

**ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ЧАСТОТНЫХ  
ХАРАКТЕРИСТИК ВОЛНОВОГО ПОЛЯ, ФОРМИРУЕМОГО В  
МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УГЛЕВОДОРОДОВ.**

Г.В. Голикова, А.В. Мамаев.

*Физический факультет Санкт-Петербургского государственного  
университета.*

**POSSIBILITIES AND PROBLEMS OF GEOLOGICAL  
INTERPRETATION OF WAVEFIELD SPECTRAL  
CHARACTERISTICS, FORMED IN HYDROCARBON  
ACCUMULATION.**

G.V. Golikova, A.V. Mamaev.

*The department of physics Saint-Petersburg State University.*

**Аннотация.** Настоящая работа посвящена изучению и анализу частотного состава интерференционного поля, образуемого в системе флюидонасыщенных слоев, разделенных контактами с частичным проскальзыванием. Предлагается методический подход, который заключается в построении сейсмической модели, выполнении численного моделирования и анализе спектрального состава теоретического и экспериментального полей. В процессе интерпретации используется разбиение наблюдаемых спектров на типичные группы, которые могут являться основой для опознавания областей нефтенасыщения, сбросов и построения контура месторождения.

**Abstract.** In this work receiving and analysis of the frequency structure of field in the system of fluid saturated layers, which divided by partially sliding contacts is discussed. The methodical approach which consists of construction of seismic model, performance of numerical modeling and analysis of spectral structure of theoretical and experimental wave fields is offered. During the interpretation division of observed spectra into typical groups, which can become a basis for identification oil-saturation, faults, and a contouring of a deposit is used.

**Введение.** В 1995 г. на конференции SEG в Санкт-Петербурге нами было сделано сообщение о формировании в осадочных флюидонасыщенных отложениях аномального волнового поля, которое отличалось от обычных продольных колебаний частотой записи, поляризацией и выходом вектора поляризации из плоскости падения. В дальнейшем образование аномального поля удалось связать с коллекторами. Было высказано предположение о существовании на границах коллекторов условий контактов с частичным проскальзыванием. Благодаря этому внутри коллекторов образуются интерференционные волны. Образование интерферен-

ционных волн в случае моделей коллекторов с условиями проскальзывания на границах было подтверждено теоретическими расчетами [1]

### ***Задачи исследований и полученные результаты.***

Настоящее сообщение посвящено изложению подхода по изучению частотных характеристик поля на площади, в геологическом разрезе которой содержится месторождение нефти. Мы располагали материалами 3-х – компонентного ВСП и некоторым объемом наземных профильных наблюдений.

Одной из задач исследования являлось сопоставление наблюдаемых спектральных характеристик с теоретическими и отождествление их с элементами строения среды. В дальнейшем решалась задача прослеживания изменений частотных характеристик вдоль профилей и выявление возможности геологической интерпретации их.

В процессе выполнения работ был сформирован подход, состоящий из нескольких основных этапов. Первый этап включал в себя построение эффективной модели многопластовой залежи, отдельные слои которой разделены между собой контактами с частичным проскальзыванием. Рассматриваемый этап включает в себя также выполнение теоретических расчетов интерференционных полей и проведение частотного анализа вычисленного поля. Анализ полученных результатов показал, что каждый слой модели характеризуется своей индивидуальной резонансной частотой. Так, учтенным в модели коллекторам соответствовали частоты 75, 37,5 и 110 Гц.

Второй этап заключается в сопоставлении частотных характеристик экспериментального поля с теоретическими данными. На первый взгляд казалось, что отмечается хорошее соответствие между всеми перечисленными спектральными кривыми. Легко опознаются частоты, отвечающие коллекторам. При более внимательном рассмотрении оказалось, что количество наблюдаемых экстремумов на экспериментальных кривых превосходит количество учтенных в модели слоев. На отдельных пикетах наблюдается большое количество экстремумов на высоких частотах, более 100Гц., отвечающих тонким слоям.

Для того, чтобы разобраться с наблюдаемым разнообразием проявления вида частотных кривых, мы разделили их на группы, положив в основу деления такие признаки, как количество наблюдаемых экстремумов и их спектральную амплитуду. При этом мы попытались проинтерпретировать те или иные свойства каждой группы. К наиболее яркой и легко узнаваемой группе относятся частотные кривые, состоящие из одного интенсивного экстремума на 20--25Гц. и отвечающие волне, отраженной от кровли изучаемого интервала разреза. Такие частотные кривые образуются в разрезе, где нет флюидонасыщения. На прилегающих

пикетах могут быть получены кривые, имеющие частотные пики на многих частотах, в том числе и на частотах, отвечающих коллекторам. Между двумя такими группами можно проводить контур флюидонасыщения или контур продуктивности.

Следующая группа изучаемых спектров по количеству наблюдаемых экстремумов согласуется со структурой модели. Частотные пики имеют большую относительную интенсивность. Такие спектры отвечают водонасыщенным слоям. Наконец, была выделена группа, в которую отнесены спектры уменьшенной амплитуды. По нашему мнению такие спектры указывают на наличие нефтенасыщения.

Обобщая перечисленные свойства частот, мы пришли к выводу, что используя эти свойства, резервуар может быть разбит на объемы с продуктом, отделенные друг от друга водонасыщенными зонами. В свою очередь зоны водонасыщения тяготеют к разломам, пересекающим резервуар.

Особый этап исследований состоит в изучении характера прослеживания по площади частотной характеристики каждого коллектора. Мы остановились на прослеживании одного наиболее крупного коллектора, мощностью 30 метров. Ему соответствует резонансная частота 37,5 гц. По данным профильных наблюдений по мере движения вдоль профилей плавного уменьшения или увеличения частот не отмечается. Вопреки ожиданиям происходит изменение частоты, иногда одновременно, как в сторону увеличения так и в сторону уменьшения. Происходит сложное изменение модели коллектора. По нашему мнению, целая группа частот от 32 гц до 42 гц имеет отношение к данному коллектору. Мы предполагаем, что к основному коллектору подсоединяются тонкие слои, увеличивая его эффективную мощность, нижняя часть коллектора может обводняться, уменьшая мощность его продуктивной части. Для доказательства правомерности предложенной интерпретации будет использовано вейвлет-преобразование, которое позволит определить время регистрации тонких слоев и возможность их присоединения к основному телу коллектора.

Исследования, предложенные в настоящем сообщении, не являются законченными. Возможно, некоторые вопросы геологической интерпретации являются спорными, и методический подход будет развиваться и совершенствоваться по мере применения его в различных геологических ситуациях.

### **Литература**

1. Г.В. Голикова, А.А. Ковтун, М.В. Чижова // Образование интерференционного поля в коллекторе и результаты его интерпретации / Технологии сейсморазведки. N. 2. 2006. С. 54-59.