

Способ снижения мешающего влияния вторичных высокоскоростных помех, формируемых в верхней части разреза при сейсмических наблюдениях 2D

- Кострыгин Ю.П., ООО «Новоросморгео», г. Новороссийск.
- Урмонов А.Х., АО «Узбекгеофизика», г. Ташкент.

Значительное мешающее влияние во многих регионах оказывают вторичные помехи, природа которых связана с волнами, преломлёнными от сейсмических границ в ЗМС, регистрируемыми в области первых вступлений и, как правило, не оказывающими мешающего влияния на полезную запись. Однако, в условиях сложной геоморфологии верхней части разреза, встречая на своём пути резкие акустические границы, связанные с термокарстовой геоморфологией, с плоскостями дизъюнктивных нарушений, с корневой системой деревьев, с оврагами, береговыми линиями рек и озёр, с присутствием адырных зон и с другими неровностями рельефа, они претерпевают отражения и возвращаются под разными углами к линиям наблюдения, формируя, таким образом весьма интенсивные вторичные колебания. Такие помехи широко распространены, например, в предгорьях Северного Кавказа, в адырных зонах Таджикистана и Узбекистана и в ряде случаев являются доминирующими. Впервые на физическую природу указанных помех обратили внимание в шестидесятые годы прошлого столетия при проведении работ на полуострове Тамань [1].

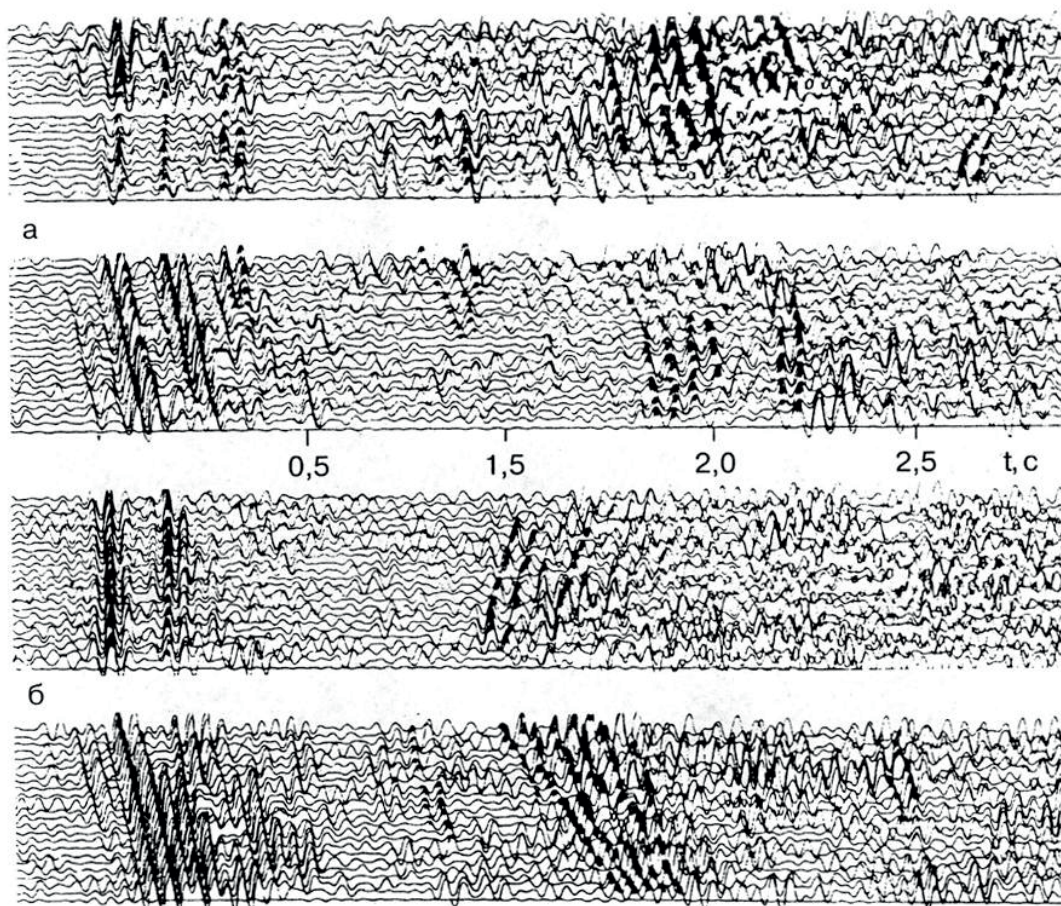
В условиях Крайнего Севера формирование аналогичных вторичных помех связано не только с волнами, преломлёнными от границ в ЗМС, но и с волноводными процессами, т.к. в зимний период ЗМС в северных районах фактически соответствует понятию волновода, поскольку сверху ограничена более скоростными мёрзлыми приповерхностными отложениями, а снизу также более высокоскоростными коренны-

ми породами. При этом формирование весьма интенсивных вторичных волноводных помех в северных регионах зимой наблюдается на участках, примыкающих к песчаным гривам аккумулятивного происхождения, характеризующимися повышенной акустической неоднородностью [2].

Рассматриваемые помехи, как правило, многократно превышают по интенсивности отражённые волны, а при боковом подходе к линии профиля эффективность их подавления стандартными линейными интерференционными системами, ориентированными вдоль профиля, резко снижается. Радикальным способом ослабления таких помех является использование площадного группирования сейсмоприёмников.

Однако это существенно уменьшает производительность работ и при производственных наблюдениях применяется крайне редко. В этой связи достаточно интересным представляется значительно более простой и более экономичный способ снижения мешающего влияния вторичных боковых помех, предложенный в работе [3]. Способ может быть использован в условиях доминирования указанных помех при наблюдениях 2D и заключается в применении протяжённых линейных групп сейсмоприёмников, ориентированных под углом к профилю таким образом, чтобы проекция групп на линию профиля равнялась бы величине базы стандартного продольного линейного группирования, используемого в конкретных условиях.

Степень искажения отражённых волн, распространяющихся в плоскости профиля, в этом случае такая же, как и при стандартном группировании. Однако сектор поло-



▲ Рис. 1. Сейсмограммы, иллюстрирующие вторичные высокоскоростные поверхностные волны с боковым подходом к линии профиля.

сы пропускания боковых помех при использовании протяжённых групп будет более узкополосным. Поэтому вероятность ослабления таких помех в рассматриваемом способе более высокая, чем при обычном группировании.

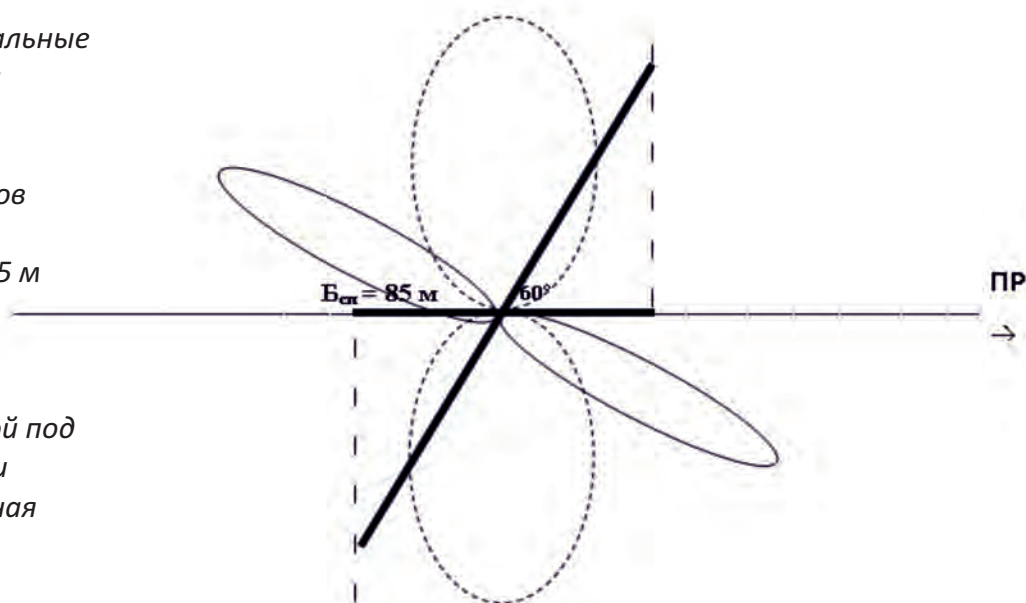
Полевые испытания способа были выполнены с использованием вибросейсмических наблюдений в пределах одного из крупнейших газовых месторождений Узбекистана «Шуртан», расположенного в Гузарском районе Кашкадарьинской области. Участок проведения исследований располагался в области адырных зон и характеризовался повышенным мешающим влиянием вторичных высокоскоростных поверхностных помех.

Так, на рис. 1 приведены типичные коррелограммы, зарегистрированные на площади Шуртан с использованием взаим-

но ортогональных расстановок сейсмоприёмников. На представленных коррелограммах выделены интенсивные волны, преломлённые от границ в ЗМС с боковым подходом к линии профиля. И можно видеть, что рассматриваемые помехи значительно превышают по амплитуде полезные колебания.

При проведении вибросейсмических наблюдений по технологии 2D в пределах адырных зон Узбекистана сеймопартии ПО «Узбекгеофизика» применяли продольные линейные группы сейсмоприёмников на базе 85 м. Такие группы в принципе не позволяли в необходимой степени ослаблять боковые помехи. В этой связи, в соответствии со способом, предложенным в работе [3], были использованы протяжённые группы сейсмоприёмников на базе 170 м, ориентированные под углом 60° к линии

► Рис. 2. Горизонтальные характеристики направленности группирования сейсмоприёмников для продольной группы на базе 85 м (пунктирная кривая) и группы на базе 170 м, ориентированной под углом 60° к линии профиля (сплошная кривая).

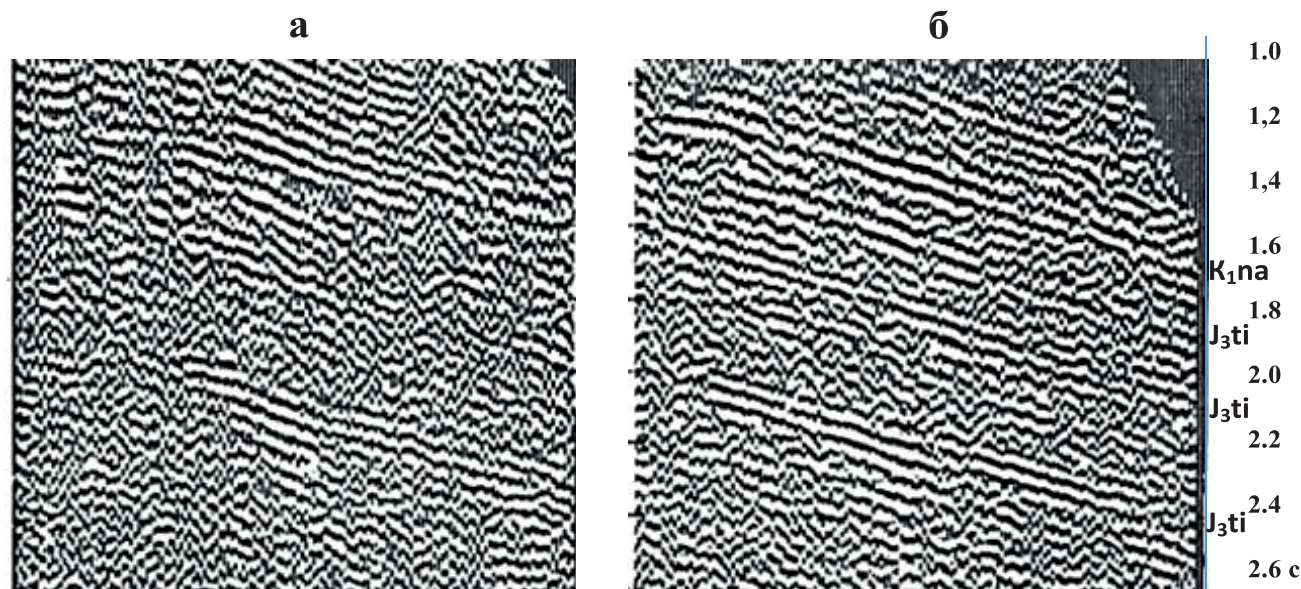


профиля. Проекция таких групп на линию профиля равнялась 85 м, поэтому искажающее влияние группирования сейсмоприёмников на отражённые волны, распространяющиеся в плоскости профиля, было таким же, как и при ранее использованных линейных продольных группах на базе 85 м. Вместе с тем сектор полосы пропускания помех в зависимости от горизонтального угла подхода к линии профиля становился существенно более узким, что значительно повышало вероятность подавления боковых помех.

Так, на рис. 2 приведены осреднённые характеристики направленности групп сейсмоприёмников, рассчитанные в зависимости от горизонтального угла подхода боковых помех с истинными кажущимися скоростями 1000–3000 м/с к линии профиля. Характеристики представлены в полярных координатах. Пунктирной кривой изображена характеристика направленности для продольной линейной группы на базе 85 м, а сплошная кривая соответствует характеристике направленности группы сейсмоприёмников на базе 170 м, расположенной под углом 60° к линии профиля. Из рисунка можно видеть, что сектор полосы пропускания протяжённой группы в $\approx 3,5$

раза уже по сравнению с сектором полосы пропускания продольной группы, ранее использованной ПО «Узбекгеофизика». Т.е. сравнительный анализ характеристик направленности показывает, что если углы подхода боковых волн к линии профиля подчиняются случайному закону, а истинные кажущиеся скорости помех соответствуют диапазону 1000–3000 м/с, то вероятность подавления таких волн использованной протяжённой группой в $\approx 3,5$ раза выше вероятности подавления указанных помех стандартной продольной группой на базе 85 м. Допущение о том, что углы подхода боковых волн в данном случае подчиняются случайному закону близко к действительности, так как при анализе многочисленных крестовых наблюдений в адырах не удавалось даже на ограниченном участке профиля выделить некоторое доминирующее направление подхода помех.

Временные разрезы ОГТ, полученные в результате проведения полевых наблюдений на площади Шуртан, приведены на рис. 3. Сравнительный анализ представленных разрезов свидетельствует о том, что способ, заключающийся в применении протяжённых групп сейсмоприёмников,



▲ Рис. 3. Временные вибросейсмические разрезы ОГТ, полученные на площади Шуртан
 а – продольная группа сейсмоприёмников на базе 85 м; б – группа сейсмоприёмников
 на базе 170 м, ориентированная под углом 60 к профилю.

ориентированных под углом к линии профиля, позволяет существенно улучшить качество сейсмических материалов в условиях доминирования вторичных высокоскоростных помех, формируемых в верхней части разреза. В результате применения предложенного способа были зарегистрированы динамически выраженные и значительно очищенные от помех волны, отраженные от нижнемеловой границы, сформированной в отложениях неокомского и аптского ярусов (K_{1na}), а также от верхнеюрских границ в отложениях титонского яруса (J_3ti). В отличие от стандартного группирования предлагаемый способ обеспечил прослеживание указанных отражений на всю длину расстановки, что позволяло провести непрерывную корреляцию и взаимную увязку при построении карт.

Литература

1. Козлов Е.А. Об одном виде помех при сейсморазведке МОВ на юге Кубани. Сб. Разведочная и промысловая геофизика, 1961. - №41. М., Гостоптехиздат. – М. – С. 21 – 25.

2. Кострыгин Ю.П., 2000, Особенности волнового поля, регистрируемого при вибросейсмических наблюдениях в условиях Крайнего Севера: Российский геофизический журнал, 19-20, с. 13-20.

3. Кострыгин Ю.П., Линчевский Д.Ф. 1983. Способ группирования сейсмоприёмников: СССР, авт. св. № 1023267.

Подробнее об авторах



Кострыгин
Юрий Петрович

д.т.н., заместитель
генерального директора
по научной работе
ООО «Новоросморгео»



Урмонов
Аскарали Хайдаралиевич

д. г.-м. н,
Ведущий геолог
АО «Узбекгеофизика»