

УДК 550.344(075.8)
Д 859

Рецензенты:

д-р физ.-мат. наук, профессор *Г.М. Митрофанов*
канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. ИНГГ СО РАН *С.В. Яскевич*

Работа подготовлена на кафедре геофизических систем для студентов
IV курса ФТФ, направление 16.03.01 – Техническая физика

Дучков А.А.

Д 859 Геометрическая сейсмика 1. Лучевой метод: учебное пособие / А.А. Дучков. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. – 63 с.

ISBN 978-5-7782-3842-8

Излагается введение в теорию лучевого метода, который используется для описания распространения сейсмических волн.

Рассматривается теория характеристик для гиперболических уравнений в частных производных. Выводится уравнение эйконала, система уравнений луча, транспортные уравнения для описания амплитуды волны вдоль луча. Обсуждается понятие лучевой трубки, вопрос преломления-отражения лучей на границе раздела сред, распространение волн в анизотропных средах.

Предназначено для студентов старших курсов, специализирующихся по геофизике и геофизическим методам разведки полезных ископаемых.

УДК 550.344(075.8)

ISBN 978-5-7782-3842-8

© Дучков А.А., 2019
© Новосибирский государственный
технический университет, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Основные уравнения сейсмоки	5
2. Уравнение Эйконала.....	6
2.1. Характеристическое уравнение в скалярном случае	7
2.2. Способы решения уравнения эйконала.....	10
2.3. Система уравнений луча	12
2.4. Отражение-преломление на границе (кинематика)	16
2.5. Система координат, связанная с границей	19
3. Уравнение эластодинамики	20
3.1. Характеристическое уравнение (уравнение Кристоффеля).....	20
3.2. Уравнение Кристоффеля для изотропной среды	26
4. Семейства лучей	28
4.1. Лучевая трубка.....	29
4.2. Понятие геометрического расхождения	32
4.3. Пересчет лучевой трубки через границу	35
5. Лучевой метод.....	36
5.1. Лучевой метод для скалярного волнового уравнения	38
5.2. Лучевой метод для уравнений упругости в изотропном случае.....	42
Вопросы для самоконтроля и задачи	50
Библиографический список	53
<i>Приложение 1. Математические определения</i>	<i>54</i>
<i>Приложение 2. Вывод уравнений теории упругости</i>	<i>55</i>
<i>Приложение 3. Уравнения Гамильтона для гиперболических уравнений в частных производных</i>	<i>56</i>
<i>Приложение 4. Типы анизотропии упругих тел</i>	<i>58</i>