

Дифракционная томография сложных сред. От анализа микросейсм к трехмерной сейсморазведке.

Шубик Б.М.

Институт проблем нефти и газа РАН, 119333 Москва, ул. Губкина, 3 ИПНГ РАН;

E-mail: bshubik@mail.ru

Аннотация

Присутствие в среде источников микросейсмического излучения приводит к появлению когерентных компонент в волновом поле, зарегистрированном на поверхности. Используя данные сейсмической группы (приемной сейсмической антенны) и оценивая по ним энергию когерентного излучения из внутренних точек среды, мы рассчитываем трехмерные карты распределения сейсмической активности или 3D "изображение" сейсмически шумящих объектов. Эти методы позволяют извлечь информацию о строении и состоянии среды на основе регистрации микросейсм, т.е. сейсмического шума. В результате экспериментальных работ нами впервые были получены устойчивые картины пространственного распределения энергии эндогенных микросейсм и локализованы зоны гидротермальной активности. Полученные результаты стали основой для широкого распространения методов пассивной сейсмологии.

Этот подход мы использовали для решения сейсмологических задач - обнаружения и локализации эпицентров и гипоцентров сейсмических событий разного масштаба, зарегистрированных сетью сейсмических станций. Был разработан новый робастный метод автоматического сейсмического мониторинга реального времени.

На основе принципов эмиссионной томографии разработан новый метод трехмерной сейсморазведки сложных сред. ОГТ представляет собой частный случай пространственной системы возбуждения и приема сейсмических сигналов, обеспечивающей 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. В основе иного подхода лежит идея перехода от корреляции отражений и трассирования отражающих границ к сканированию среды с использованием направленных свойств пространственных систем излучения и приема. 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.