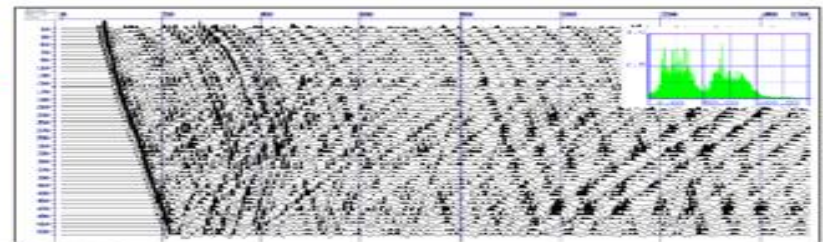
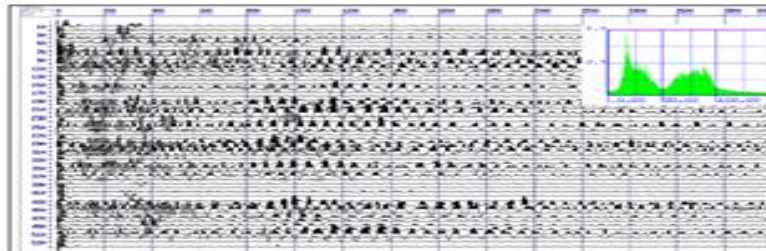
Возвращенное азимутное поле X-компоненты ПП4, после предварительной обработки



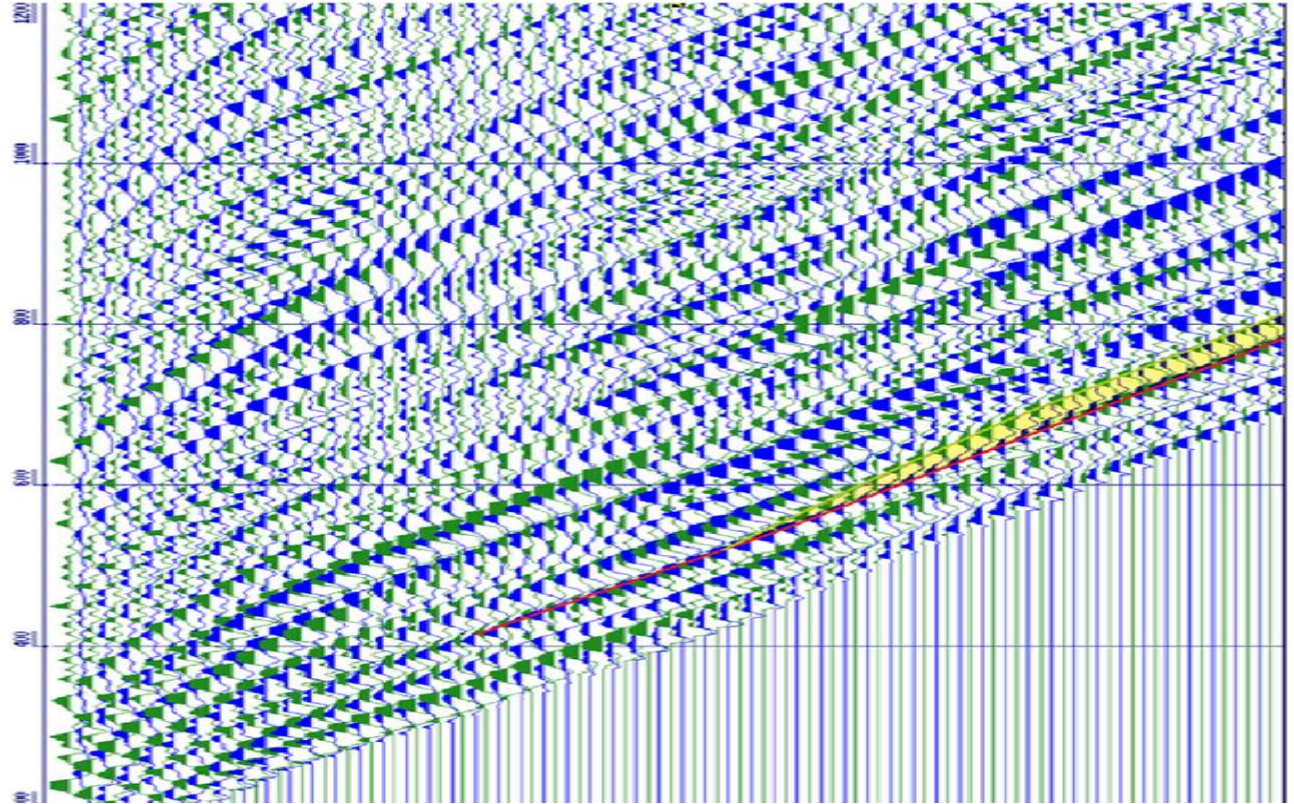
Исходное азимутное поле Y-компоненты ПП4



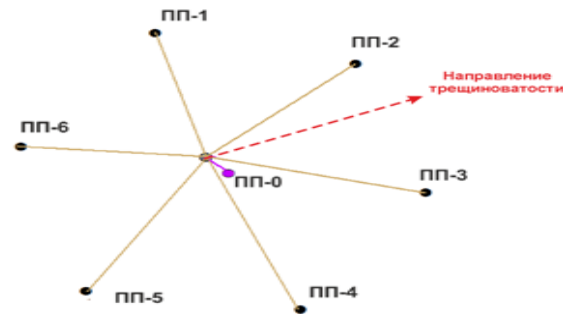
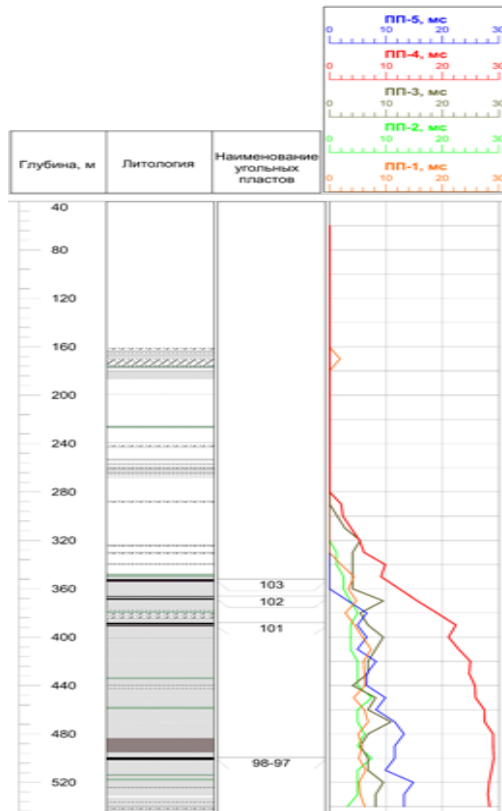
Возвращенное азимутное поле Y-компоненты ПП4, после предварительной обработки



Наложение
сейсмических
полей различных
поляризацій

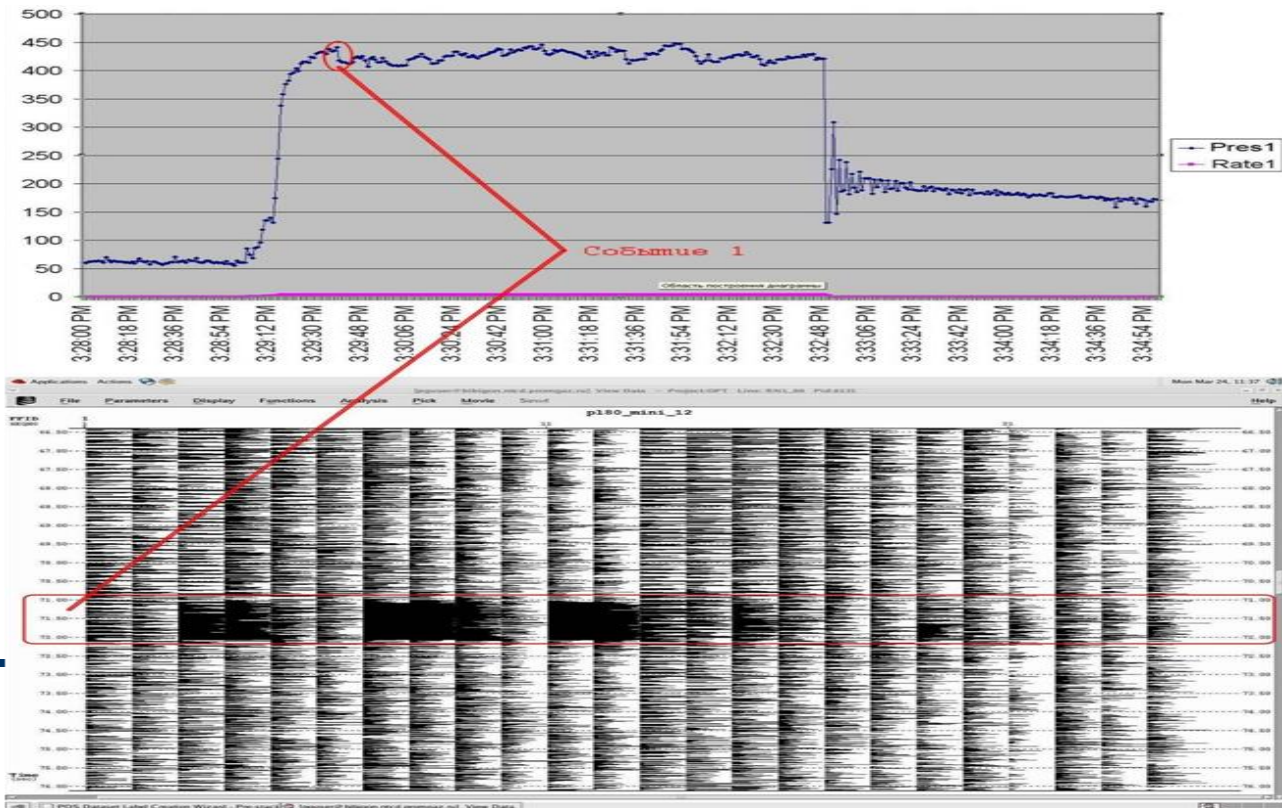


При оценке значений коэффициентов анизотропии по различным азимутам выбирается направление преимущественной трещиноватости в окрестности исследуемой скважины

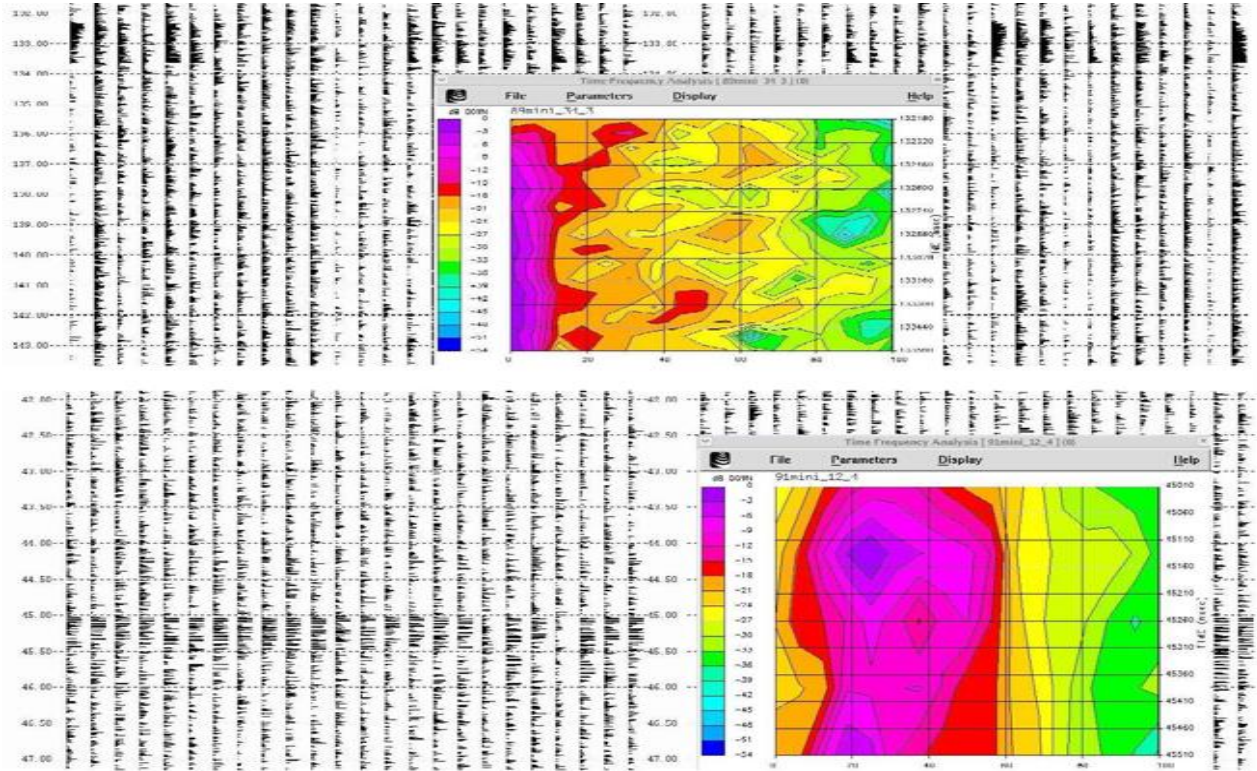


**ПРИМЕНЕНИЕ ПАССИВНОГО
СЕЙСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ГРП**

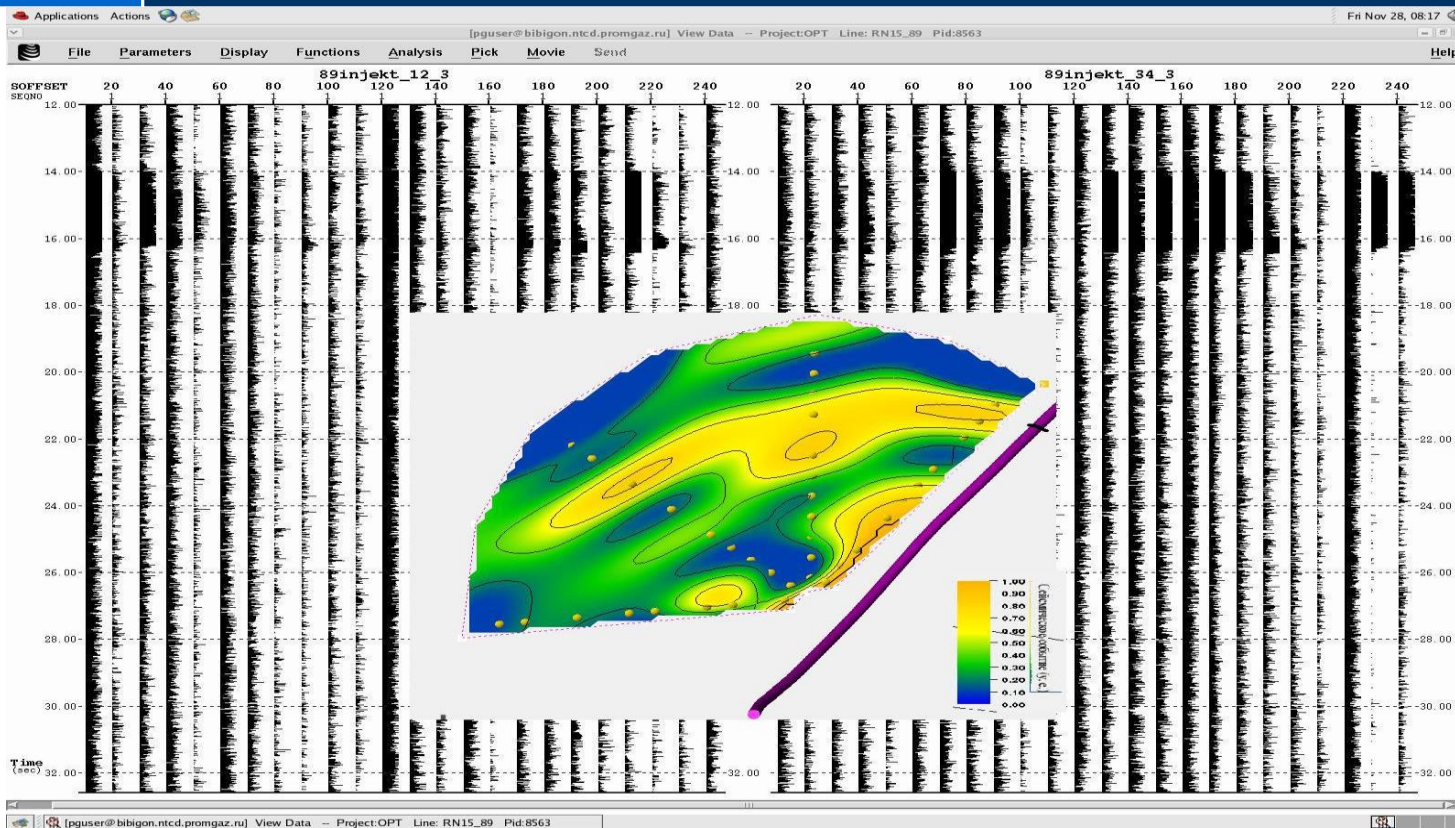
Привязка
сейсмических
событий к
соответствующим
стадиям
гидроразрыва
(сейсмическое
событие приурочено
к начальной стадии
трещинообразования -
минифрак пласта 80а)

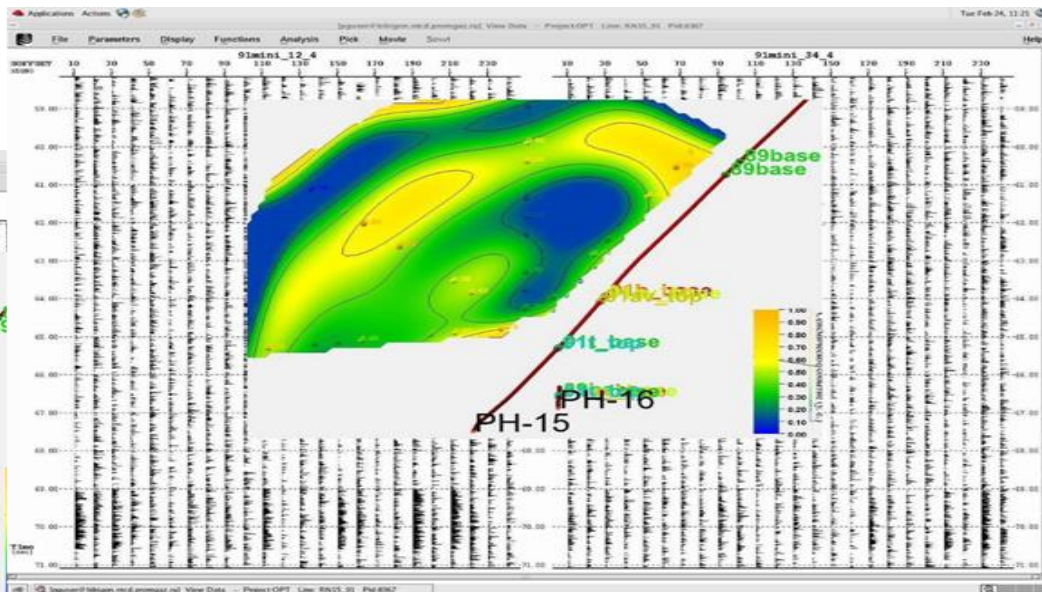
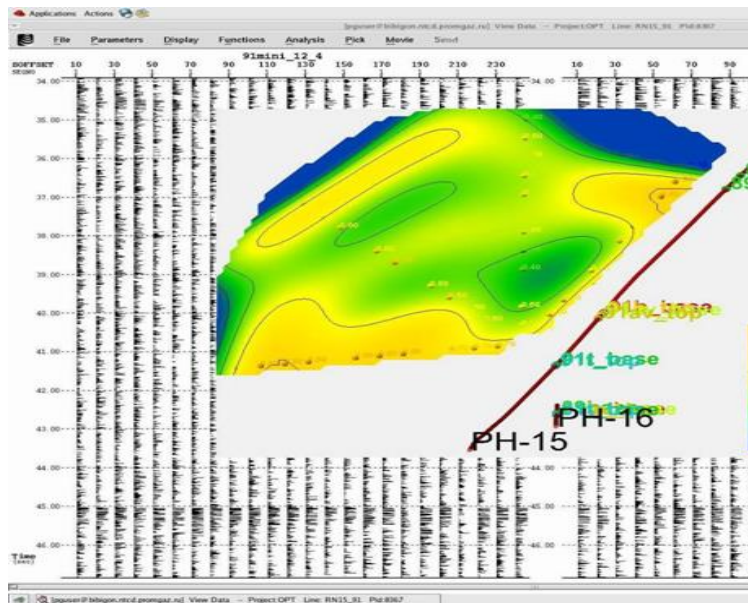


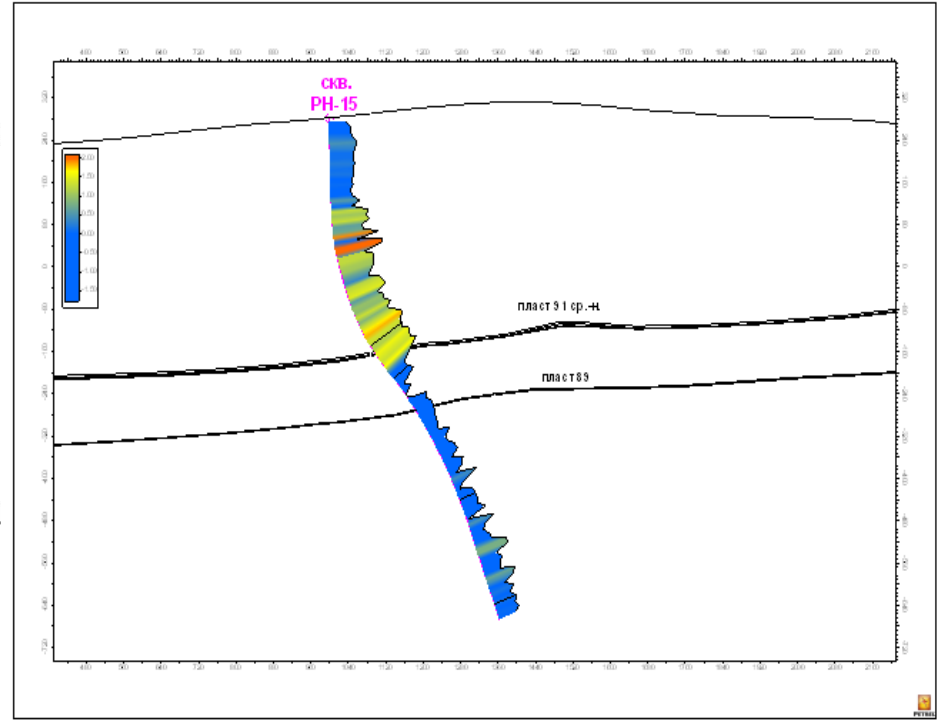
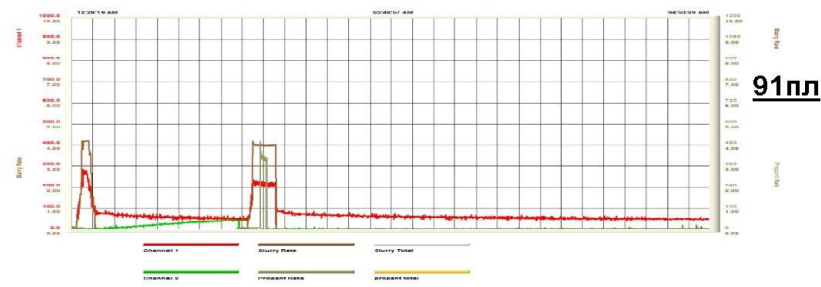
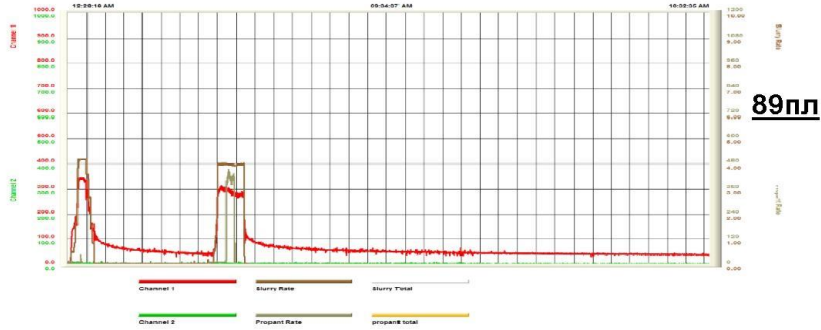
Сравнение сейсмических полей и спектров 89 и 91 угольных пластов показывает различие физических свойств изучаемых пластов



СКВ. РН-15, ПЛАСТ 89 - СЕЙСМИЧЕСКОЕ СОБЫТИЕ НА ИНЖЕКТ-СТАДИИ ГРП И СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ЕМУ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТРЕЩИНЫ ГРП







- Изучение вторых гармоник позволяет более уверенно картировать разрез, трассировать малоамплитудные нарушения.
- Обращённое ВСП позволяет, на основании получаемых скоростных характеристик среды, оценить тренд развития трещиноватости для оптимального последующего заложения скважин в пределах куста, повышающего эффективность разработки.
- ПСМ ГРП позволяет отследить распространение трещины ГРП, её геометрические размеры.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !