

3D СЕЙСМОРАЗВЕДКА НА ОСНОВЕ ДИФРАКЦИОННОЙ ТОМОГРАФИИ С УПРАВЛЯЕМЫМ ОБЛУЧЕНИЕМ

Б.М.Шубик

(Институт проблем нефти и газа РАН, Москва)

3D DIFFRACTION TOMOGRAPHY WITH CONTROLLED BEAM FORMING

B.M. Shubik

(Oil and Gas Research Institute RAS, Moscow)

До настоящего времени метод ОГТ остается основным и наиболее эффективным способом поиска и разведки структур, к которым приурочены месторождения углеводородов. По сути дела ОГТ представляет собой частный случай пространственной системы возбуждения и приема сейсмических сигналов, которая обеспечивает возможность фокусировки сейсмических волновых полей на внутренних точках среды. Принципиальная особенность технологии ОГТ состоит в том, что метод ориентирован главным образом на выделение горизонтальных или слабонаклоненных границ и плохо работает в сложных средах с невыдержанными границами, часто представляющими разведочный интерес.

С другой стороны, разработанные нами методы сейсмических исследований, основанные на принципах эмиссионной томографии, обеспечивают возможность объемной геолокации достаточно сложных сред. Основные ограничения этих методов связаны с тем, что у них низкая разрешающая способность и надежность обнаружения объектов, отличающихся слабой эмиссионной способностью, т.е. они плохо различают в исследуемой толще «молчащие», неактивные объекты.

Суть развиваемого нами метода дифракционной томографии с направленным облучением сводится к использованию управляемых компьютером излучающей и приемной площадных антенн для формирования направленного излучения и приема сейсмической энергии и синхронному сканированию исследуемой среды этими двумя лучами, в процессе которого появляется возможность построения трехмерного изображения внутренней структуры среды.

Если точка, на которую нацелены излучающая и приемная антенны, попадает на неоднородность, то сфокусированные на этой точке зондирующие лучи создают вторичную переизлученную сферическую волну. Если такого переизлучателя в данной точке нет, то энергия переизлученного сигнала оказывается невысокой. Рассчитанная таким

образом совокупность сравнительных оценок энергии переизлученных сигналов отражает картину пространственного распределения источников вторичного излучения или трехмерное изображение неоднородностей, скрытых в исследуемой толще.

В отличие от сейсмоэмиссионных методов, способ дифракционной томографии с направленным облучением позволяет повысить разрешающую способность и надежность обнаружения в исследуемой среде объектов, излучающая способность которых мала или вовсе отсутствует, и отличающихся по своим свойствам от вмещающей породы, и получить объемное изображение таких объектов именно за счет двойной фокусировки излучающей и приемной сейсмических групп на точках опроса внутри среды, накопления и оптимальной согласованной адаптивной фильтрации принимаемых сигналов. Разработан ряд модификаций этого метода, которые меньше зависят от априорной модели. Одна из таких модификаций основана на использовании единой приемно-излучающей антенны с совмещением координат излучателей и приемников, а другая - на использовании единственной совмещенной зондирующей пары излучатель-приемник.

Этот подход не противоречит, но дополняет традиционные методы разведки. Он может быть легко встроен в существующие комплексы обработки и допускает возможность переинтерпретации сложных участков разрезов по ранее полученными данным.