

$$(Ф 4) M_n(x_r, x_s, f) = -\sum_{x_k} X_0(x_r, x_k, f) * P(x_k, x_s, f) Taper(x_k)$$

где Taper() – функция равная 1 в середине интервала  $x_k$  и плавно убывающая до 0 на краях.

Реальные данные характеризуются нерегулярностью, кроме того, как правило, отсутствуют ближние выносы, и пространственная дискретизация сети наблюдения недостаточна для получения не зашумленного пространственным альясингом поля кратных. Для учета этих факторов разработан алгоритм интерполяции данных, который преобразует исходные данные, в данные на регулярной сети наблюдения, достраивает необходимые выносы, и применяя частичные кинематические поправки приводит исходное поле к интерполированным значениям.

#### **Результаты.**

Алгоритмы получили программную реализацию, получены модели кратных волн для простых моделей, горизонтальная граница, наклонная граница, точечный дефрактор, для сложной модели с изрезанным дном и сложным строением слоистой толщи, и для реальных морских данных. Исследовано влияние предложенной тейпер функции на результат моделирования.

Программная реализация оптимизирована для процессоров Intel, использует возможности частичной векторизации вычислений, и может исполняться за приемлемое время даже на персональном компьютере с одним процессором и объемом оперативной памяти в первые сотни мегабайт.

#### Литература:

1. Berkhout, A. J., 1999, Multiple removal based on the feedback model: -fhe Leading Edge, 18, no. 1, 127 – 131.
2. Verschuur, D.J., 2006, Seismic multiple removal techniques: past, present and future: EAGE Publications BV, ISBN 90-73781-51-5.

## **ПРИВЯЗКА ОТРАЖАЮЩИХ ГОРИЗОНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕЙСМИЧЕСКИХ СКВАЖИННЫХ ДАННЫХ НА ОДНОМ ИЗ МЕСТОРОЖДЕНИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Насипов Ленар Альфатович

*Геологический ф-т МГУ, Москва, [biglenar@mail.ru](mailto:biglenar@mail.ru)*

Основной целью работы является привязка сейсмических данных к данным акустического каротажа верхней части разреза, полученным на одном из месторождений Самарской области. Большая часть работы посвящена моделированию кривой акустического каротажа. Это связано с тем, что

множество данных искажены влиянием крупных каверн, где скорость упругих волн ниже, чем в породах, залегающих на соответствующей глубине.

Для привязки сейсмических данных к скважинным использовались скважины глубокого бурения.

Расчет синтетических сейсмограмм на основании акустического и плотностного каротажа проводился с использованием статистического импульса, полученного с помощью функции автокорреляции. В районе каждой скважины в интервале 450-1200 мс были рассчитаны статистические импульсы. Анализ результатов показал, что форма этих импульсов и их амплитудно-частотный спектр практически идентичны, и можно проводить привязку сейсмических данных к скважинам с любым из этих импульсов. Для привязки был взят импульс, полученный в районе скважины 082-Столетовская (Рис. 1). Затем, путем свертки трассы коэффициентов отражения со статистическим нуль-фазовым импульсом, рассчитывалась модельная синтетическая сейсмограмма.

Для первоначальной привязки был использован осредненный годограф, полученный из данных ВСП по скважинам, находящихся на территории работ (Рис.2).

Привязка сейсмических отражений к скважинным данным показана на Рис.3, на данном рисунке показана привязка первоначальных некорректированных данных акустического каротажа. Как видно из нижеприведенного рисунка, то кривая акустического каротажа сильно искажена, и мы на ней видим значения скоростей, равные 1000 м/с и менее. Исходя из литологического разреза данного района, на таких глубинах столь низких скоростей не может быть. Это связано, как раз, с влиянием крупных каверн. Данный факт подтверждает и коэффициент корреляции равный 0,4918.

Для получения более точных данных было решено рассчитать синтетическую кривую акустического каротажа. Для этого требуется рассчитать интервальное время по уравнению среднего времени:

$$\Delta T = \Delta T_{ск} \cdot (1 - K_n - K_{гл}) + \Delta T_{гл} \cdot K_{гл} + \Delta T_{ж} \cdot K_n, \text{ где}$$

$\Delta T$  - полное интервальное время

$\Delta T_{ск}$  - интервальное время в скелете породы

$\Delta T_{гл}$  - интервальное время в глине

$\Delta T_{ж}$  - интервальное время в жидкости

$K_n$  - коэффициент пористости

$K_{гл}$  - коэффициент глинистости

При этом для нахождения коэффициентов пористости и глинистости требуется данные из НГК (нейтронный гамма каротаж) и ГГК (гамма-гамма каротаж плотностной). Привязка синтетической кривой акустического каротажа представлена на рис.4. Коэффициент корреляции равен 0,6176.

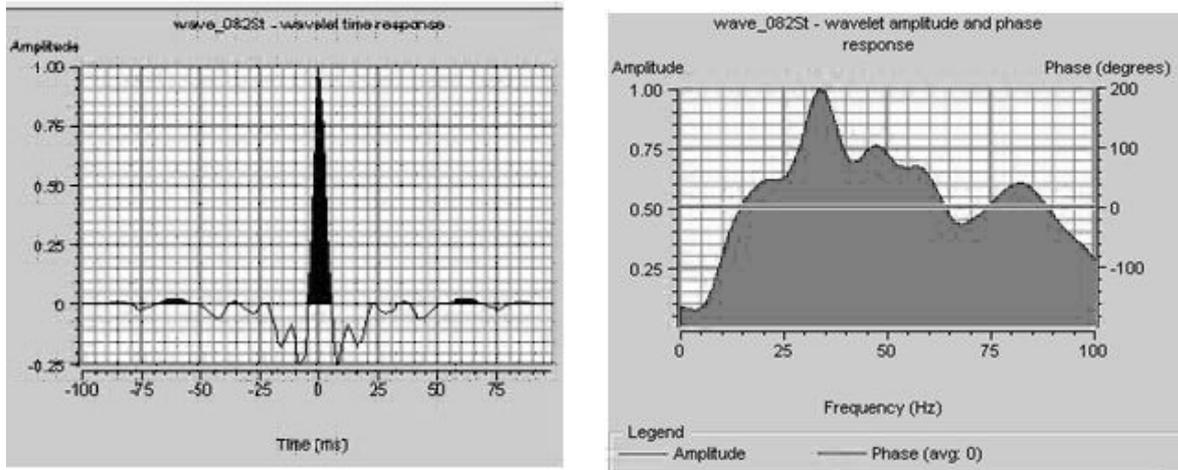


Рис. 1 Форма, амплитудно-частотный и фазовый спектр статистического импульса в районе скважины 082-Столетовская, использованного для привязки скважинных данных.

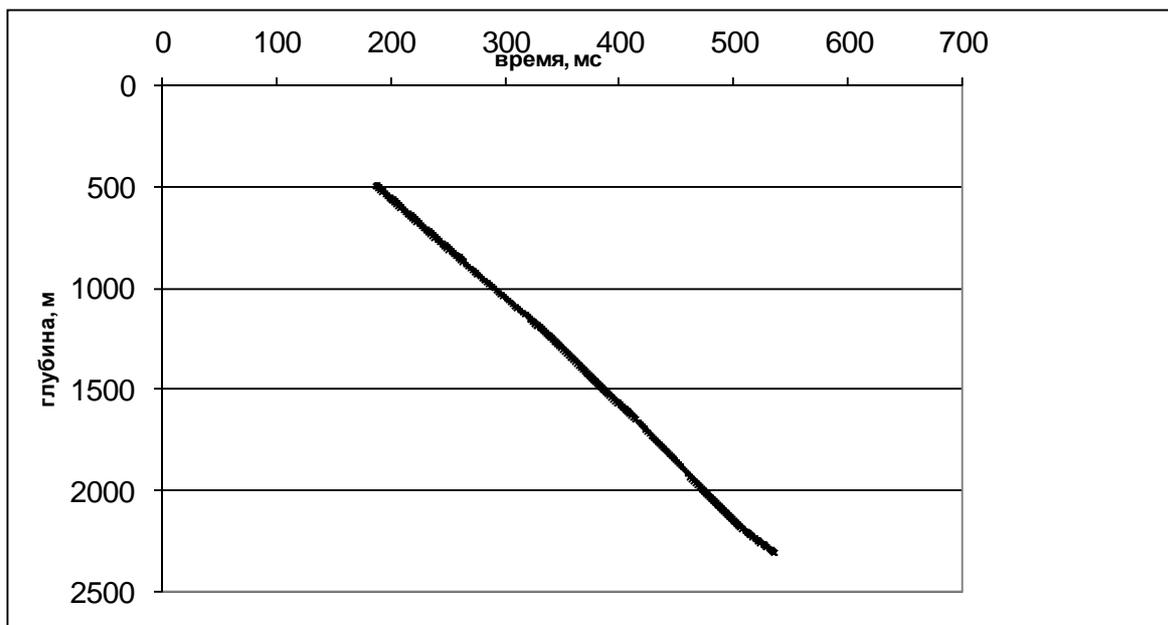


Рис. 2 Осредненный годограф по данным ВСП.

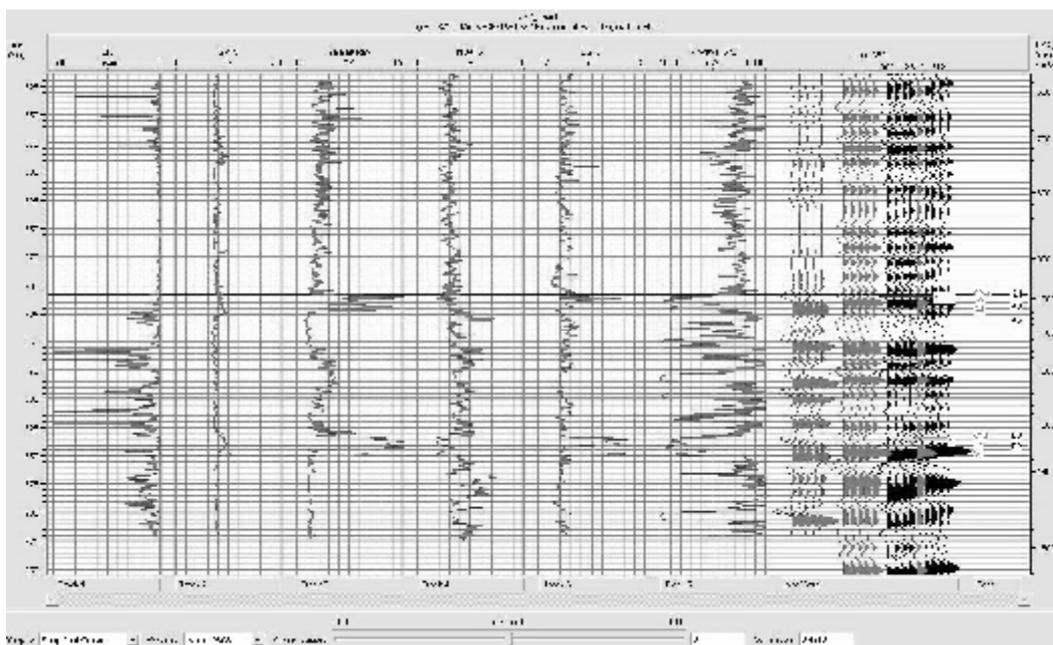


Рис. 3 Привязка сейсмических отражений к скважине 572 Заболотная (первоначальная кривая АК). Коэффициент корреляции 0,4918.

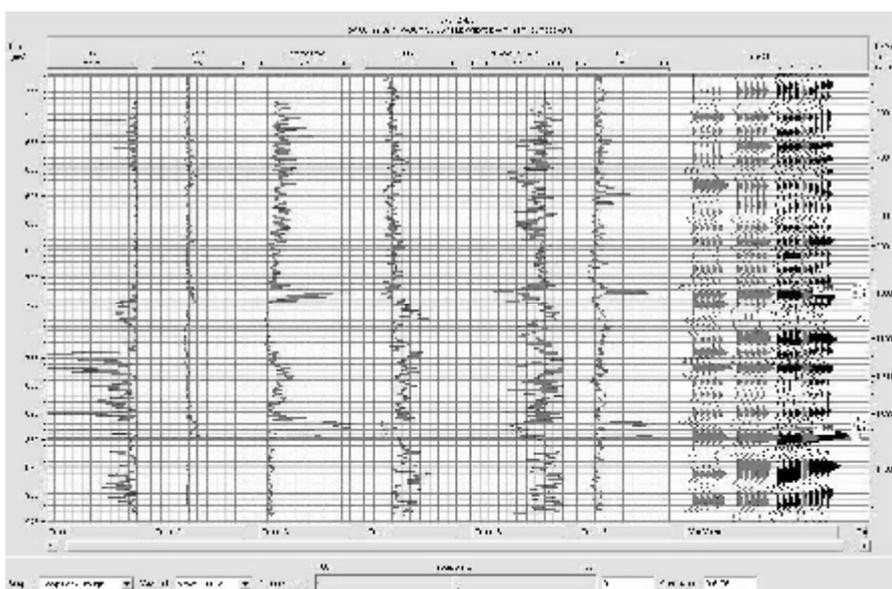


Рис. 4 Привязка сейсмических отражений к скважине 572 Заболотная (синтетическая кривая АК). Коэффициент корреляции 0,6176.

#### Литература:

1. Козлов Е. А. Модели сред в разведочной сейсмологии // ГЕРС 2006 г. 480 с.
2. Латышова М. Г. Практическое руководство по интерпретации диаграмм геофизических методов исследования скважин // 2-изд., перераб. Москва, Недра, 1981 г. 182 с.
3. Вендельштейн Б. Ю., Резванов Р. А. Геофизические методы определения параметров нефтегазовых коллекторов (при подсчете запасов и

проектировании разработки месторождений) // Москва, Недра, 1978 г., 318 с.

4. Боганик Г. Н., Гурвич И. И. Сейсморазведка: Учебник для вузов // Тверь: Издательство АИС, 2006 г., 744 с., 204 ил.

## **КОМПЛЕКСНАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ДАННЫХ ВЫСОКОРАЗРЕШАЮЩЕЙ СЕЙСМОАКУСТИКИ, ПОЛУЧЕННЫХ В КАНДАЛАКШСКОМ ЗАЛИВЕ БЕЛОГО МОРЯ**

Неверова Ольга Васильевна

*Геологический факультет МГУ, Москва, amtonitik@yandex*

*МГУ им. М.В. Ломоносова, геологический факультет, Москва*

Сейсмоакустические работы проводились в Белом море на территории центрального участка пролива Великая Салма.

Задачами интерпретации являлись: изучение геологического строения района работ, прослеживание основных горизонтов, выделение сейсмических комплексов и сейсмических фаций, построение структурных карт рельефа дна и основных сейсмических комплексов, карт мощностей.

В результате анализа характера сейсмической записи и основываясь на результатах, полученных ранее, были выделены следующие сейсмические комплексы (снизу-вверх по разрезу): акустический фундамент; комплекс ледниковых (моренных) отложений; комплекс поздне-последниковых и ледниково-морских отложений; комплекс современных морских осадков, перечень и описание которых приведено в Таблице 1.

**Рельеф дна исследуемого района.** Изменчивость рельефа дна на территории пролива Великая Салма имеет достаточно резкий характер. Встречаются склоны, достигающие углов падения  $\sim 27^\circ$ . Глубина меняется от 14 до 140 м. В строении рельефа дна отчетливо выделяются следующие структуры: продольный желоб, вытянутый вдоль оси пролива, осложненный аккумулятивными и эрозионными желобами и грядами; северный и южный склоны (северный более крутой); достаточно ровное плато в северо-восточной части района работ, приуроченное к островам Великий, Костьян, Кокоиха. По изученному району была построена структурная карта рельефа дна, представленная на рисунке 1. Максимальные глубины отмечаются на востоке пролива, склон здесь крутой как с севера, так и с юга (угол падения  $\sim 40^\circ$ ).