

## Примерная программа курса «Распространение сейсмических волн»

Осенний семестр 2010/11 учебного года.

4 курс, 7 семестр обучения. Гр. ГФ-07-3

Преподаватель: Белоусов А.В.

Виды отчётности: зачёт

### ***I. Лекционные занятия (18 часов → 20)***

- 4 Сейсмические волны в однородной изотропной идеально упругой сплошной среде [2, 3, 4, 5, 6]
- 2 Повторение. Теория упругости и волновое уравнение. Типы сейсмических волн, особенности их распространения в изотропных идеально-упругих средах. Уравнение эйконала и уравнение переноса.
- 2 Исследование отражений от тонкого пласта.
- 2 Образование вторичных волн на незеркально отражающей (рассеивающей) границе.
- 2 Отражение ограниченных пучков волн
  
- 4 Сейсмические волны в однородной **анизотропной** идеально упругой сплошной среде [1, 5]
- 2 Причины анизотропии. Тензоры упругих параметров при наличии анизотропии. Анизотропия скоростей.
- 2 Модели слабоанизотропных сред.
- 2 Фронты волн, коэффициенты отражения / прохождения в анизотропных средах
  
- 4 Сейсмические волны в однородной изотропной **неидеально упругой** сплошной среде [1, 5, 7, 10, 11]
- 2 Гипотезы неидеальной упругости, анализ факторов, приводящих к потерям энергии. Поглощение энергии. Q-фактор. Обобщение закона Гука на случай неидеально упругой среды. Дисперсия скоростей. Фазовая скорость. Коэффициент и декремент поглощения.
- 2 Волновое уравнение для простейшей модели поглощающей среды и его спектральное решение. Комплексная частотно-волновая характеристика среды. Теорема разложения Хевисайда. Функции Бесселя. Модели поглощающих сред. Модель Фойга.
- 2 Изучение влияния поглощения на сейсмический импульс
  
- 4 Сейсмические волны в однородной идеально упругой **несплошной** среде [1, 5, 10, 11]
- 2 Факторы, учитываемые в несплошной модели. Пористость, проницаемость. Эмпирические зависимости с упругими константами
- 2 Эффективные упругие модели пористой среды. Модель сферической упаковки зёрен. Модели пород с трещинами. Модель Гассмана. Модель Био. Многокомпонентные модели с замещением флюида
- 2 Волны в модели Био
  
- 4 Распространение сейсмических волн при наличии источника в среде [1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11]
- 2 Виды источников.
- 2 Волновое уравнение при наличии источников в среде. Общая формула Кирхгофа.

## ***II. Практические занятия (18 часов → 16)***

- 2 Исследование отражений от тонкого пласта
- 2 Исследование процессов на незеркальной границе раздела
- 2 Моделирование фронтов волн в анизотропных средах
- 2 Изучение влияния поглощения на сейсмический импульс
- 4 Волны в модели Био
- 2
- 2

### ***Литература к курсу***

1. Аки К., Ричардс П. Количественная сейсмология. Том 1, 2. – М.: Мир, 1983.
2. **Бреховских Л.М. Волны в слоистых средах. – М.: АН СССР, 1957.**
3. Кауфман А.А., Левшин А.Л. Введение в теорию геофизических методов. Часть V. Акустические и упругие волновые поля в геофизике. – М.: Недра, 2006.
4. Кауфман А.А., Левшин А.Л., Ларнер К.Л. Введение в теорию геофизических методов. Часть IV. Акустические и упругие волновые поля в геофизике. – М.: Недра, 2003.
5. **Козлов Е.А. Модели среды в разведочной сейсмологии. – Тверь: ГЕРС, 2006.**
6. Кондратьев О.К. Отраженные волны в тонкослоистых средах. – М.: Наука, 1976
7. Кондратьев О.К. Сейсмические волны в поглощающих средах. – М.: Недра, 1986.
8. Рябинкин Л.А. Теория упругих волн. – М.: Недра, 1987.
9. Саваренский Е.Ф., Кирнос Д.П. Элементы сейсмологии и сейсмометрии. – М.: Техтеориздат, 1955.
10. **Уайт Дж. Э. Возбуждение и распространение сейсмических волн. – М.: Недра, 1986.**
11. Уотерс К. Отражательная сейсмология. – М.: Мир, 1981.