

Особенности раскладки приемных систем XZone при проведении «бесшовной» 3Д съемки на шельфе Сахалина

■ Гуров А.Ю., Запорожец Б.В., ООО «Донгеофизика», г.Геленджик

Начиная с 2012 года в Сахалинском заливе Охотского моря проводились сейсморазведочные работы по детальному изучению геологического строения южной части структуры «Астрахановская-море» с использованием донного кабеля с двойным сенсором XZone Marsh Line и телеметрической системы XZone Fly Lander. В 2012 году было выполнено 2Д профилирование, а в 2013 - 3Д съемка. С целью увязки морских и сухопутных данных, полученных на этой структуре в прежние годы, выполнялась так называемая «бесшовная» 3Д сейсморазведка — морские и сухопутные линии приема (ЛП) раскладывались и отстреливались одновременно. Приблизительное описание методики можно найти в [1].

Сложные погодные и гидрологические условия этого района острова Сахалин, в особенности сильные вдольбереговые течения и прибойные явления, накладывали высокие требования к методике проведения работ, правильному выбору аппаратуры и ее параметров.

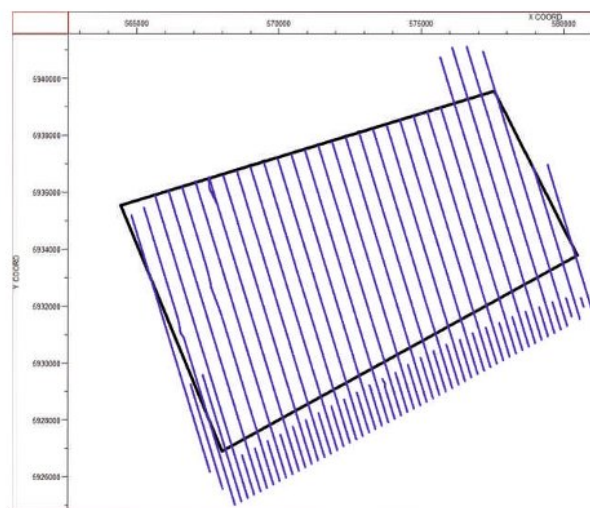
Опытно-методические работы позволили выбрать пороговый уровень усиления для гидрофонов и геофонов, глубины погружения излучателей, технологические приемы проведения производственных работ, определить точность позиционирования источников и приемников.

Впервые в транзитных условиях акватории российского шельфа была отработана съемка 3Д по неортогональной системе наблюдений. Линии ПВ располагались относительно линий ПП не по системе «крест», а под углом, что обеспечило лучшее распределение удалений на площади исследований. Для ускорения

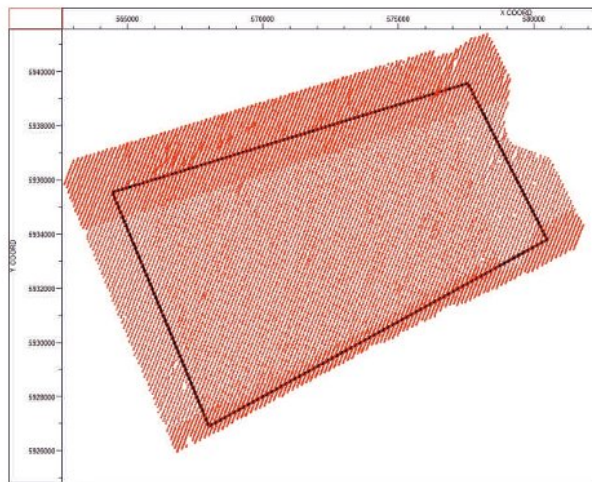
производственного процесса в условиях короткого полевого сезона была оптимизирована технология наблюдения, для чего была внедрена конвейерная методика раскладки донного кабеля. Для сохранения кратности по краям участка и в зоне сочленения акватории и суши были сделаны сгущения ПВ вдоль береговой линии, а также в полосе 3 км вдоль северной границы зоны возбуждения. Кроме того, чтобы добиться максимально равномерной кратности, добавлялись дополнительные линии (пункты ПП) в углах участка.

Для обеспечения основных технологических операций в процессе работ использовались 4 типа судов:

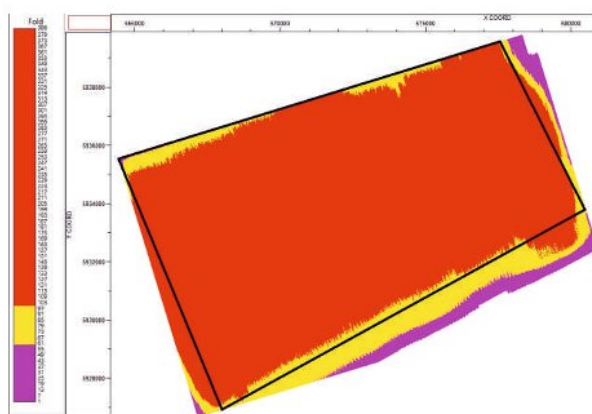
- раскладчики кос с инструментальной станцией регистрации и спуско-подъемным устройством для сейсмического кабеля;
- универсальное судно раскладчик/источник «Мурена» специализированное для работы на мелководье, с пневматической системой и комплектом пушек объемом 620 куб. дюймов;



▲ Рис. 1. Расположение линий ПП на площади работ



▲ Рис. 2. Расположение линий ПВ на площади работ



▲ Рис. 3. Кратность наблюдений

- судно-источник (НИС «Искатель-4») с основной группой пневмопушек 1350 куб. дюймов для работы на глубинах от 5 метров;

- морской катер «Пегас» для определения положения донного кабеля системы Marsh Line.

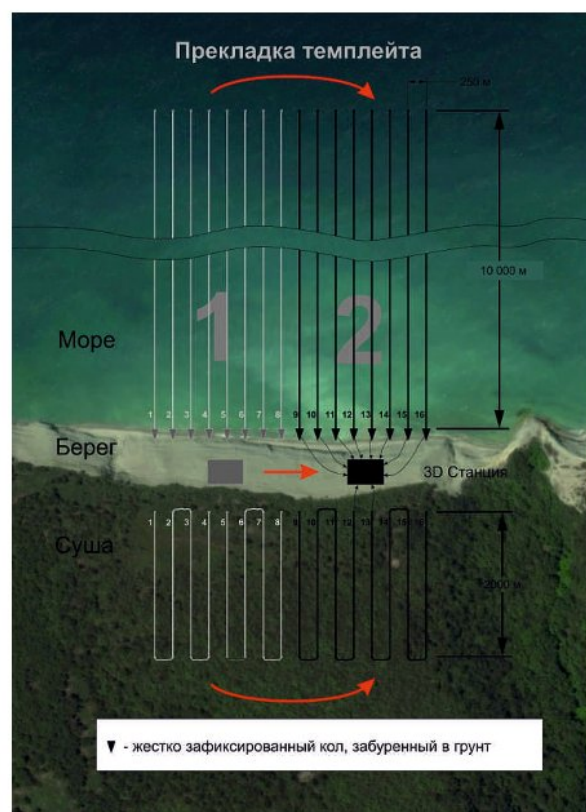
Раскладка донного кабеля XZone Marsh Line всегда велась от начального пикета (репера), отмеченного стальной вехой Т-образной формы, забуренной в грунт на проектной точке.

Конец донного кабеля с бумом переправлялся через прибойную зону на берег либо с помощью транспортного средства, либо вручную и фиксировался за веху.

После этого судно-раскладчик раскладывало донный кабель по линии приема. Для обеспечения профиля нужной длины в море производилась стыковка со второй частью кабеля, находящейся на другом судне-раскладчике. Максимальная длина линий приема от опорной точки на берегу в сторону моря составляла 10 км.

Таким образом раскладывались все донные приемные линии (за исключением дополнительных, более коротких линий, призванных обеспечить требуемую кратность в прибрежной зоне). При этом раскладка велась всей длиной косы от берега до северной границы ЛУ, находящейся в акватории.

К береговому модулю каждой линии подключался конец удлинительной секции, связывающей линии с ЦСР на берегу, располагавшейся вблизи центра темплейта (template).



▲ Рис. 4. Схема расположения линий приема относительно моря и суши, движение расстановки.



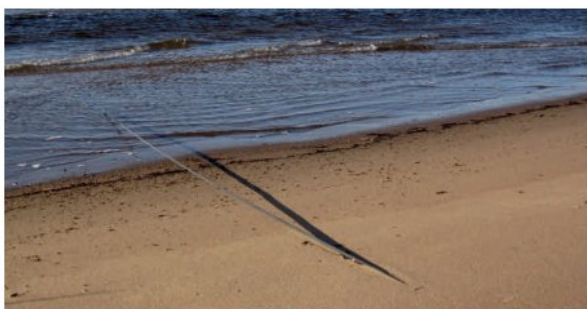
▲ Рис. 5. Приемная линия донного кабеля, модуль привязан к вехе и подключен к ЦСР



▲ Рис. 6. Вытягивание донного кабеля от раскладчика на берег с помощью СВП.



▲ Рис. 7. Подтягивание кабеля от раскладчика к вехе на пикете гусеничной техникой.



▲ Рис. 8. Приемная линия донного кабеля после шторма.

Разбивка сухопутных профилей была выполнена заранее, до раскладки. Каждый пикет пункта приема был обозначен номерной вешкой. При подготовке очередного темплейта раскладка сухопутной косы XZone Fly Lander занимала 1,5 – 3 суток (в зависимости от погоды и величины расстановки, которая варьировалась от темплейта к темплейту). Коса подключалась прямо к сейсмостанции двумя удлинительными секциями.

Порядок отработки темплейтов учитывал погодные условия на участке и оптимальную производительность работ при раскладке и регистрации.

В процессе регистрации активной расстановки подготавливалась следующая расстановка, где производились морские операции, связанные с раскладкой по проектным линиям донного кабеля. По окончании регистрации (отработки) текущей расстановки требовался один, максимум два дня на то, чтобы разложить оставшиеся линии, перевезти ЦСР на новое место, сделать все подключения, разложить сухопутные выносы и наладить проект в центральной станции для регистрации.

По окончанию раскладки донного кабеля производился контроль его местоположения с использованием гидрографического катера «Пегас» и системы акустического позиционирования BPS. Статистика показала, что точность позиционирования с использованием штатной системы [2] при правильной постобработке сырых навигационных данных полностью соответствовала ТЗ, а акустическая система успешно применялась для дополнительного контроля расстановки, в частности, для проверки положения косы после сильных штормов (не было зафиксировано ни одного смещения косы под действием

морского волнения или течений). Единственный случай смещения был связан с зацепом косы рыболовным судном, вставшим на якорь ночью прямо на расстановке в процессе ее наладки и утром при выборке якоря сместившим косу.

В процессе регистрации расстановки, как правило, отстрел начинался с отработки мелководной части малым источником, чтобы в процессе регистрации получить данные прибрежной батиметрии для безопасного судовождения судна «Искатель-4» (особенно это касалось обеспечения пространства для циркуляции вблизи берега). Правило для малого источника устанавливалось следующее: двигаясь от берега, мелкосидящее судно «Мурена» отрабатывало пункты ПВ до достижения глубины 5 метров, а затем еще 400 метров по про-

филю. В этом случае судно «Искатель» с большим источником завершал профиль в точке стыковки с ПВ «Мурены» и имел пространство для разворота (хотя во многих местах при циркуляции приходилось группой пневматических источников проходить по изобатам менее 3,5 метров, практически задевая ими дно).

Литература.

1. Запорожец Б.В., Мамаев Д.А., Крутов А.Л., Оптимизация 3Д съемки в прибрежной зоне акваторий, Приборы и системы разведочной геофизики, 2011, №3
2. Гуров А.Ю., Шульга А.С., Система позиционирования модулей донного кабеля Marsh Line. Оптический датчик схода модулей., Приборы и системы разведочной геофизики, 2012, №3

Подробнее об авторах



Гуров
Андрей Юрьевич

заместитель директора
по техническим проектам
ООО «Донгеофизика»



Запорожец
Борис Владимирович

директор
ООО «Донгеофизика»