



ДИСКУССИИ

А. Г. Рудаков

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

О ДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ РОЛИ БОРНОВСКОГО ПРИБЛИЖЕНИЯ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ СЕЙСМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ

Вслед за работами [7] и [1,2], в которых жёсткой оценке подверглась геофизическая необоснованность точечной модели среды, была опубликована работа [5]. В ней А. В. Масюков предложил свое виденье процессов, развивающихся в геологических средах, на которых, по его мнению, как раз и зиждется фактическая эффективность реальной сейсмической разведки.

Подробный и обстоятельный ответ на эту работу был опубликован в статье [3]. Реакцией на неё стала новая работа А. В. Масюкова [6]. Ниже следует краткий критический анализ её содержания.

Уточним прежде всего, о решении каких задач сейсмической разведки идёт речь. Всем хорошо известно, что в традиционной сейсморазведке МОВ объектами разведки были протяжённые отражающие границы (опорные сейсмические горизонты). Также хорошо известно, что благодаря непрерывному корреляционному прослеживанию этих границ, сейсморазведка стала непревзойдённым по эффективности геофизическим методом при поисках и разведке антиклинальных ловушек нефти и газа.

В настоящее время основные запасы углеводородного сырья сосредоточены в неантиклинальных ловушках. К ним относятся, например, зоны выклинивания и стратиграфического несогласия, рифовые тела, области трещиноватости, русла древних рек и т. п. В своей работе А. В. Масюков пополнил эту коллекцию объектов сейсмической разведки ещё одним - в виде "гранулярного коллектора", который, как он пишет, "можно рассматривать в сейсморазведке как сплошную среду". По этому поводу заметим лишь, что ни в одной опубликованной работе не удаётся встретить примеры обнаружения и изучения сейсморазведкой коллекторов такого типа.

На появление множества типов неантиклинальных ловушек (разнообразных по размерам, форме и составу) сейсмическая разведка прореагировала введением в свой

арсенал метода ОГТ, единого по способу его реализации для любых районов нашей планеты вне зависимости от того, каким является их внутреннее устройство с геологической точки зрения. Этому, по нашему глубокому убеждению, имеется одно единственное объяснение - этот метод ориентирован не на обнаружение и изучение сейсмических объектов в среде, а на изучение всей среды, во всем множестве её точек, без какого-либо исключения.

Здесь необходимо подчеркнуть - именно точек, радиус которых точно равен нулю. Всякая попытка уклониться от этого и заменить нулевую точку точкой, имеющей некоторый конечный размер, порождает ворох в принципе неразрешимых вопросов типа: а каков действительный размер этих точек, сколько их, что находится в промежутках между ними и т. д.

В своем анализе роли и значения борновского приближения А. В. Масюков исходит, в частности, из следующего. По его мнению, общего для произвольной среды аналитического решения задачи дифракции нет и быть не может. Единственное общее решение, не требующее предельного перехода длины волны к нулю, получается в предельном случае, "когда плотность дифракторов $f(x)$ в формуле (1) просто пропорциональна $\alpha(x)$, а это и есть борновское приближение".

По нашему мнению, здесь имеет место попытка с помощью некоторых математических ухищрений уклониться от того факта, что среда, на которую опирается метод ОГТ, есть точка с нулевым радиусом, или, иначе говоря, математическая точка. Каковым бы ни был объём, вмещающий эту точку, интеграл по нему равен нулю. Вполне возможно, что предельные переходы типа (1) годятся для описания борновского приближения в некоторых специальных средах, используемых, например, в физике, но уж никак не в сейсморазведке.

Весьма любопытным является предложение А. В. Масюкова отказаться от слова "дифрактор", поскольку

“это лучше, чем понимать его по-разному”. От слова отказаться не сложно. Но если иметь в виду сущностное содержание термина “точечный дифрактор”, то для того чтобы быть таковым, “точка” должна, как минимум, включать в себя две среды с отличающимися акустическими жёсткостями и иметь размеры, достаточные для того, чтобы отраженная ею энергия достигала земной поверхности.

Итак, точечная модель среды не имеет ни логического, ни математического, ни физического обоснования. Особенности метода ОГТ, в рамках которого эта модель реализуется, никаким образом не коррелируются со спецификой внутреннего геологического устройства изучаемых сред. Более того, обоснование методики полевых работ по этому методу полностью отсутствует (доказательству этого утверждения будет посвящена специальная статья).

Что же противопоставляет такому пониманию сущности метода точечных моделей А. В. Масюков? Приведём цитату из его статьи: “Мы считаем (это не только личное мнение), что “метод точечных моделей” (то есть дифракционное суммирование, миграция) подтверждён практикой и не требует пересмотра”.

Но из чего следует, что “вопросы о том, являются дифракторы “математическими” или “геофизическими”, “материальными” или “виртуальными”, относятся к противоестественным наукам, как и вопрос о “реальности” гармоник Фурье? Если с реальностью гармоник Фурье все ясно, то вопрос о том, что такое противоестественная наука и на каком основании в её состав входят дифракторы различного типа, ответа не получил.

Далее утверждается: “понятие “точечная модель среды” в физике не используется”. Это и неудивительно, поскольку в физике метод ОГТ не применяют. Удивляет, правда, то обстоятельство, что сейсморазведчики-практики, реализующие в методе ОГТ точечную модель среды, почему-то никогда не оправдывают её существование ссылками на борновское приближение.

В работе [1] утверждается, что для описания свойств реальных геологических сред точечная модель среды категорически не годится. Не имеет, следовательно, обоснования и метод ОГТ, основанный на использовании этой модели. По мнению же А. В. Масюкова, точечная модель среды вполне годится для описания свойств реальных геологических сред (ведь будь это не так, не было бы и оснований для возникшей дискуссии).

Вопрос о неоднородностях в изучаемых средах тесно связан с вопросом о рассеянии на них волны, излучае-

мой источником, расположенным на земной поверхности. Что представляют собой эти неоднородности, если исходить из предположения, что они расположены во всех без исключения точках изучаемой среды и при этом каждая из них является дифрактором, генерирующим в среду энергию независимо от соседних с ней дифракторов? По версии, которой придерживаются авторы работ [1, 2, 3, 7], таковые просто-напросто в природе не существуют. По версии же А. В. Масюкова, рассеивающие волну неоднородности расположены именно как раз во всех (без какого-либо исключения) точках среды. При этом каждая из них является дифрактором, генерирующим (независимо от соседних дифракторов) на земную поверхность энергию, достаточную для регистрации сейсмоприёмниками. Такого же мнения и многие другие авторы. Приведём, например, следующую цитату из работы [4]: “Используемые при массовой обработке данных процедуры миграции не предполагают наложения каких-либо ограничений на строение среды. В соответствии с принципом Гюйгенса среда рассматривается как совокупность дифрагирующих точек, и задачей миграции является оценка относительной интенсивности дифрагированных волн, возникающих на каждой такой точке в отдельности, независимо от того, какова дифрагирующая способность соседних точек”. Напомним лишь, что упоминаемый в этой цитате принцип Гюйгенса, по определению использованному в работе [7], является “ложным принципом Гюйгенса”.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Амтилов Ю. П., 2008, Теория и практика не всегда “дружат” в сейсморазведке: Технологии сейсморазведки, **2**, 95 - 96.
2. Денисов М. С., 2008, Где живут дифракторы?: Технологии сейсморазведки, **2**, 97 - 101.
3. Денисов М. С., 2009, Смог ли М. Борн подружить теорию и практику сейсморазведки?: Технологии сейсморазведки, **1**, 112 - 118.
4. Козлов Е. А., 1986, Миграционные преобразования в сейсморазведке: М. Недра.
5. Масюков А. В., 2008, Борновское приближение как основание теории сейсмических изображений: Технологии сейсморазведки, **3**, 103 - 105.
6. Масюков А. В., 2009, Дифракторы в обратной задаче сейсморазведки: Технологии сейсморазведки, **3**, 103 - 107.
7. Петрашень Г. И., Рудаков А. Г., 2008, О недопустимых искажениях законов природы в фундаментальных задачах технологической сейсморазведки: Технологии сейсморазведки, **2**, 86 - 94.

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Александр Георгиевич РУДАКОВ - кандидат геол.-минер. наук, Санкт-Петербургский государственный университет.