

Широкоазимутальная сейсморазведка: сложности проведения и обработки данных, с одной стороны, с другой - возможность получения высококачественных изображений. Для решения каких задач эффективно применение широкоазимутальной съёмки?

Фиников Дмитрий Борисович, Директор департамента разработки алгоритмического и программного обеспечения, Яндекс.Терра (ООО «СейсмоТек»)

www.yandex-terra.ru

Применение широкоазимутальной сейсмики эффективно для решения всех без исключения задач. Это и понятно, поскольку мы изучаем трёхмерные среды, проводим 3D съёмку и надеемся на получение качественных трёхмерных изображений среды и оценивание переменных в пространстве параметров. При этом, когда среды не очень сложные, нас интересуют более тонкие эффекты, а ищем мы всё равно объёмные объекты. Другое дело, что системы наблюдения всегда ограничены по параметрам кратности и азимутальность зачастую обеспечивается за счёт ущерба данных по одним направлениям путём добавления измерений по другим. И вот здесь на вопрос «добавляет ли нам азимутальность информации или нет» уже не имеется столь однозначного ответа. По-видимому, ответ на эти вопросы должно давать полноценное моделирование волновых полей, причём оно должно отображать те эффекты, которые обусловлены факторами являющимися предметом поиска. В индустрии таких программ пока нет. Наверное, и те программы полноволнового моделирования, которые существуют в отрасли на уровне исследовательских разработок, вряд ли в ближайшее время могут достичь производительности, необходимой для промышленного использования. Думается, что здесь нужны новые разработки и исследования. У нашей компании разрабатываются и готовы к промышленному использованию программные решения тензорного волнового уравнения для отдельных волн. Это можно рассматривать как обобщение лучевого метода и у такого подхода есть ряд несомненных достоинств. Однако такой способ хорошо дополняет сеточное моделирование, но не заменяет его. По нашему мнению надо развивать программы, реализующие т.н. гибридные модели, когда часть среды описывается тонкослойной моделью, а остальная среда описывается пластовой моделью с эффективными параметрами. Таких программ пока нет и это направление надо развивать. Тогда можно будет и на стадии проектирования работ решать вопросы о том, чем можно пожертвовать при фиксированной кратности, а чем нельзя, в соответствии с поставленной геологической задачей.

Ещё надо сказать, что зачастую требование широкоазимутальности наблюдений связывают с необходимостью изучения анизотропных свойств среды. Кажется, что в последнее время геофизики стали злоупотреблять понятием анизотропии и списывают на неё все погрешности структурных построений. Широкий набор азимутов необходим для реализации корректных структурных построений и в изотропных средах, а отделить эффекты сложного строения среды от эффектов анизотропии без надлежащей априорной информации сейсмика не в состоянии.

Если перечислять формально, то широкоазимутальные наблюдения позволяют повысить точность структурных построений, определить направление трещиноватости, которой объясняют природу НТИ-анизотропии, подавить артефакты и помехи, обусловленные недоучётом трёхмерной природы объектов, тем самым повысив точность и оценок динамических параметров, и многое другое. Как должно быть ясно из

сказанного выше, это верно, когда дополнительные азимуты в измерениях появляются не за счёт обеднения сети наблюдений по другим направлениям.

К сказанному следует добавить, что обработка широкоазимутальных данных не столько отличается сложностью, сколько вскрывает многие не до конца решённые в сейсмике вопросы, требующие развития технологий, алгоритмов и программ. Эти проблемы от азимутальности не зависят, но становятся более явными, когда от сейсморазведки требуют большего.