

## Секция «Вычислительная математика и кибернетика»

### Численное моделирование волнового отклика от субвертикальных макротрещин

**Квасов Игорь Евгеньевич**

Аспирант

Московский физико-технический институт, Факультет общей и прикладной физики, Долгопрудный, Россия  
E-mail: i.kvasov@gmail.com

В данной работе исследуется задача распространения приповерхностного возмущения в массивной породе, содержащей различные неоднородности – пустые или заполненные трещины. Для численного моделирования используется сеточно-характеристический метод [1, 2] на треугольных расчетных сетках с постановкой граничных условий на поверхности раздела между породой и трещиной, а также на свободных поверхностях в явном виде. Предлагаемый численный метод имеет большую общность и пригоден для исследования процессов взаимодействия сейсмических волн с неоднородными включениями, поскольку позволяет наиболее корректно конструировать вычислительные алгоритмы на границах области интегрирования и раздела сред.

В результате проведенных исследований на базе численного моделирования волновых полей, связанных с сейсмическим откликом от субвертикальной макротрещины, можно сделать следующие выводы:

- Основным откликом от макротрещины являются дифрагированные продольная и обменная волны.

- При регистрации вертикальной компоненты сигналов и продольная, и обменная дифрагированные волны близки по интенсивности, но меняют полярность (изменяют фазу на  $180^\circ$ ) по обе стороны от проекции макротрещины, что при миграционном накапливании должно приводить к подавлению этих волн.

- При регистрации горизонтальной компоненты изменения полярности у обоих дифрагированных волн не происходит, но резко меняется соотношение их интенсивности в зоне над макротрещиной.

- Наиболее эффективное выделение макротрещин может быть получено при миграционном накапливании (дифракционном преобразовании) записей горизонтальной компоненты регистрируемых сигналов.

### Литература

1. Магомедов К.М., Холодов А.С. О построении разностных схем для уравнений гиперболического типа на основе характеристических соотношений // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. – 1969. – Т. 9, № 2. – С. 373-386.
2. Квасов И.Е., Петров И.Б., Челноков Ф.Б. Расчет волновых процессов в неоднородных пространственных конструкциях. // Математическое моделирование. – 2009. – Т. 21, № 5. – С. 3-9.
3. Левянт В. Б., Антоненко М. Н., Антонова И. Ю. Исследование методами численного моделирования сейсмического поля, обусловленного рассеиванием на зонах диффузной кавернозности и трещиноватости // Геофизика. 2004. № 2. С. 8 – 20.

**Слова благодарности**

Автор выражает благодарность Петрову Игорю Борисовичу и Левянту Владимиру Борисовичу за научное руководство и неоценимую помощь в данной работе.