

ООО «Геоверс»

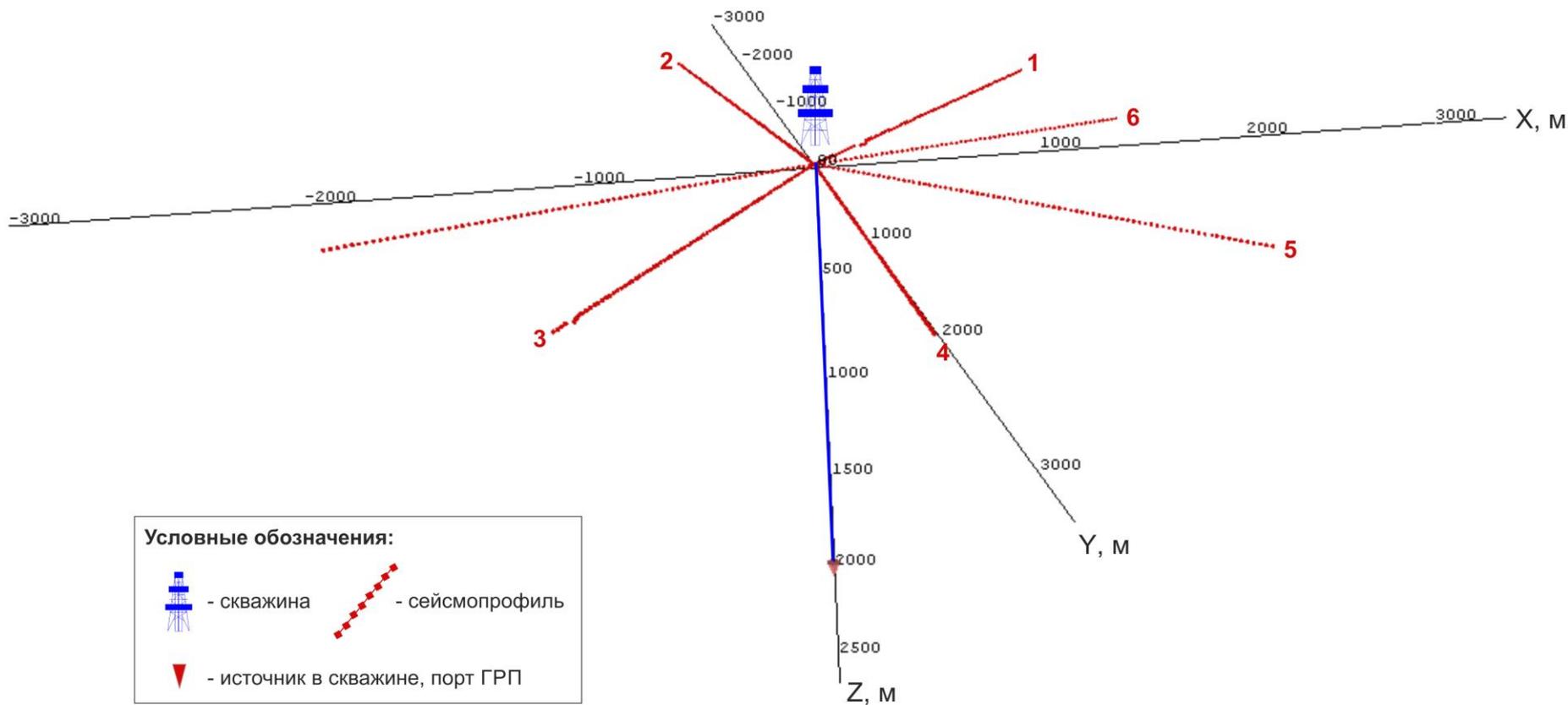
**Локализация микросейсмических источников в
технологии мониторинга ГРП в условиях
солянокупольной тектоники на фоне сильных
производственных шумов программными
средствами Юниверс**

Санкт-Петербург, 2020

Методика

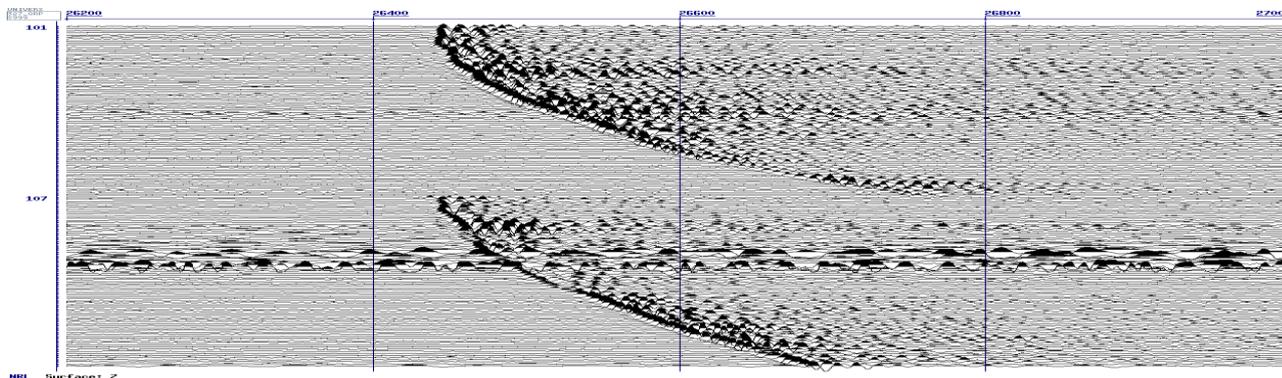
1. Выделение из исходного волнового поля первых вступлений от калибровочного воздействия на глубине (взрыва в скважине).
2. Пикирование годографа первых вступлений от калибровочного воздействия в скважине, построение полночастотной гиперболической модели годографа. Высокая частота обусловлена статикой за рельеф, ВЧР и ПП. Средняя частота описывает неоднородность строения среды. Низкая частота – гиперболическая часть годографа первых вступлений.
3. Сглаживание годографа первых вступлений и волновых полей от взрыва в скважине, а также волновых полей от сейсмомониторинга ГРП с использованием высокочастотной составляющей модели.
4. Построение карт сейсмической активности (карт подобия сигнала) методом «Поликор» по сглаженным данным от взрыва в скважине с использованием модели гиперболического годографа. Оценка помехоустойчивости метода.
5. Выделение из исходного волнового поля сейсмомониторинга ГРП полезного сигнала.
6. Построение по сглаженным данным сейсмомониторинга карт сейсмической активности методом «Поликор» с весами, рассчитанными из отношений энергии выделенного полезного сигнала к энергии помех. Кинематические поправки рассчитываются по модели гиперболического годографа.
7. Корреляция карт сейсмической активности, построенных по данным сейсмомониторинга, с картой сейсмической активности по данным от калибровочного воздействия.

Система наблюдения

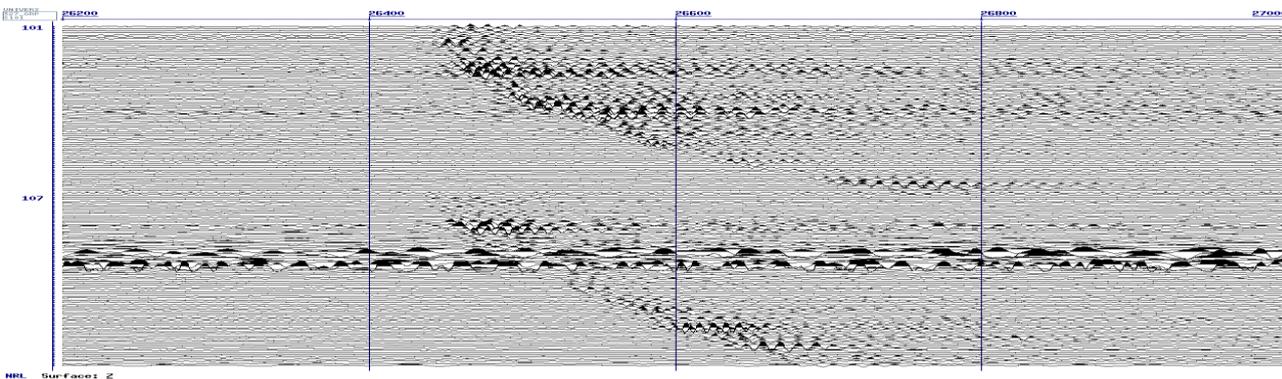


Регистрация проводилась сейсмоприемниками, расположенными на поверхности вдоль 6-ти лучей, расходящихся от устья скважины. Калибровочное воздействие и ГРП выполнялись в скважине на глубине 2000 м.

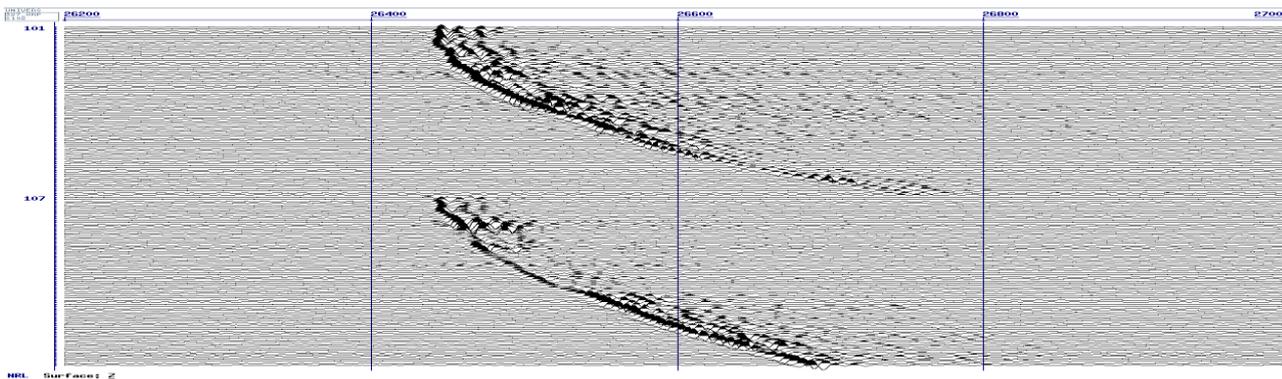
Выделение полезного сигнала от взрыва в скважине



Исходные данные

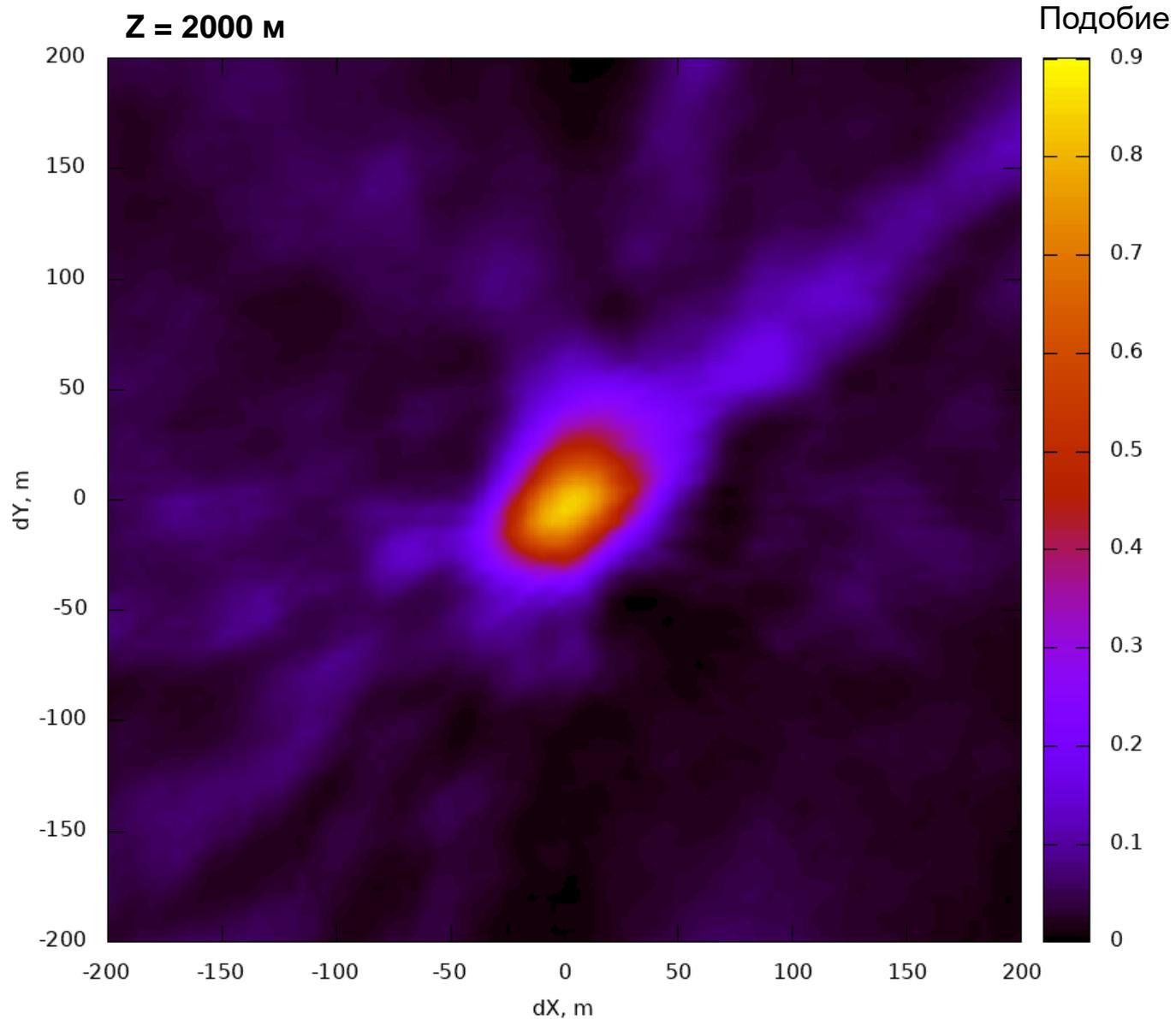


Помехи

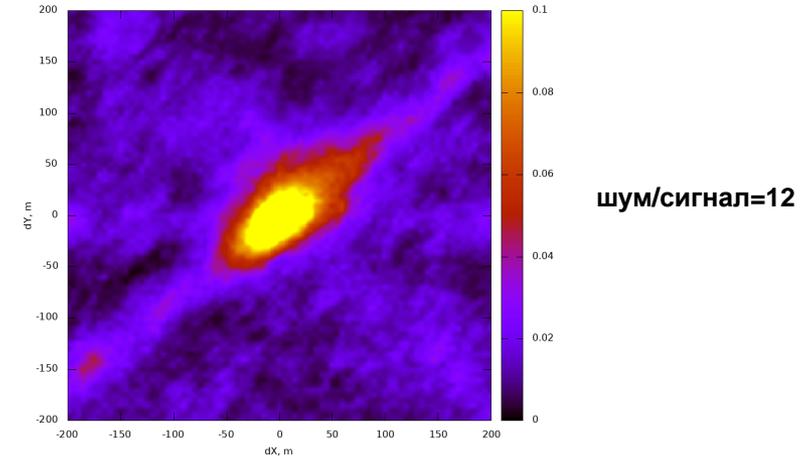
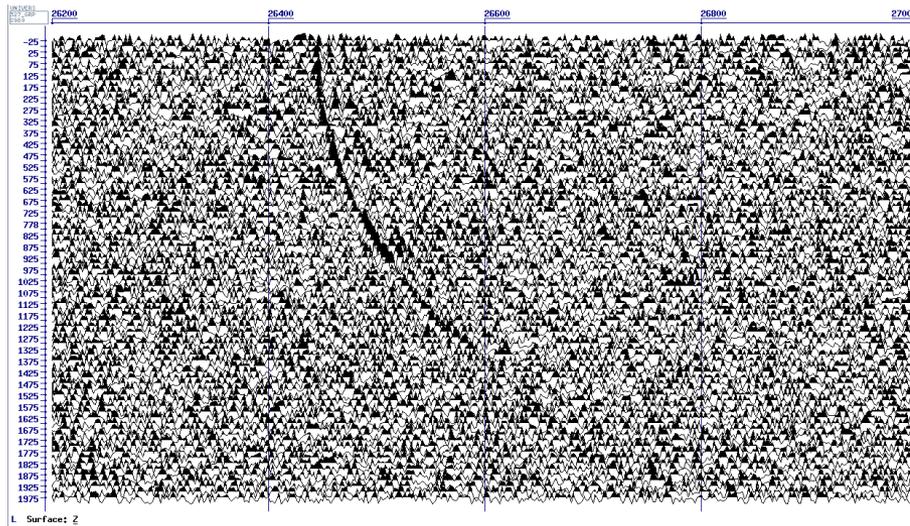
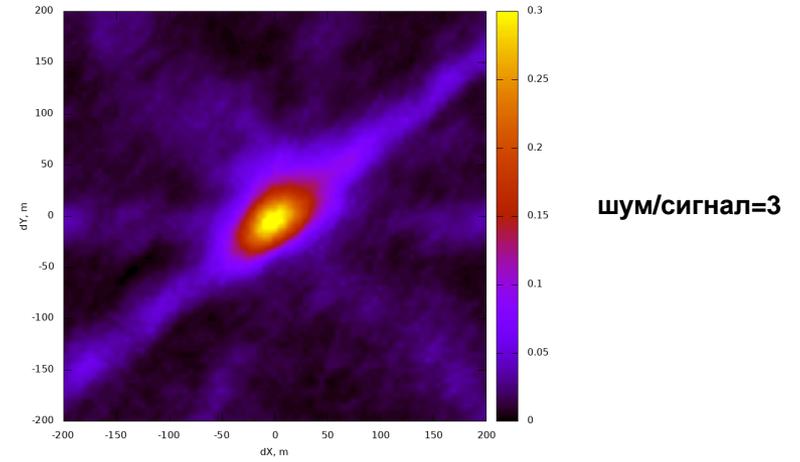
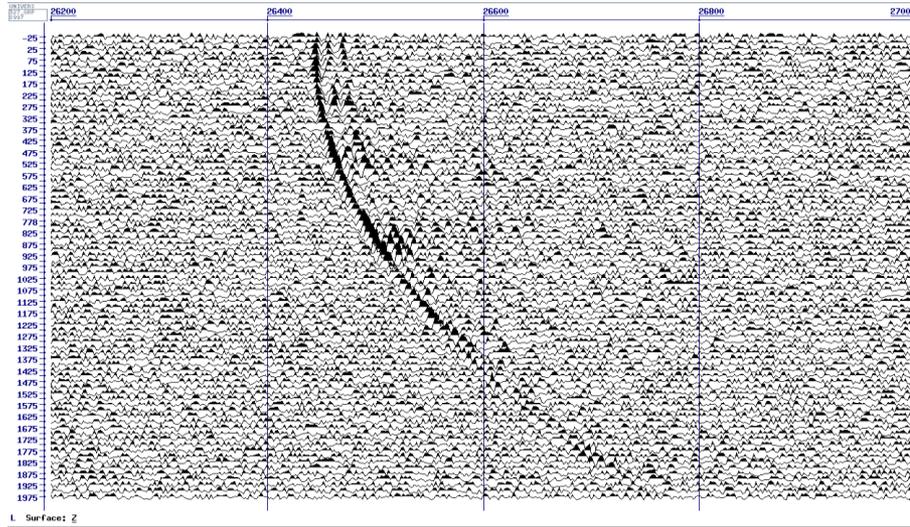


Вступления от источника в скважине

Карта сейсмической активности по выделенному сигналу от калибровочного воздействия в скважине на времени T_0 первого вступления



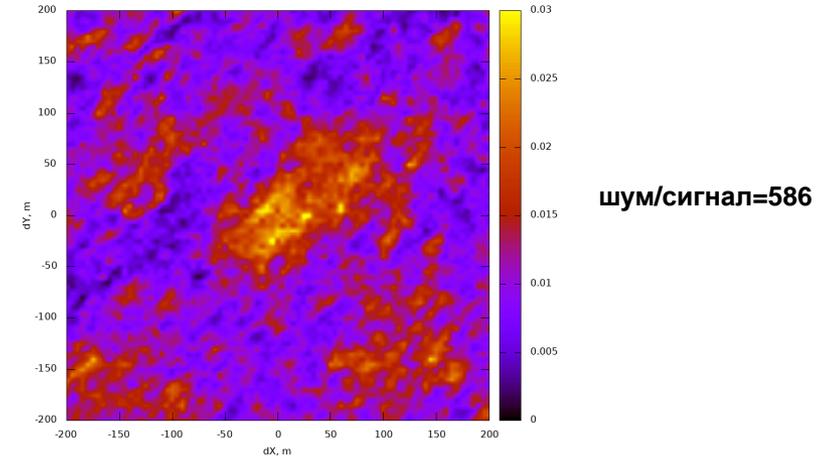
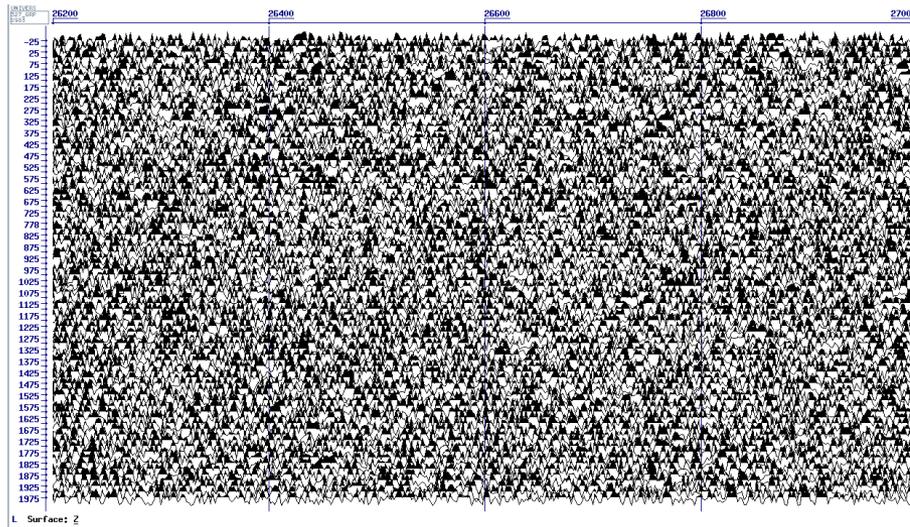
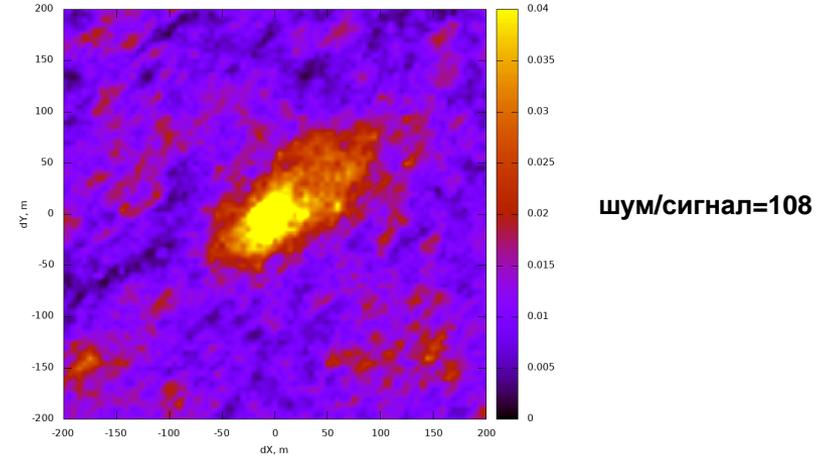
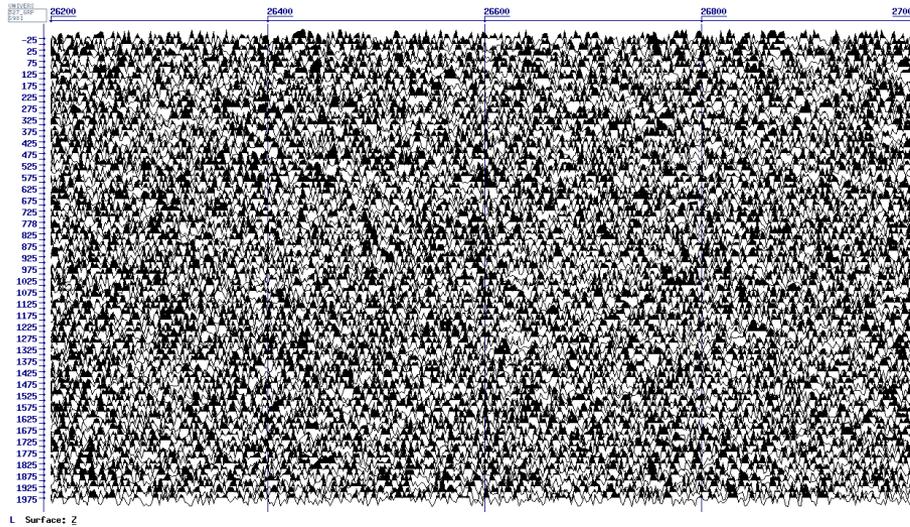
Исследование помехоустойчивости метода добавлением случайного шума к вступлениям от взрыва в скважине



Вступления калибровочного взрыва + шум

Карта подобия

Исследование помехоустойчивости метода добавлением случайного шума к вступлениям от взрыва в скважине

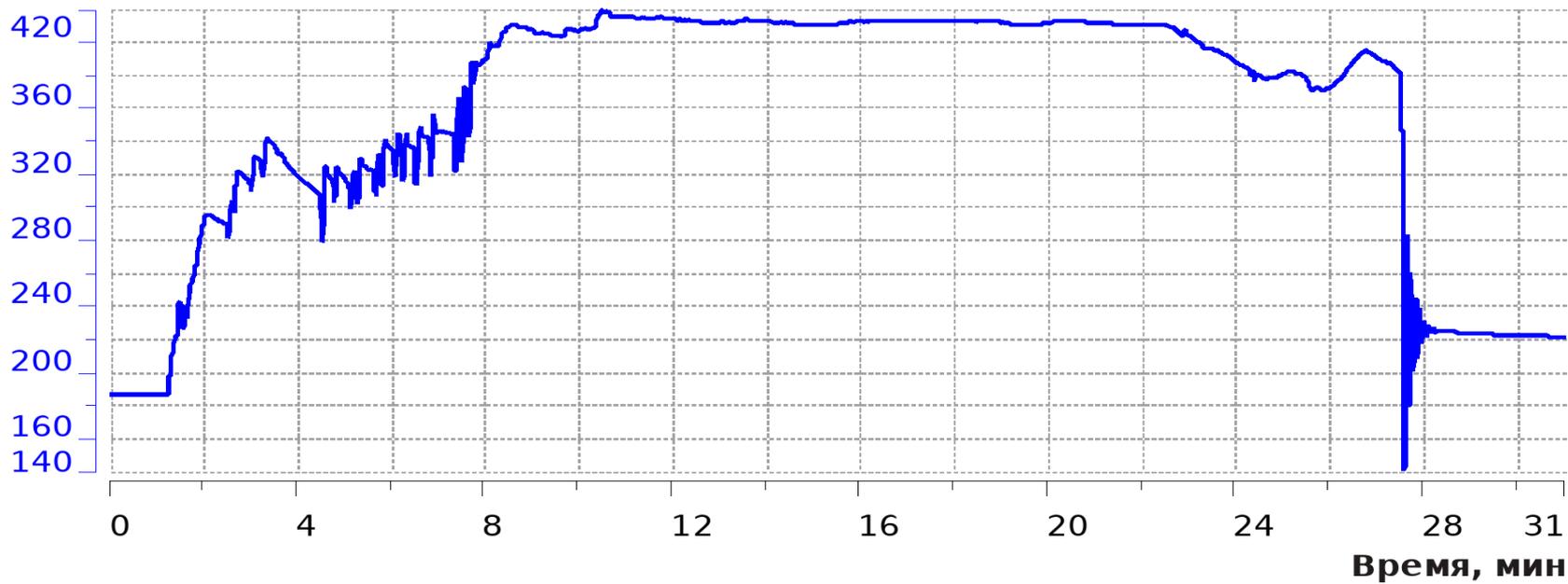


Вступления калибровочного взрыва + шум

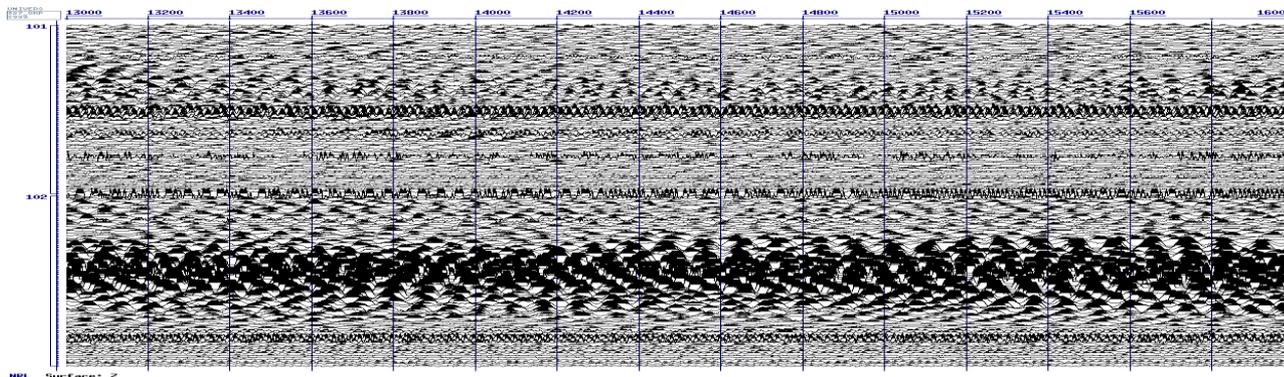
Карта подобия

График закачки, устьевое давление

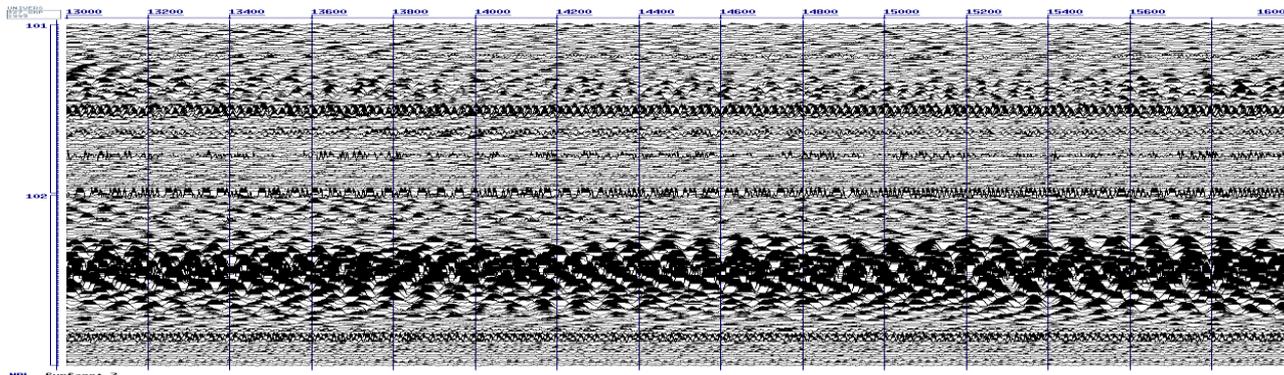
Давление, атм



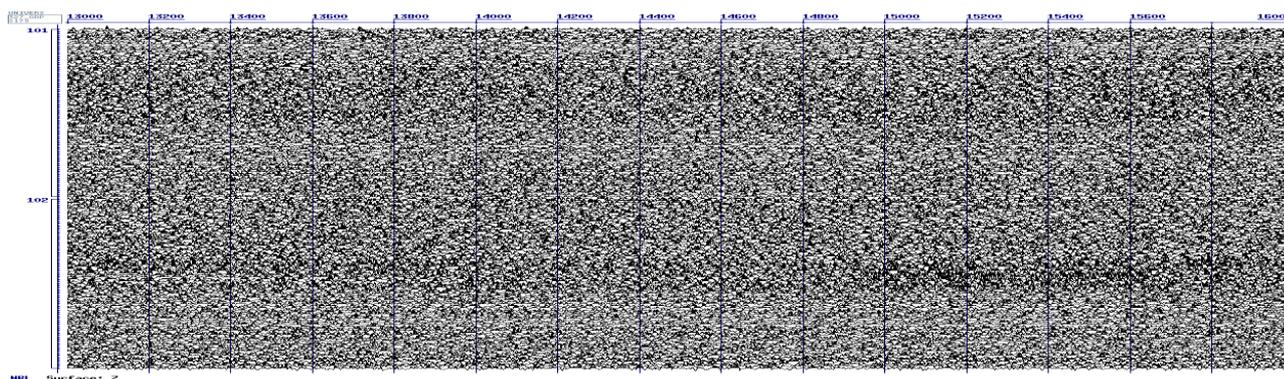
Выделение полезного сигнала из записей сейсмомониторинга ГРП



Исходные данные

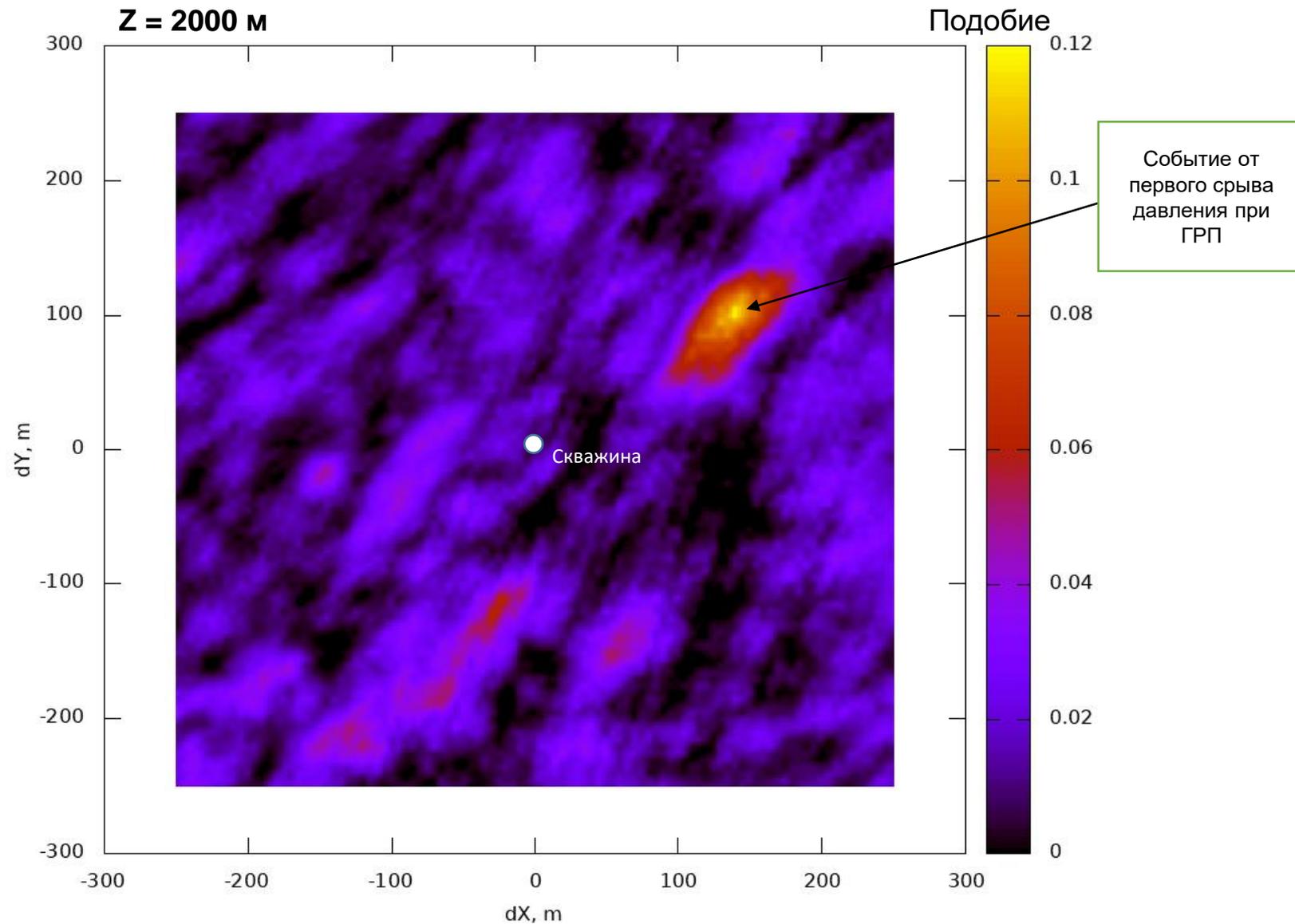


Помехи

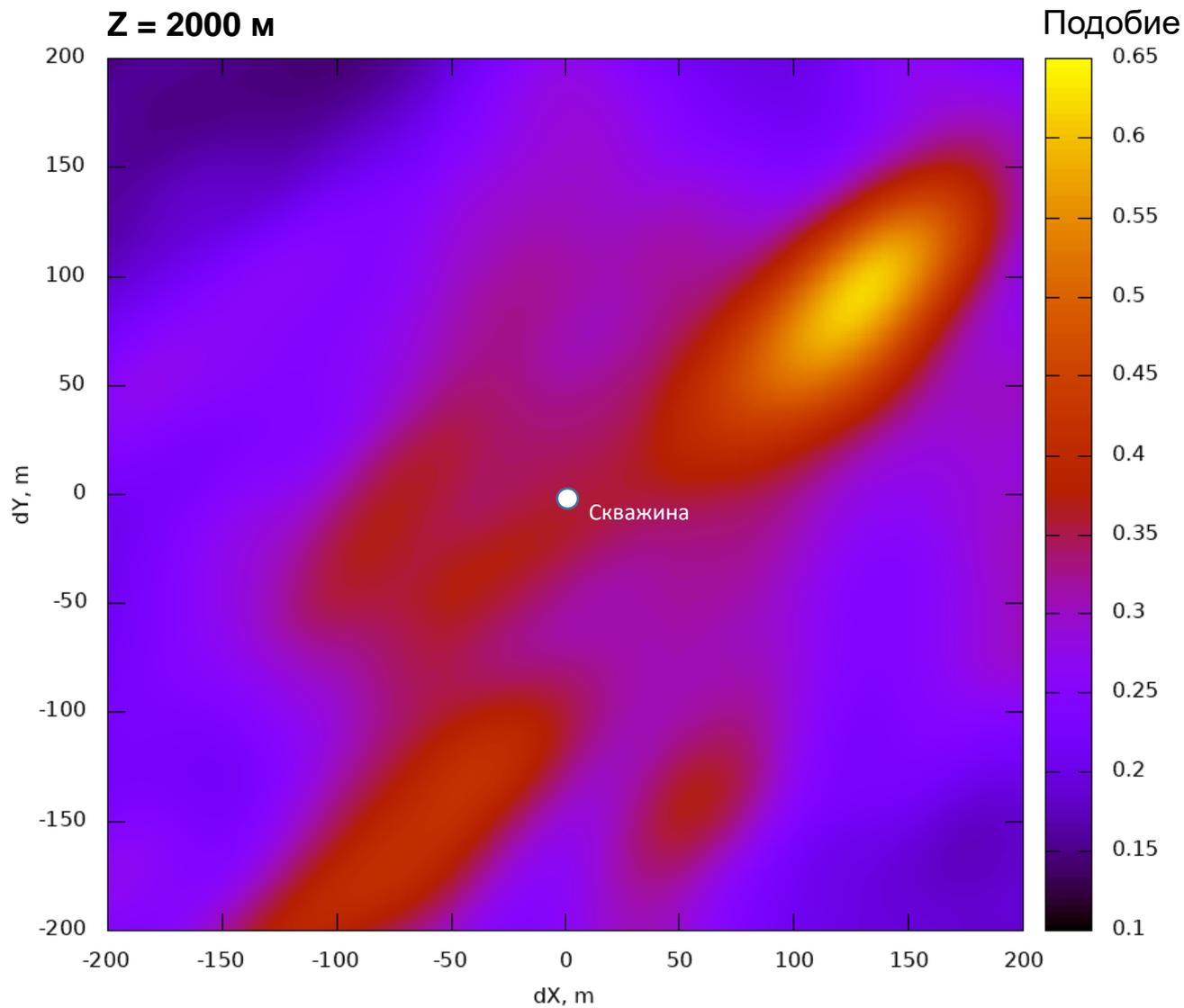


Остатки с полезным сигналом (усиление в 10 раз)

Карта сейсмической активности по данным сейсмомониторинга ГРП



Результат свертки карты сейсмической активности по данным сейсмомониторинга с картой подобия от калибровочного воздействия в скважине



Выводы

1. Проведено выделение полезного сигнала из исходных данных от калибровочного воздействия в скважине и из данных сейсмомониторинга. После вычитания помех из исходного поля видно, что помехи в данных при ГРП существенно (на два порядка и более) превосходят остатки с полезным сигналом.
2. Построена гиперболическая модель годографа вступлений от калибровочного воздействия в скважине, используемая при локализации событий сейсмомониторинга ГРП.
3. Проведена оценка помехоустойчивости метода локализации событий. «Поликор» дает устойчивый результат в ситуации, когда уровень шума превышает уровень полезного сигнала в 100 и более раз.
4. Построены карты сейсмической активности по данным мониторинга ГРП.
5. Для повышения выразительности результатов рассчитана корреляция карт сейсмической активности, построенных по данным сейсмомониторинга, с картой сейсмической активности по данным от калибровочного воздействия.

Рекомендации

1. Использовать трехмерную расстановку сейсмоприемников на поверхности, что позволит более точно построить кинематическую модель, а также повысит помехоустойчивость метода за счет увеличения числа наблюдений.
2. Для уменьшения уровня техногенных и прочих шумов, оптимизировать регистрацию при сейсмомониторинге: выбор подходящего (ночного) времени суток, погоды (безветрие), вырубка древесно-кустарниковой растительности.
3. Для оценки формы и АЧХ импульса, регистрировать давление на устье с шагом по времени 2 мс, как при регистрации сейсмики.