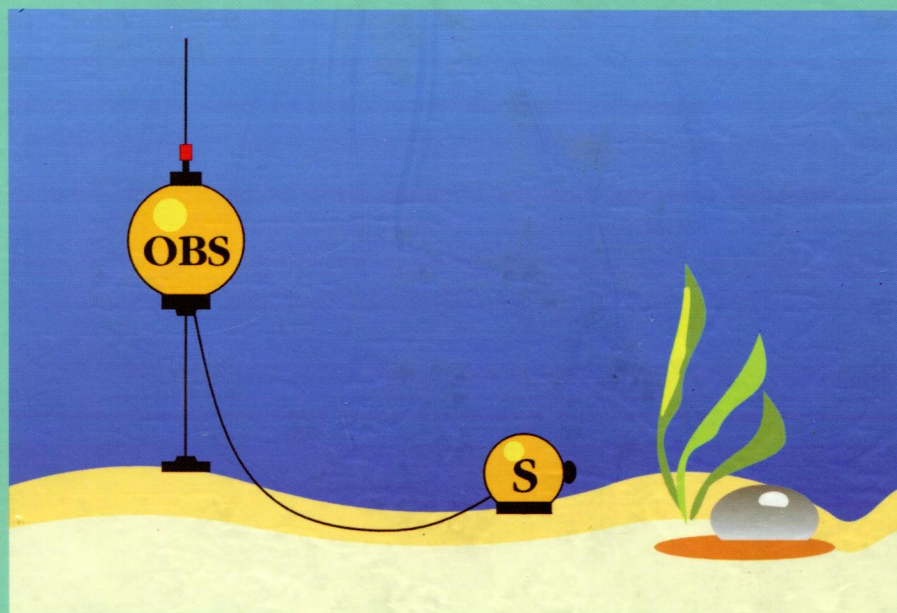


Д.Г. Левченко

Регистрация широкополосных  
сейсмических сигналов  
и возможных предвестников  
сильных землетрясений  
на морском дне



НАУЧНЫЙ МИР

**Д.Г. Левченко**

**РЕГИСТРАЦИЯ  
ШИРОКОПОЛОСНЫХ  
СЕЙСМИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ  
И ВОЗМОЖНЫХ  
ПРЕДВЕСТНИКОВ СИЛЬНЫХ  
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ  
НА МОРСКОМ ДНЕ**

**Ответственный редактор**  
доктор физ.-мат. наук Л.И.Лобковский

Москва  
Научный мир  
2005

**УДК 550.34**  
**ББК 26.21.Л 38**

**Левченко Д.Г.** Регистрация широкополосных сейсмических сигналов и возможных предвестников сильных землетрясений на морском дне. – М.: **Научный мир**, 2005. 240 с.

**ISBN 5-02-002441-4**

В книге рассматриваются принципы конструирования и использования геофизической аппаратуры для исследования сейсмических явлений на океаническом дне: широкополосных автономных сейсмографов и многофункциональных обсерваторий. Приводятся результаты длительных испытаний сейсмоприемников электрохимического типа, описываются цифровые системы сбора и регистрации данных с твердотельными накопителями, предлагаются экономичные способы и устройства для временной привязки информации. Исследуется взаимодействие корпуса сейсмографа с мягким дном, возбуждение помех придонными течениями. Рассматривается влияние обводненного слоя осадков на регистрацию сейсмических сигналов. Приводятся результаты регистрации на дне микросейсм и сигналов землетрясений от близких и удаленных источников. Дается анализ ряда специфических явлений, связанных с микросейсмами: устойчивость формы их спектров, причины микросейсмических «штормов», волновой состав, условия затухания при распространении на большие расстояния, условия трансформации на континентальном склоне. Рассматриваются принципы разработки и использования донных обсерваторий для регистрации возможных краткосрочных предвестников сильных землетрясений. Оцениваются возможные гидрохимические и гидрофизические предвестники в сейсмически активном районе – Авачинском заливе Камчатки. Приводятся характеристики и результаты испытаний донной обсерватории, разработанной в Институте океанологии РАН.

Книга основана на материалах, собранных автором за 20-летний период работы в Институте океанологии РАН и ОИБ океанических технологий РАН.

Для специалистов по морской сейсмологии, сейсмоакустике, геофизике и экологии морской среды.  
Рис. 102. Табл. 28. Библ. 200.

Ответственный редактор доктор физ.-мат. наук Л.И.Лобковский

**УДК 550.34**  
**ББК 26.21.Л 38**

Публикуется при финансовой поддержке Института океанологии им. П.П. Ширшова

**ISBN 5-02-002441-4**

© Научный мир  
© Левченко Д.Г.  
© Институт океанологии РАН

---

«НАУЧНЫЙ МИР»

Тел./факс (007) (095) 291-2847. E-mail: [naumir@benran.ru](mailto:naumir@benran.ru) Internet <http://bookish.iring.ru>

Лицензия ИД № 03221 от 10.11.2004. Подписано к печати

Формат 70x100/16. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. 15 печ. л.

Тираж 350 экз. Заказ № 642.

Отп. в ИПП «Гриф и К», г. Тула, ул. Октябрьская, 81-а.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	10
<b>ГЛАВА 1. Особенности конструирования и использования широкополосных донных сейсмографов .....</b>	<b>29</b>
1.1. Основные метрологические характеристики широкополосных донных сейсмографов.....	29
1.2. Особенности регистрации микросейсм на морском дне .....	34
1.2.1. Методы статистической оценки сейсмических шумов .....	34
1.2.2. Сокращение объема данных и количества вычислений при оценке микросейсм.....	39
1.3. Широкополосные сейсмоприемники для донных сейсмографов .....	42
1.4. Системы сбора и регистрации информации для автономных донных сейсмографов.....	47
1.5. Обеспечение привязки регистрируемых сигналов к единой шкале времени .....	53
1.6. Особенности конструктивного исполнения широкополосных донных сейсмографов.....	56
1.7. Исследования широкополосных донных сейсмографов на стендах ..	59
<b>ГЛАВА 2. Особенности регистрации широкополосных сейсмических сигналов на дне акваторий .....</b>	<b>71</b>
2.1. Взаимодействие морских сейсмографов с дном .....	73
2.2. Влияние обводненного слоя осадков на регистрацию сейсмических сигналов .....	105
2.3. Влияние придонных течений на работу донных сейсмографов .....	112
<b>ГЛАВА 3. Результаты регистрации и исследования сигналов микросейсм и землетрясений на морском дне.....</b>	<b>119</b>
3.1. Исследование микросейсм в экспедициях Института океанологии...	120
3.2. Анализ источников возбуждения и условий распространения микросейсм.....	133
3.3. Распространение микросейсм по океаническим волноводам, устойчивые спектры микросейсм.....	146
3.3.1. Плавно-нерегулярный волновод.....	156
3.4. Результаты регистрации и исследования сигналов землетрясений на морском дне.....	167

---

3.4.1. Регистрация землетрясений в районе Азорских островов.....	167
3.4.2. Регистрация и исследование сейсмических сигналов в Мотовском заливе Баренцева моря.....	174
3.4.3. Регистрация сейсмических сигналов в северо-восточной части Черного моря.....	176
<b>ГЛАВА 4. Особенности конструирования и эксплуатации донных геофизических обсерваторий .....</b>	<b>183</b>
4.1. Основные направления разработки и использования донных обсерваторий .....	183
4.2. Методы и средства измерения основных геофизических параметров в придонном слое .....	190
4.3. Гидрохимические и гидрофизические предвестники сильных землетрясений в районе Авачинского залива Камчатки.....	195
4.3.1. Геодинамическая обстановка в Камчатском регионе .....	195
4.3.2. Гидрохимические предвестники сильных землетрясений в районе Авачинского залива Камчатки .....	202
4.4. Особенности разработки донных обсерваторий для исследования предвестников землетрясений .....	204
4.5. Результаты опытной эксплуатации донной обсерватории ИО РАН в Авачинской бухте Камчатки .....	212
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>223</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>230</b>