

Особенности сейсморазведки в лиманно-плавневой зоне Краснодарского края

Мосякин А. Ю., ОАО "Краснодарнефтегеофизика", г. Краснодар

ТРАНЗИТНЫЕ ЗОНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ

В последние годы плотность сейсморазведочных исследований на доступных территориях неуклонно растет, что зачастую позволяет получать новую геофизическую информацию путем переобработки и переинтерпретации уже имеющихся сейсморазведочных материалов. В то же время имеется значительное число территорий, представляющих интерес в плане нефтегазоносности, где сейсморазведка не нашла пока достаточно широкого применения. Примером таких территорий могут быть переходные зоны суша-море, участки со сложным горным рельефом или значительной залесенностью. Существенным фактором здесь обычно является повышенное внимание природоохранных организаций и жесткий контроль с их стороны за проведением полевых работ.

ОАО "Краснодарнефтегеофизика" накопило значительный опыт работы в таких сложных условиях. Уже около 10 лет, постоянно совершенствуя технологию сейсморазведочных работ, ОАО "Краснодарнефтегеофизика" выполняет сейсмические исследования в области предгорий Западных отрогов Кавказского хребта и в так называемых транзитных зонах в прибрежных районах Западно-Кубанского прогиба. Настоящая статья посвящена изложению особенностей сейсмических работ в транзитной зоне на побережье Азовского моря.

Транзитная зона в Краснодарском крае — это чередование мелководных лиманов (с глубинами до 1,5 м) и заболоченных территорий, поросших камышом. При проведении сейсморазведочных работ такие условия диктуют использование гусеничной и плавающей техники, способной преодолевать как топкие участки, так и открытую воду.

В соответствии с требованиями природоохранных структур, осуществляется движение в одну колею, исключается базирование, заправка и ремонт техники на территории плавней. Естественно, что недопустимыми считается применение взрывчатых материалов для возбуждения сейсмического сигнала.

Транспортная база полевой партии представлена гусеничными транспортерами ГАЗ-34057 имеющими небольшой коэффициент удельного давления на грунт, достаточную грузоподъем-



Транзитная зона в Краснодарском крае — это чередование мелководных лиманов (с глубинами до 1,5 м) и заболоченных территорий, поросших камышом. Такие условия диктуют использование гусеничной, плавающей техники, способной преодолевать как топкие участки, так и открытую воду.

Рис. 1. Транспортная база полевой партии представлена гусеничными транспортерами ГАЗ-34057

ность (до 1 тонны) и возможность применения на открытой воде. На вездеходной технике расползены сейсмостанция, средства возбуждения, с их помощью выполняется смотка-размотка сейсмической косы, ведутся топогеодезические работы. Срок службы вездеходов в этих условиях не превышает 5-ти лет (рис. 1).

Возбуждение сейсмической волны осуществляется пневматической пушкой ППИ-09 диаметром 135 мм, разработанной для использования во взрывных скважинах. Сжатый воздух обеспечивается передвижным компрессором. Синхронизация источника и сейсмостанции, с одновременным контролем отметки возбуждения и выставлением временных задержек при работе с группой пневмоисточника, осуществляется модифицированным устройством ССВ-1. Погружение источника в скважину производится с использованием бурового оборудования с гидравлическим управлением "Крот-2". Бурение взрывных скважин выполняется шнековым способом, который позволяет заглубить источник до 5-6 м. Применяются шнеки с увеличенным шагом винта.

Система регистрации включает в себя:

- ♦ сейсмические приемники РС-901 в герметичных контейнерах, по три прибора GS 20DX в каждом;

- ♦ сейсмические косы на базе кабеля WT-200;

- ♦ компьютеризированную сейсмостанцию.

Топогеодезические работы ведутся с использованием спутниковой геодезической привязки.

Проектирование систем наблюдений и контроль качества результатов регистрации сейсмоданных производится с использованием матобеспечения SEISWIN и SURVEYWIN.

Естественно, что в сложных условиях лиманно-плавневой зоны самым узким местом остается информативность получаемых материалов. Применяемая техника и условия местности накладывают ограничения на глубину возбуждения сигнала, его интенсивность, группирование как источников, так и приемников. Все это в значительной мере ограничивает возможности использования обычных методических приемов повышения качества получаемых материалов путем оптимального проектирования параметров полевых работ. В таких сложных условиях решающим является определение и уточнение параметров системы наблюдения на основе опытных работ, которые проводятся перед началом каждого сезона. В результате этих работ определяется вынос, глубина погружения источника, выбор количества накопленний, производится сравнение пневмоисточников различной мощности с различным объемом рабочей камеры.

Явный эффект наблюдается при увеличении числа воздействий до 12-14, дальнейшее увеличение не приводит к существенному улучшению соотношения сигнал/помеха, к большей динамической выразительности и к улучшению других характеристик сейсмозаписи.

Примерное число накоплений, скорее всего, ухудшает частотные характеристики регистрируемых сигналов вследствие фазового разброса при срабатывании пневмоисточника.

Следует отметить, что несмотря на наличие и поле контроля фазового разброса, для повышения точности синхронизации сейсмозаписей целесообразно использовать на ВЦ подстройку подобразно по ОНВ при их накоплении, по ФВК сейсмограмм. При этом регистрируются одиночные для чего и поле регистрируются одиночные сейсмозаписи от каждого воздействия пневмоисточника.

Увеличение выноса обеспечивает сдвиг конуса помех на большие времена и, тем самым, дает возможность уйти от технических помех на пункте возбуждения.

Сравнение пневмоисточников малого и большого объема показывает появление высоко-частотных составляющих в интервале времен до 1-1,5 с при использовании источников малого объема. В интервале времен целевых горизонтов при общем снижении энергии сигнала этот эффект не столь заметен, что приводит к необходимости значительно увеличивать число накоплений. Ясно, что все это необходимо соотносить с геологической задачей, поставленной перед съемкой.

Очевидным резервом качества регистрации является глубина погружения источника. Но здесь возникает ряд серьезных технических трудностей. Шнековое бурение на глубины от 8 метров и более в условиях вязких грунтов и использования станков небольшой мощности вряд ли возможно. Необходимо переходить к традиционному бурению, это требует промывки и, следовательно, существенно увеличивает вес бурового станка, что находится за пределами технических возможностей используемых вездеходов. Существуют различные способы решения этой проблемы, но все они требуют перехода на значительно более дорогостоящую технику.

Особое место занимает контроль качества выполняемых работ: оценка уровня случайных шумов, микросейсм и, соответственно, оперативное влияние на ход полевых работ (на технологическую дисциплину коррекцию методики работ и т.д.). Такие оценки обычно выполняются параллельно как полевой партией, так и супервайзерской службой заказчика.

Система оценки качества сейсмограмм фиксирует определенный набор характеристик сейсмозаписей и отмечает наличие особенностей записи на сейсмограммах и отдельных трассах (таблица 1).

Особенности местных условий учитываются благодаря сравнению с эталонной сейсмограммой. Оценка качества в данном случае дается в штрафных баллах за каждый вид некачественной записи.

В заключение отметим, что в целом, наш комплекс обеспечивает получение сейсмического

материала хорошего качества для времен до 4-5 с, со спектром записи в диапазоне 10-40 Гц, в интервале целевых отражений на временах 3-3,5 с, при этом обеспечивается соотношение сигнал/помеха, равное 5-10.

Перед проводимыми в диманно-плавневой зоне сейсмическими работами в настоящее время поставлены геологические задачи, состоящие в картировании структурного плана среднемиоценовых отложений, проведении сейсмореализ-

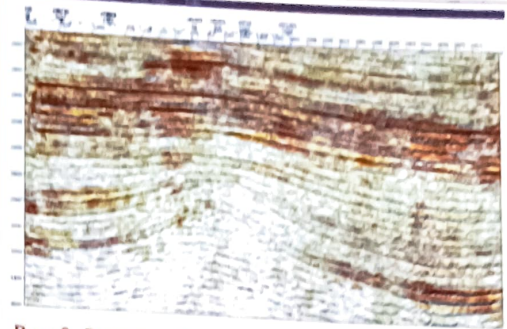


Рис. 2. Временной сейсмический разрез по профилю 040430.

ного анализа и анализа динамических характеристик сейсмозаписей с целью прогноза песчаных коллекторов и выявления ловушек сложного комбинированного типа. В результате принятых технических решений обеспечивается получение временных разрезов (рис. 2), которые позволяют решать поставленные задачи.

Наш опыт показывает, что качество получаемого материала позволяет успешно реализовывать прямой прогноз залежей УВ (АВО-анализ и определение декремента поглощения). Такие работы проводятся в ОАО "Краснодарнефте-

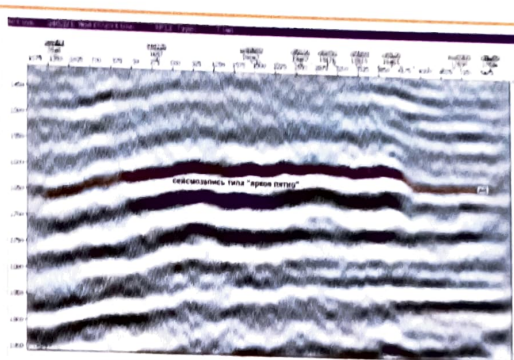


Рис. 3. Фрагмент временного разреза по профилю 040321.

геофизика" в течение последних 10 лет позволяя уточнять местоположение перспективных подбурение структур. В частности, на одной из площадей по результатам съемки были не только впервые выполнены структурные построения, но и выделена система конусов выноса, в пределах которых аккумулировались песчаные отложения, и на вышезалегающем горизонте выделена аномалия типа "яркое пятно" приуроченная к газовой залежи значительных размеров (рис. 3).

Суммируя все вышесказанное, отметим, что применяемый комплекс технических и программных средств продолжает совершенствоваться, но уже и сейчас имеется возможность получать материалы достаточно высокого уровня при вполне приемлемой стоимости подобных работ.

Таблица 1	
На трассах:	На сейсмограммах:
• нулевая запись (отсутствие записи), • 50-ти герцовая наводка, • аппаратные шумы, • несейсмическая запись, • выбросы амплитуд, • увеличенный уровень микросейсм	• существенно иной спектральный состав, • низкий энергетический уровень, • малое соотношение сигнал/помеха, • интенсивные поверхностные волны, • интенсивные звуковые волны