

Методика динамического возбуждения импульсными источниками «Енисей» СЭМ-200 и СЭМ-100

■ Детков В.А., Баландин П.В., Корболоев И.А., ООО «Эвенкиягеофизика», г. Красноярск
 ■ Мосягин Е.В., АО «СНИИГГиМС», г.Новосибирск

Опыт работы на акваториях Восточной Сибири, в частности, на реках Бирюса, Чуна, Ангара с применением электромагнитных источников «Енисей-ВЭМ-50» и «Енисей-ВЭМ-100» показал, что при сильно зашумлённых исходных данных в результате обработки получают кондиционные временные разрезы (рис. 1.), пригодные для решения геологических задач. Такой результат обусловлен высокой плотностью пунктов возбуждения (шаг ПВ от 3 до 7 метров) и огромной кратностью наблюдения, достигающей 800-900 единиц. При суммировании по ОСТ случайный шум подавляется более чем в 28 раз.

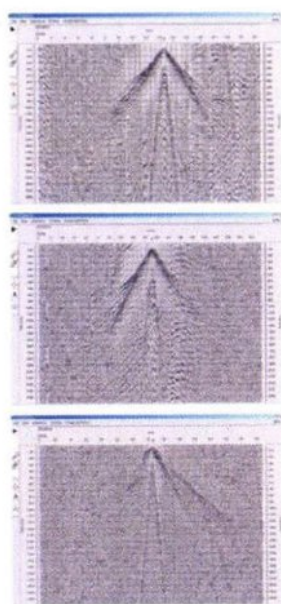
Высокоплотные системы наблюдения при проведении наземной съёмки являются технологически сложным процессом, требующим больших ресурсов. Возбуждение на реках и озёрах не требует детальной подготовки ПГН. Единственное требование – высокоточное позици-

онирование местоположения источника в момент возбуждения упругих волн.

Перенос методики непрерывного (динамического) возбуждения с акваторий на сушу мог бы в значительной степени упростить методику высокоплотной съёмки. Санные источники «Енисей» («СЭМ-100», «СЭМ-200») могут буксироваться бульдозером по профилю и непрерывно совершать возбуждения.

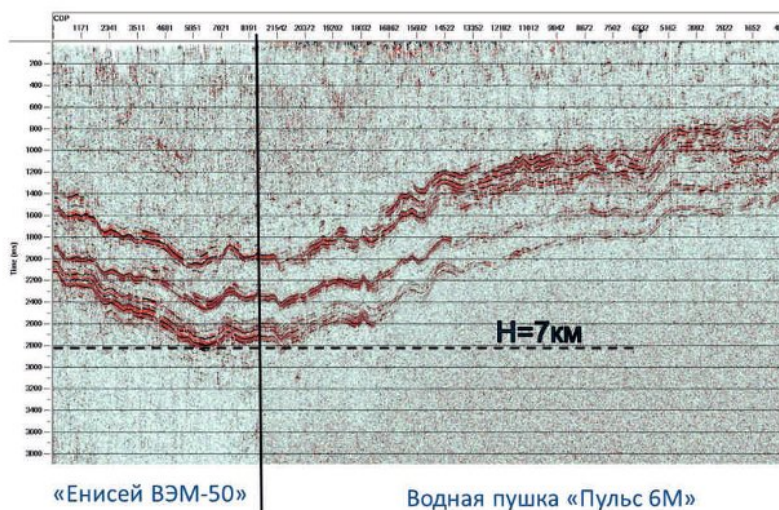
Эксперимент по опробованию динамического режима на суше был проведён силами ООО «Эвенкиягеофизика» в марте 2017 года на Быстряном газовом месторождении.

Работы проводились по методике МОГТ 2D с использованием акселерометров DSU3-408, которые погружались в скважину, и сейсмостанции Sercel 408 XL. На первом этапе опытный профиль был отработан по стандартной методике (шаг ПВ/ПП – 25 м.) двумя источниками «Енисей-КЭМ-4V». На втором этапе профиль



Полевые записи

▼ Рис. 1. Результаты работ на р. Бирюса.



«Енисей ВЭМ-50»

Водная пушка «Пульс 6М»

Временной разрез



Рис. 2. Сцепка - «Енисей-СЭМ-200» и «ShantuiSD22F».

отрабатывался одним источником «Енисей-СЭМ-200», буксируемым бульдозером «ShantuiSD22F» (рис. 2) и производившим возбуждения в процессе движения. В зависимости от участков профиля и скорости движения шаг ПВ варьировался от 5 до 7 м, шаг ПП оставался неизменным – 25 м.

Для определения местоположения источника применялось геодезическое оборудование LeicaJX 1220, работающее в режиме RTK.

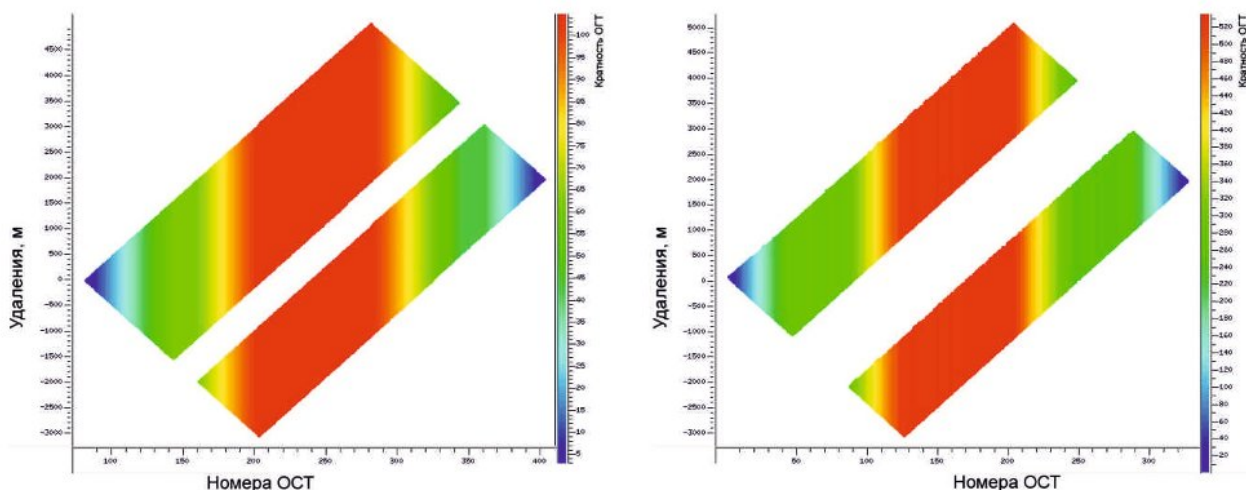
После завершения полевых работ данные были переданы в АО «СНИИГ ГИМС» для дальнейшей обработки.

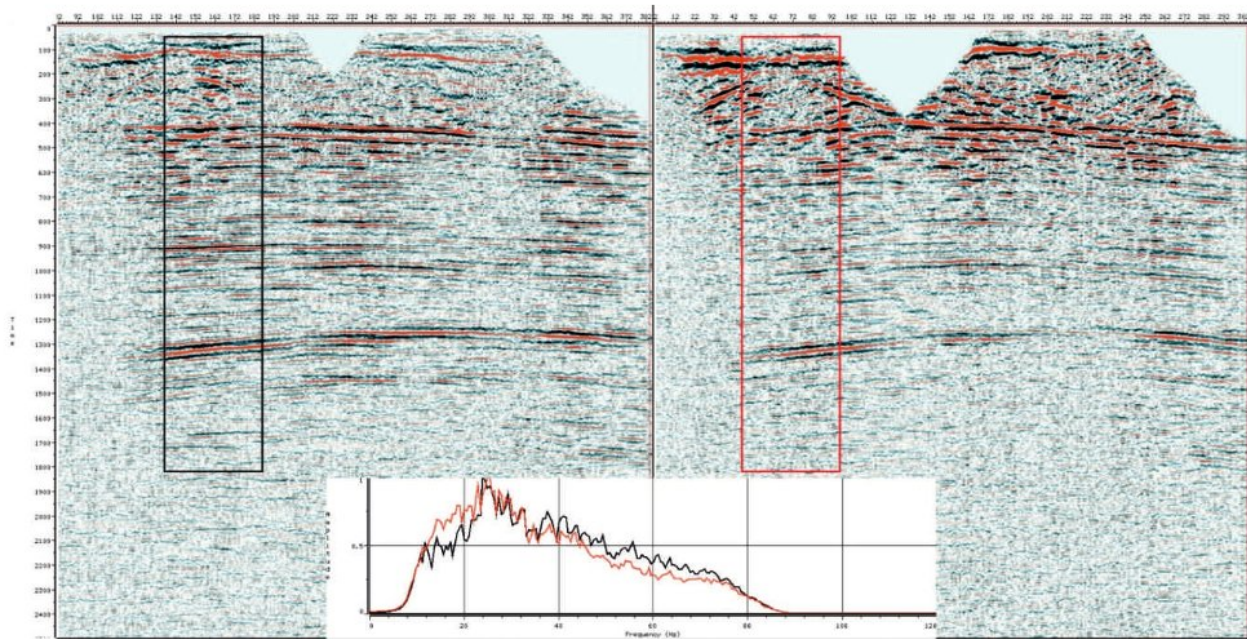
При отработке источником «Енисей-СЭМ-200» был пропущен интервал

профиля длиной 1020 м. Пропуск был обусловлен оврагом с крутыми склонами, при преодолении которого бульдозер, не имевший продольных грунтозацепов, стаскивало перпендикулярно линии профиля. «Енисей-КЭМ-4V» справился с этой задачей успешней и пропуск составлял 450 м (рис. 3.). Работы проводились в весенний период и верхний почвенный слой представлял собой смесь песка и льда.

Из данных диаграмм видны отличия в системах наблюдения, вызванные пропущенным интервалом профиля. При этом наблюдаемые отличия явно не в пользу «Енисей-СЭМ-200». Таким образом, сейсмограммы ОСТ на «Енисей-КЭМ-4V»

Рис. 3. Диаграмма суммирования по ОСТ.





▲ Рис. 4. Временные разрезы после деконволюции и автоматической коррекции статических и кинематических поправок, амплитудно-частотные спектры (черный – «Енисей-КЭМ-4V», красный – «Енисей-СЭМ-200»).

и «Енисей-СЭМ-200» имеют различный набор удалений. Из рисунка хорошо видно, что на значительной части профиля «Енисей-СЭМ-200» отсутствуют ближние удаления, что крайне затрудняет как скоростной анализ, так и коррекцию статических поправок (алгоритмы не отрабатывают оптимально). Участки с высокой кратностью на «Енисей-СЭМ-200» (до 530 при бине 12.5 м), попадают на дальние удаления, где присутствует значительный фон помех (в том числе из-за одного накопления).

После проведения обработки с восстановлением истинных амплитуд, деконволюции, расчёта статики по преломленным волнам был получен временной разрез (рис. 4.).

Алгоритмы коррекции статпоправок «вытягивают» сигнал по глубоким горизонтам на «Енисей-СЭМ-200», но не так хорошо, как на «Енисей-КЭМ-4V».

Сказывается как более шумный материал единичных накоплений, так и проблемы в системе наблюдения. В целом, получен положительный результат,

сопоставимый с результатом стандартных работ.

Для сравнения производительности ГРР в стандартном и динамическом режиме выбран интервал профиля от 41 до 83 ПВ длиной 1000 м (рис. 5., таблица 1.). Как показывают расчёты, производительность ГРР в динамическом режиме выше на 72%.

Результаты эксперимента показали:

1. При возбуждении упругих колебаний в динамическом режиме на суше производительность ГРР резко возрастает. При этом качество и информативность получаемых разрезов сопоставимы с стандартной технологией.

2. Проведенные опытные работы не позволяют в полной мере раскрыть потенциал данной технологии. Следует увеличить объемы опытных работ, использовать стандартные сейсмоприемники, идеально одиночные с погружением на 0.5 метра.

3. Необходимо продолжить работу по сопоставлению источников при одинако-



▲ Рис. 5. Интервал профиля для расчёта хронометража

▼ Табл. 1. Расчёт времени отработки интервала профиля при различных режимах

Источник	Методика	Интервал ПВ	Длина интервала, м	Время отработки интервала	Среднее количество накоплений
КЕМ-4V	Стандарт	41-83	1000	1:37:06	6
СЭМ-200Z	Движение	41-83	1000	0:27:32	1

вых системах наблюдения в реальных условиях Восточной Сибири. Особое внимание следует уделить точности привязки источника и приемников. Регулярная система наблюдения с увеличением шага ПВ до 5 метров, а также использование 2-х источников позволят существенно повысить качество сейсмического материала