

Сейсморазведочные работы 3D в сложных поверхностных условиях переходной зоны суша-море с использованием источников сейсмических сигналов различного типа

Мосякин А.Ю., Гавшин А.Н., Берешполец А.И., Касумов Э.А., ОАО «Краснодарнефтегеофизика» г.Краснодар

Развитие геологоразведочных работ характеризуется постоянным увеличением новых лицензионных участков, как правило труднодоступных в сейсмогеологическом, орогидрографическом, промысленно-технологическом отношении, соответственно возрастает сложности в проведении сейсморазведочных работ. Для решения геологических задач в нестандартных ситуациях возникает необходимость совместного использования различного типа сейсмических источников и систем регистрации.

Исследуемая площадь в орогидрографическом отношении, представляет собой равнину, которая характеризуется интенсивным земледелием. Более 80% площади занято крупными насаждениями виноградников, 20% площади составляет прибрежная полоса моря с глубинами до 10м, лиманами, отдельными заболоченными участками. Бурение взрывных скважин по технологическим проходкам в виноградниках и в пределах населенных пунктов запрещено из-за нарушения плодородного слоя почвы и повреждения дорожного полотна.

Для выполнения сейсморазведочных работ 3D в переходных зонах лиман-суша-море, в виноградниках и в пределах населенных пунктов в качестве источников возбуждения использовались электрогидравлические вибрационные установки СВ-20/150 в группе из 3-4 штук. Параметры вибрационных возбуждений: длина свип-сигнала

12 сек., частота 10-90 Гц, развертка линейная восходящая, количество накоплений – 6.

На акватории моря в качестве источников возбуждения использовался пневмоисточник ПИК-3, погружаемый в воду на глубину 2-2.5м. В качестве плавсредства использовался катамаран «Геофизик», изготовленный БПТО ОАО «Краснодарнефтегеофизика», на котором установлен компрессор ДК-10 и система синхронизации ССВ.

В переходной зоне (плавнях) возбуждение упругих колебаний производилось пневмоисточником ПИК-3, установленным на базе гусеничного вездехода ГАЗ 33043, погружаемым в неглубокую скважину. Рабочее давление воздуха – 140 атм.

Число накоплений на одно физическое наблюдение – 6. Глубина погружения пневмопушки от 2,5 до 5 метров. Средняя глубина – 3,5 м.

На основной части линий приема использовались болотные сейсмоприемники с 3-мя сейсмоприемниками GS-20 DX в одном корпусе, с регистрацией сейсмостанцией Sercel-428 XL. На водных участках, где глубина превышает 2 м, особенно в морской части, установка болотных сейсмоприемников затруднена, поэтому применялись гидрофоны (пьезодатчики ПДС-7) с регистрацией сейсмостанцией Прогресс Т-155.

Для обеспечения синхронной работы сейсмостанций Sercel-428 XL и Прогресс Т-155

использовались Пилот генератор PG-002 и система синхронизации возбуждения ССВ. Сейсмостанция Sercel-428XL работала в режиме ведущей, а Прогресс Т-155 в режиме ведомой станции. Были проведены опытные работы на 6 точках по проверке синхронной работы станций. В одной точке ($\Delta x \approx 0.1$ м) устанавливались два сейсмоприемника, подключенные к Sercel-428 XL и два сейсмоприемника, подключенные к Прогресс Т-155. Проводилось возбуждение акустического сигнала с одновременной записью на Sercel -428XL и Прогресс Т-155.

Анализ результатов проведенных работ показал синхронность работ сейсмостанций в соответствии с техническими характеристиками Пилот генератора и ССВ.

Для сравнения амплитудных и фазовых характеристик групп сейсмоприемников и гидрофонов проводились опытные работы с установкой 10-ти групп сейсмоприемников, состоящих из 3-х сейсмоприемников GS-20 DX, подключенных к сейсмостанции Sercel-428 XL, 10-и гидрофо-

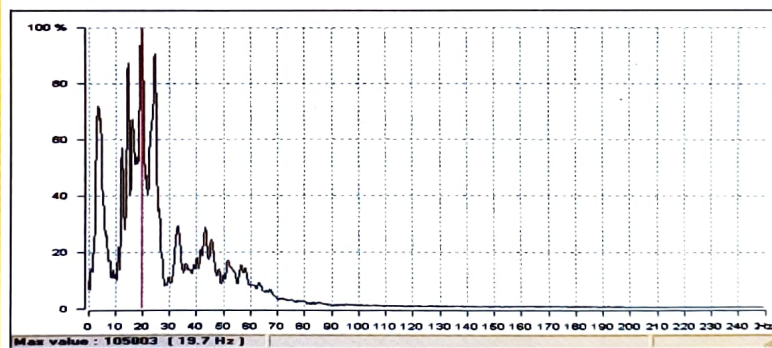


Рис.1. АЧХ записи импульсного пневмоисточника ПИК-3

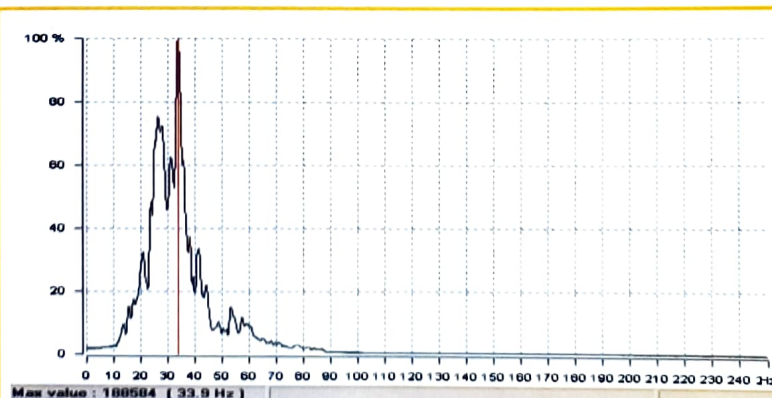


Рис.2. АЧХ записи виброисточника.

нов и 10-ти групп сейсмоприемников, состоящих из 3-х сейсмоприемников GS-20 DX, подключенных к сейсмостанции Прогресс Т-155. Болотные сейсмоприемники GS-20 DX и гидрофоны устанавливались в одинаковых условиях на глубине 1,5 м, возбуждение сигнала проводилось пневмоисточником ПИК-3 с одновременной регистрацией сейсмостанциями Sercel-428 XL и Прогресс Т-155. В сейсмостанции Прогресс Т-155 программное обеспечение позволяет ввести коррекцию амплитуды и фазы принимаемого сигнала от различных групп сейсмоприемников (геофоны, гидрофоны), что позволило обеспечить идентичность сигналов по амплитуде и фазе, принимаемых геофонами и гидрофонами на сейсмостанции Sercel-428 XL и Прогресс Т-155. Уникальность разработки Саратовского СКБ сейсмостанции Прогресс-Т155 заключается в возможности подключения гидрофонов непосредственно ко входу сейсмостанции, обладающей большим входным сопротивлением 2МО.

Для определения параметров фазовой коррекции при переходе с одного вида источников возбуждения на другой, по линии возбуждения дублировались с разными источниками первые три ПВ.

Перед началом полевых работ были выполнены опытные работы по выбору оптимальных параметров возбуждения и определения возможностей сейсмических источников различного типа.

На Рис. 1. приведен график АЧХ сейсмограммы №30402 в окне 1800 – 2800 мсек. возбуждение сигнала проводилось пневмоисточником ПИК-3. По этому графику можно сделать вывод о достаточно широком спектре полученного сигнала

На Рис. 2. приведен график АЧХ сейсмограммы №30340 в окне 1800 – 2800 мсек. возбуждение сигнала проводилось виброисточниками СВ 20/150.

На рисунке №3 показана предварительная сумма полученная с применением различного типа источников возбуждения и регистрирующей аппаратуры. При производстве сейсморазведочных работ с применением различного типа источников возбуждения и регистрирующей аппаратуры информативность сейсморазведки МОГТ обеспечила решение поставленной геологической задачи при оптимальном вводе коррекции амплитуды и фазы.

Применение сейсмостанции Прогресс-Т155 совместно с сейсмостанцией Sercel-428XL показало, что при выполнении сейсморазведочных работ с канальностью менее 1000 активных каналов теряется преимущество системы Sercel-428XL, выраженное в быстродействии опроса полевых модулей и проявляются преимущества сейсмостанции Прогресс-Т155, выраженное в визуальном контроле в режиме реального времени сейсмического материала на экране монитора и в программном обеспечении которое позволяет ввести коррекцию амплитуды и фазы принимаемого сигнала от различных групп сейсмоприемников (геофоны, гидрофоны), что позволяет обеспечить идентичность сигналов по амплитуде и фазе, принимаемых геофонами и гидрофонами.

Опыт работы ОАО «Краснодарнефтегеофизика» с применением телеметрической системы Прогресс-Т155 в акватории Каспийского и Азовского морей на предельных глубинах до 20м. показал ее надежность, неприхотливость в обслуживании и в эксплуатации. Электронная система телеметрической сейсмостанции Прогресс-Т155 работала безупречно, что нельзя ска-

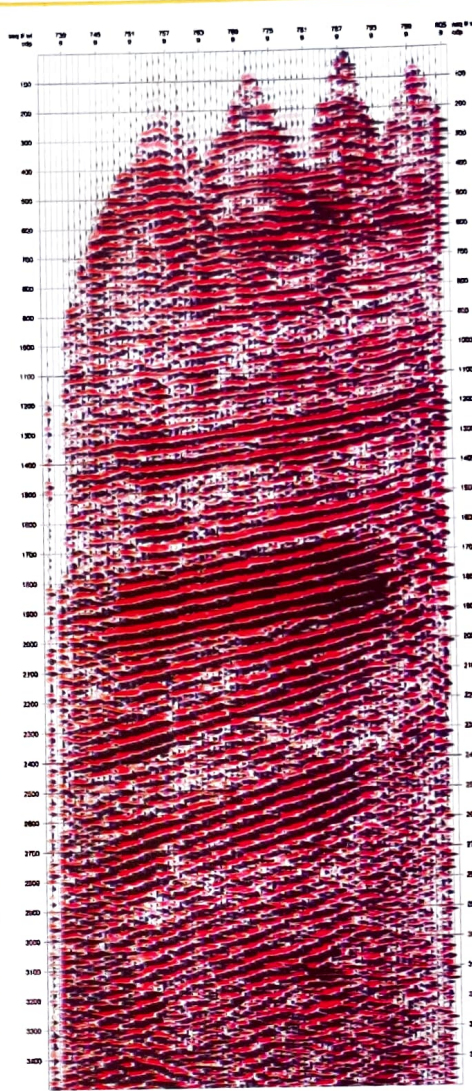


Рис. 3. Предварительная сумма полученная с применением различного типа источников возбуждения и регистрирующей аппаратуры

зать о качестве межблочного кабеля, в который через отводы для подключения групп сейсмоприемников проникала вода. Для борьбы с затеканием разъемы межблочного кабеля набивались жировым солидолом.

Использование сейсмостанции «Прогресс-Т155» в различных орогидрографических условиях показало, что в определенных условиях отечественные телеметрические системы не уступают зарубежным аналогам, а в некоторых случаях и превосходят их, что является хорошим стимулом для развития отечественного сейсмического приборостроения, особенно в период кризиса.

Выполненные сравнения вибрационных и импульсных излучателей в сложных поверхностных условиях переходной зоны суша-море показали их практически равную помехоустойчивость и возможность получения идентичных по качеству и глубине освещения сейсмограмм и временных разрезов. Преимущества вибраторов связаны с возможностями проведения работ в пределах населенных пунктов и дорог без нарушения дорожных покрытий и самого верхнего слоя грунта, а также управления спектром возбуждаемых колебаний.

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕЙСМОРАЗВЕДКА НА АКВАТОРИЯХ