

Результаты опытно-производственного опробования телеметрической системы X-Zone Marsh Line и водных импульсных источников "Енисей ВЗМ" в условиях Западной Сибири

Бобрышев А.Н., Киреев Г.Н., ОАО "Хантымансийскгеофизика", г Ханты-Мансийск

Представляемые перспективные образцы аппаратуры и оборудования были разработаны и изготовлены по заказу ОАО "Хантымансийскгеофизика" для выполнения сейсморазведочных исследований в переходных зонах "суша-море" или в аналогичных им условиях, включая, например, акватории крупных водохранилищ, рек и т.п.

Телеметрическая приемная линия Marsh Line является донной косой. В компактных металлических модулях установлены геофоны и гидрофоны, позволяющие осуществлять регистрацию сейсмической информации вне зависимости от среды местонахождения (дно водоема, заболоченная местность, суша). Вертикальная ориентация геофона осуществляется при помощи карданной подвески. Модули соединены секциями телеметрического кабеля типа коротажного с интервалом, равным требуемому шагу между пунктами приема. Перемещение приемной линии может осуществляться с применением смоточно-размоточного барабана либо путем волочения лебедкой или буксировочным транспортным средством (корабль, вездеход, трактор). Водный импульсный источник "Енисей ВЗМ" является плавающим аналогом хорошо известных импульсных источников "Енисей СЭМ-100", которыми с 2001 г. ОАО "Хантымансийскгеофизика" было отработано свыше 20 тыс. км профилей по территориальному госзаказу и по заказам нефтяных компаний. Перемещение источников может осуществляться буксировкой плавсредством, а на малых глубинах путем волочения с помощью лебедки или вездеходного транспорта.

Целью опытно-производственного опробования указанных аппаратурных средств и оборудования являлось исследование их возможностей в условиях высокого фона помех, характерного для водоемов с наличием течения, судоходства и промышленных объектов, расположенных в прибрежной зоне. Работы были проведены на р. Иртыш, вблизи г Ханты-Мансийска.

На рис. 1 сравниваются сейсмические записи, полученные от импульсных источников "Енисей СЭМ-100" и водных импульсных источников "Енисей ВЗМ". Пара водных импульсных

источников была прикреплена к борту катера причалившего к берегу. Пара импульсных источников "Енисей СЭМ-100" располагалась на берегу, на удалении около 20 м от уреза воды. Регистрация возбуждений осуществлялась по наземному профилю телеметрической системы SN388. Применялось группирование в системе GS-20DX на канал на базе 25 м, расстояние между центрами групп 25 м, расстояние с уровнем ветровых помех, составляющим в среднем по расстановке порядка 60 микровольт. Наблюдения производились в режиме накопления импульсных воздействий. Как и ожидалось, при примерно одинаковом уровне энергии сигналов сейсмическая запись, полученная от водных импульсных источников "Енисей ВЗМ", характеризуется более широким амплитудно-частотным спектром. Достаточно очевидно, что это обусловлено оптимизацией контакта в системе "источник возбуждения - среда" отсутствием влияния ЗМС.

Совместное исследование возможностей системы X-Zone Marsh Line и водных импульсных

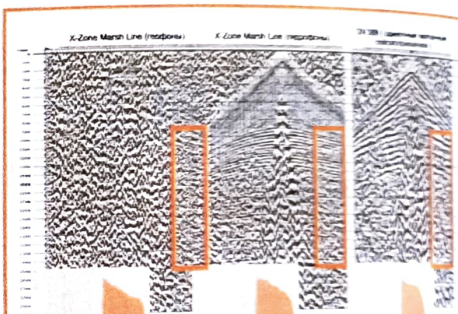


Рис. 2. Сравнение качества сейсмических, полученных путем параллельной регистрации информации системами SN 388 (берег р. Иртыш) и X-Zone Marsh Line (фарватер р. Иртыш), с использованием водных импульсных источников ВЗМ-100.

Количество источников ВЗМ-100 2 шт, количество накоплений 16, средний уровень шумов на приемной линии SN 388 30 микровольт, средний уровень шумов на приемной линии Marsh Line: гидрофоны 100 мкВ, геофоны >1000 мкВ.

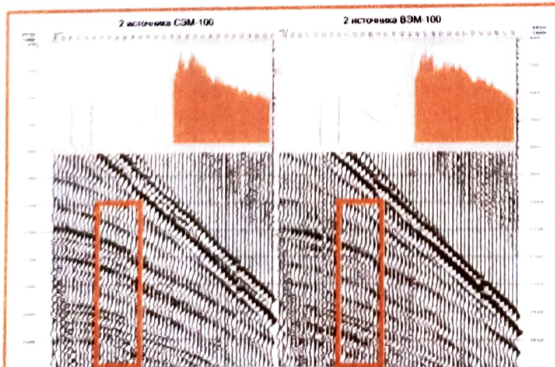


Рис. 1. Сопоставление фрагментов сейсмограмм, зарегистрированных телеметрической системой SN 388, с использованием импульсных источников СЭМ-100 и ВЗМ-100 при установке приемной линии на суше.

источников "Енисей ВЗМ" осуществлялось путем отработки фрагмента профиля ОГТ по фарватеру р. Иртыш. Наблюдения выполнялись способом перемещения источников возбуждения упругих волн вдоль фиксированной базы приема. Укладка донной косы производилась с буксировкой баржи. Таким образом было установлено 100 каналов Marsh Line с шагом 25 м. Параллельно им на возвышенном берегу Иртыша был разбит приемный профиль с аналогичным телеметрических наблюдений для регистрации данных телеметрической системой SN388. Возбуждения упругих волн осуществлялись двумя источниками "Енисей ВЗМ" пришвартованными к катеру. Для производства возбуждений катер причаливал к берегу против веток, снесенных с наземной линии профиля с шагом 100 м.

При проведении работ средний уровень шумов на приемной линии Marsh Line составлял

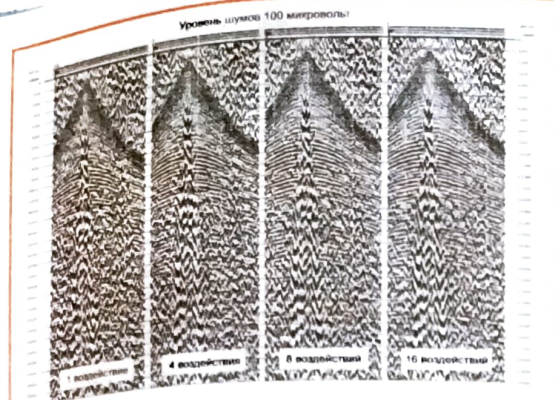


Рис. 3. Сравнение качества сейсмограмм, зарегистрированных системой X-Zone Marsh Line (гидрофоны), в зависимости от количества воздействий двух импульсных источников "Енисей ВЭМ"

по гидрофонам ≈ 100 микровольт по геофонам 1000 и более микровольт. Средний уровень шумов на приемной линии SN388 составлял 30 микровольт. В этой связи каждое физическое наблюдение обрабатывалось в режиме накопления импульсных воздействий.

Соотношение качества сейсмической информации, зарегистрированной геофонами и

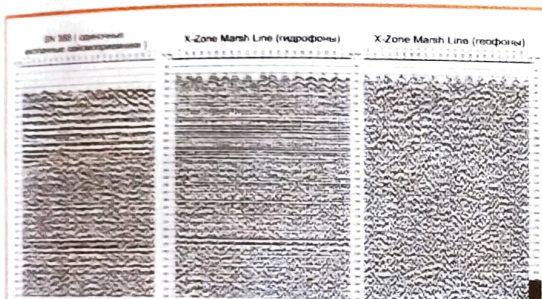


Рис. 4. Сравнение предварительных (фильтрация $F(6,12,90,120)$ +суммирование) временных срезов по материалам, полученным путем параллельной регистрации информации с помощью системы SN 388 (берег р. Иртыш) и X-Zone Marsh Line (фарватер р. Иртыш), с использованием водных импульсных источников ВЭМ-100. Количество источников ВЭМ-100 2 шт., количество накоплений 16, средний уровень шумов на приемной линии Marsh Line 100 мкв (гидрофоны), >1000 мкв (геофоны).

гидрофонами телеметрической системы X-Zone Marsh Line, а так же одиночными вкопанными в грунт сейсмоприемниками системы SN388, показано на рис. 2. Достаточно очевидно, что в части прослеживаемости отраженных волн и спектральных характеристик полезных сигналов волновое поле, зарегистрированное гидрофонами системы X-Zone Marsh Line, имеет подавляющее преимущество.

В условиях интенсивных помех (≈ 100 микровольт) мощности 2-х водных источников

"Енисей ВЭМ" недостаточно для освещения всего разреза чехла (2,4 с - 2,5 с) при использовании одного воздействия. Отражения от верхнеюрских отложений (2,4 с) уверенно начинают прослеживаться при накоплении 16 воздействий на 1 физ. наблюдение (рис. 3).

В этом режиме был отработан весь профиль ОГТ суммарные временные разрезы по которому показаны на рис. 4.

Дополнительно приемная линия Marsh Line была уложена поперек русла р. Иртыш с размещением части каналов в карьере со стоячей водой. Шумы по гидрофонам и геофонам в пределах фарватера реки составили 100 микровольт в пределах карьера 5 микровольт. В этих условиях для освещения всего разреза чехла достаточно было выполнение одного воздействия двумя водными источниками "Енисей ВЭМ" (рис. 5).

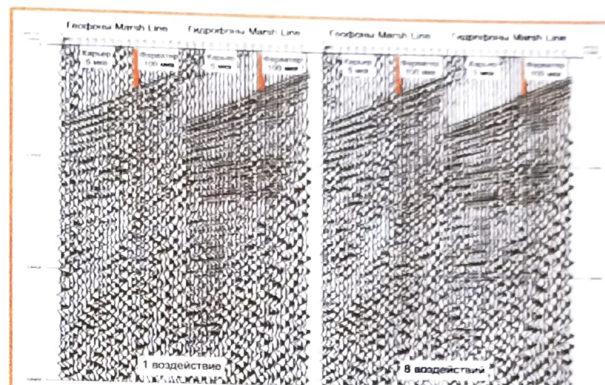


Рис. 5. Качество сейсмограмм, зарегистрированных системой X-Zone Marsh Line в условиях невысокого уровня микросейсм (стоячая вода). Возбуждения осуществляются двумя водными источниками ВЭМ-100.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- Водный импульсный источник "Енисей ВЭМ" обеспечивает возбуждение сейсмических сигналов, характеризующихся широкополосной АЧХ. В условиях относительно невысокого (до 10 микровольт) фона помех группа из 4-6 источников сможет обеспечить получение качественной информации уже при одном импульсном воздействии.

- Гидрофоны системы X-Zone Marsh Line позволяют качественно производить регистрацию информации в условиях интенсивных помех переходной зоны (течения судоходство, промышленные объекты).

- В специфических условиях переходной зоны или в аналогичных им условиях на акваториях крупных водохранилищ и рек совместное применение телеметрической системы X-Zone Marsh Line и водных импульсных источников "Енисей ВЭМ" представляется весьма эффективным средством решения геологических задач.

Друзья и коллеги!
Поздравляем
с Днем Геолога!

