

Содержание

Введение. *Чебров В. Н.*.....5

ГЛАВА 1

**Основные результаты сейсмологических исследований
на Камчатке по данным детальных наблюдений 1961–2011 гг.**.....9

Гордеев Е. И., Федотов С. А., Чебров В. Н.

Введение.....9

Организация и развитие системы детальных
сейсмологических наблюдений.....11

Основные результаты фундаментальных
и прикладных сейсмологических исследований на Камчатке,
1961–2011 гг.....19

Заключение.....25

Литература.....26

ГЛАВА 2

Детальные сейсмологические наблюдения на Камчатке.

Современное состояние (2011 г.).....36

*Чебров В. Н., Дрознин Д. В., Кугаенко Ю. А., Левина В. И., Сеньюков С. Л.,
Сергеев В. А., Сеницын В. И., Шевченко Ю. В., Ящук В. В.*

Введение.....36

Сети сейсмических станций.....37

Система сбора, обработки, хранения и представления
данных сейсмологических наблюдений.....60

Заключение.....64

Литература.....66

ГЛАВА 3

**Развитие сейсмологических наблюдений на Дальнем Востоке
России для службы предупреждения о цунами**.....70

*Чебров В. Н., Гусев А. А., Дрознин Д. В., Мишаткин В. Н.,
Сергеев В. А., Чебров В. В., Шевченко Ю. В.*

Введение.....	70
Функции и задачи ССН СПЦ.....	73
Исходные данные и требования при создании ССН СПЦ нового поколения.....	74
Система сейсмологических наблюдений СПЦ нового поколения.....	78
Основные характеристики системы сейсмологических наблюдений для СПЦ.....	91
Научно-методическое и информационное обеспечение ССН СПЦ.....	94
Заключение.....	100
Литература.....	101

ГЛАВА 4

Сейсмичность Камчатского региона за период детальных сейсмологических наблюдений.....105

Левина В. И., Митюшкина С. В., Ландер А. В., Чеброва А. Ю.

Введение.....	105
Пространственно-временное распределение землетрясений.....	106
Зоны сейсмичности Камчатского региона.....	110
Обзор сейсмичности отдельных тектоно-географических зон Камчатки.....	114
Краткий обзор макросейсмической информации по сильнейшим землетрясениям Камчатского края 1962–2011 гг.....	124
Заключение.....	134
Литература.....	135

ГЛАВА 5

Комплексный анализ сейсмичности Камчатки.....138

Салтыков В. А., Кравченко Н. М., Коновалова А. А.

Введение.....	138
Сейсмическая энергия региона.....	140
Вариации наклона графика повторяемости γ	141
Сейсмическая активность A_{10}	144
Мониторинг параметра RTL	145
Выявление сейсмических затиший по методике «Z-функция».....	148
Мониторинг параметра dS	150
Выявление кластеризации землетрясений.....	150
Заключение.....	151
Литература.....	152

ГЛАВА 6

Активность вулканов Камчатки в 2000–2010 гг.

по сейсмологическим данным.....154

*Сенюков С. Л., Нуждина И. Н., Дроздина С. Я., Гарбузова В. Т.,
Кожевникова Т. Ю., Голокнова С. Л., Соболевская О. В.,
Напылова Н. А., Напылова О. А., Демянчук М. В.*

Введение.....154

Сейсмический мониторинг.....155

Основные принципы оценки состояния вулканов и прогноз
их активности по данным сейсмологических наблюдений.....158

Контроль эксплозивных извержений по сейсмологическим данным.....160

Извержения вулканов Камчатки в 2000–2010 гг.....164

Выводы.....179

Литература.....180

ГЛАВА 7

Мониторинг и исследование современных движений

земной коры на Камчатке.....188

*Левин В. Е., Бахтияров В. Ф., Тутков Н. Н., Сероветников С. С.,
Магуськин М. А., Ландер А. В.*

Введение.....188

Организация сети GNSS наблюдений на Камчатке
и Командорских островах.....192

Основные результаты мониторинга СДЗК на Камчатке.....194

Заключение.....206

Литература.....208

ГЛАВА 8

Гидрогеохимический мониторинг сеймотектонических процессов

на Камчатке. Современное состояние, результаты, перспективы развития.....211

Рябинин Г. В., Кузьмин Ю. Д.

Введение.....211

Сеть пунктов гидрогеохимического мониторинга, методы
и методики наблюдений.....212

Результаты гидрогеохимического мониторинга.....215

Перспективы развития системы гидрогеохимического мониторинга
сеймотектонических процессов на Камчатке.....230

Литература.....233

ГЛАВА 9

Гидрогеосейсмические вариации уровня воды в пьезометрических скважинах Камчатки

(по данным наблюдений 1987–2011 гг.).....	236
<i>Копылова Г. Н., Болдина С. В., Смолина Н. Н., Сизова Е. Г., Касимова В. А.</i>	
Введение.....	236
Наблюдательная сеть.....	240
Методика обработки данных.....	241
Гидрогеосейсмические вариации уровня воды.....	246
Оценка информативности гидрогеодинамических предвестников.....	262
Заключение.....	264
Литература.....	266

ГЛАВА 10

Исследования высокочастотных сейсмических шумов

в системе геофизического мониторинга Камчатки.....

Салтыков В. А., Кугаенко Ю. А., Синицын В. И., Чебров В. Н.

Введение.....	270
Аппаратурно-методические аспекты регистрации сейсмических шумов.....	271
Организация наблюдений ВСШ на Камчатке.....	272
Основные этапы исследований ВСШ на Камчатке.....	273
Основные элементы методики прогнозирования сильного землетрясения по изменению параметров отклика ВСШ на приливное воздействие.....	282
Общая характеристика методики.....	288
Использование ВСШ для прогноза землетрясений в 1996–2010 гг.....	289
Физическое обоснование методики.....	292
Заключение.....	300
Литература.....	302

ГЛАВА 11

Прогнозирование сильных землетрясений, вулканических извержений и цунами для различных регионов Земли на основе изучения их связи с лунным приливом 18.6 г. и 22-летним Хейловским циклом солнечной активности.....

Серафимова Ю. К., Широков В. А.

Введение.....	305
Используемые данные и методика их анализа на основе МФТ.....	307
Результаты и их обсуждение.....	313
Выводы.....	321
Литература.....	325

ГЛАВА 12

Комплексная оценка сейсмической и вулканической опасности на Камчатке (по материалам КФ РЭС).....329

Чебров В. Н., Салтыков В. А., Серафимова Ю. К.

Введение.....	329
Методики обнаружения предвестников землетрясений.....	334
Реализованные прогнозы и предвестники сильных землетрясений Камчатки 1998–2010 гг.....	340
Расчет эффективности прогнозов и проблема комплексной оценки сейсмической опасности.....	345
Выводы.....	348
Литература.....	348

ГЛАВА 13

Регистрация волновых возмущений в атмосфере от природных процессов на Камчатке.....352

Фирстов П. П.

Введение.....	352
Аппаратура и методика наблюдений.....	354
Феноменологическая классификация волновых возмущений в атмосфере от вулканических извержений.....	356
Нестационарные процессы в кратере извергающегося вулкана – источники импульсных акустических сигналов в атмосфере.....	358
Особенности акустического излучения, сопровождающего извержения вулканического типа андезитовых вулканов.....	360
Волновые возмущения, сопровождающие извержения базальтовых вулканов (стромболианский тип активности).....	366
Аэродинамический шум на вулканах.....	369
Волновые эффекты в атмосфере от извержений типа «направленный взрыв».....	371
Заключение.....	375
Литература.....	377

ГЛАВА 14

Создание и опробование алгоритма оценки тензора сейсмического момента сильных землетрясений по широкополосным записям региональных сейсмических станций.....380

Павлов В. М., Абубакиров И. Р.

Введение.....	380
Алгоритм расчет тензора сейсмического момента по трехкомпонентным широкополосным записям нескольких станций.....	382

Опробование алгоритма расчет тензора сейсмического момента.....	390
Заключение.....	393
Литература.....	396

ГЛАВА 15

Проверка применимости параметра затухания «капша» для быстрой грубой оценки гипоцентрального расстояния (по данным ст. «Петропавловск»)	397
--	------------

Гусев А. А., Гусева Е. М.

Введение.....	397
Теория подхода.....	400
Наблюдения и процедуры обработки.....	401
Поведение параметра k_p на расстояниях до 4000 км.....	403
Поведение параметра k_p на малых расстояниях.....	404
Заключение.....	409
Литература.....	409

ГЛАВА 16

Строение коры и верхней мантии полуострова Камчатка и близлежащих тектонических структур по дисперсии групповых скоростей поверхностных волн	411
---	------------

Дрознина С. Я., Шапиро Н. М., Гордеев Е. И., Дрознин Д. В., Чебров В. Н.

Введение.....	411
Методика исследований.....	413
Результаты.....	414
Анизотропная инверсия.....	419
Заключение.....	421
Литература.....	421

ГЛАВА 17

Применение метода низкочастотного микросейсмического зондирования для исследования малоглубинных магматических очагов на Камчатке	424
--	------------

Кугаенко Ю. А., Салтыков В. А., Горбатилов А. В., Степанова М. Ю.

Введение.....	424
Методика.....	425
Аппаратура.....	426
Микросейсмический профиль вкост Северного прорыва Большого трещинного Толбачинского извержения 1975–1976 гг.....	426
Район Узон-Гейзерной вулканотектонической депрессии.....	431
Заключение.....	439
Литература.....	440

ГЛАВА 18

**Результаты мониторинга электромагнитного поля Земли
и электропроводности литосферы Камчатки.....443**

Мороз Ю. Ф., Мороз Т. А.

Введение.....443

Краткая геолого-геофизическая характеристика района.....444

Методика наблюдений и обработки данных.....445

Годовые вариации геоэлектрического и геомагнитного полей.....446

Годовые вариации электропроводности геологической среды.....451

Выводы.....457

Литература.....459

Авторская справка.....462

Содержание.....466

Contents

Preface <i>Chebrov V. N.</i>	5
CHAPTER 1	
Main results of seismological studies based on the data of Kamchatka regional seismic network (1961–2011)	9
<i>Gordeev E.I., Fedotov S.A., Chebrov V.N.</i>	
Introduction.....	9
Organization and development of regional seismic network.....	11
Main results of basic and applied seismological researches in Kamchatka.....	19
Conclusions.....	25
References.....	26
CHAPTER 2	
Regional network of seismological observations in Kamchatka. The current state (2011)	36
<i>Chebrov V.N., Droznin D. V., Kugaenko Yu. A., Levina V.I., Senyukov S. L., Sergeev V. A., Sinicin V. I., Shevchenko Yu. V., Yaschuk V.V.</i>	
Introduction.....	36
The seismic networks.....	37
Collection, processing, storage and dissemination of seismic data.....	60
Conclusions.....	64
References.....	66
CHAPTER 3	
Development of the Seismic Observation System in Russian Far East for the Tsunami Warning Survey	70
<i>Chebrov V. N., Gusev A. A., Droznin D. V., Mishatkin V. N., Sergeev V. A., Chebrov D. V., Shevchenko Yu. V.</i>	
Introduction.....	70
Goals and objectives of the Seismic Observation System (SOS) for Tsunami Warning Survey (TWS).....	73
Background and requirements for advanced SOS TWS.....	74
The Seismic Observation System for advanced TWS.....	78

Operational aspects of the SOS TWS.....	91
Methodological support and informational resources of SSO TWS.....	97
Conclusions	100
References.....	101

CHAPTER 4

Seismicity of Kamchatka region from 1962 to 2011.....105

Levina V.I., Mityushkina S.V., Lander A.V., Chebrova A.Y.

Introduction.....	105
Spatio-temporal distribution of earthquakes.....	106
Set of seismic zones of the Kamchatka region.....	110
Seismicity of the different tectonic-geographical zones in Kamchatka region.....	114
Overview of macroseismic information for the strongest Kamchatka earthquakes during 1962–2011.....	124
Conclusions.....	134
References.....	135

CHAPTER 5

The multicomponent analyses of seismicity in Kamchatka.....138

Saltykov V. A., Kravchenko N. M., Konovalova A. A.

Introduction.....	138
Seismic energy of Kamchatka region.....	140
The variation of the γ – parameter.....	141
The A_{10} seismic activity.....	144
Monitoring of the RTL – parameter.....	145
Detection of seismic quiescence by «Z-function».....	148
Monitoring of the dS – parameter.....	150
Detection of clusters of earthquakes.....	150
Conclusions.....	151
References.....	152

CHAPTER 6

Volcanic activity in Kamchatka in 2000-2010 based on seismic data.....154

*Senyukov S. L., Nuzhdina I. N., Droznina S. Ya., Garbuzova V. T.,
Kozhevnikova T. Yu., Toloknova S. L., Sobolevskaya O.V.,
Napilova N. A., Napilova O. A., Demyanchuk M. V.*

Introduction.....	154
Seismic monitoring.....	155
Basic principles of volcano assessment and forecast of volcanic activity using seismological data.....	158

Monitoring of explosive eruptions by seismological data.....	160
The 2000–2010 eruptions of Kamchatka volcanoes.....	164
Conclusions.....	179
References.....	180

CHAPTER 7

Monitoring and investigation of the ground deformation

in Kamchatka region.....188

*V. Levin, V. Bahtiarov, N. Titkov, S. Serovetnikov,
M. Maguskin, A. Lander.*

Introduction.....	188
The GNSS network in Kamchatka region and Commander Islands.....	192
The main research results of the ground deformation in Kamchatka region.....	194
Conclusions.....	206
References.....	208

CHAPTER 8

Hydrogeochemical monitoring of seismotectonic processes

in Kamchatka. The current state, results and perspectives.....211

Ryabinin G.V., Kuzmin Yu.D.

Introduction.....	211
A network of hydrogeochemical monitoring sites, methods and techniques of observations.....	212
The results of the hydrogeochemical monitoring.....	215
Future development of hydrogeochemical observations.....	230
References.....	233

CHAPTER 9

Water level variations in piestic wells due to strong earthquakes

(on data of observations in 1987–2011, Kamchatka).....236

Kopylova G. N., Boldina S. V., Smolina N. N., Sizova E. G., Kasimova V. A.

Introduction.....	236
Observational network.....	240
Data processing.....	241
Hydrogeoseismic water level variations.....	246
Hydrodynamic precursors.....	262
Conclusions.....	264
References.....	266

CHAPTER 10

The study of high frequency seismic noise (HFSN) as part of geophysical monitoring of Kamchatka.....270

Saltykov V.A., Kugaenko Yu.A., Simitsyn V.I., Chebrov V.N.

Introduction.....	270
Instrumental and methodical aspects of seismic noise observation.....	271
The HFSN network in Kamchatka.....	272
The main phases of HFSN investigation in Kamchatka.....	273
The main principles of earthquake prediction by HFSN response to the Earth tides.....	282
The general principles of the forecast technique.....	288
The HFSN application for earthquake prediction in 1996–2010.....	289
The physical background of the forecast technique.....	292
Conclusions.....	300
References.....	302

CHAPTER 11

Forecasting of strong earthquakes, volcanic eruptions and tsunami for different regions of the Earth on the basis of analysis of their relationship with a lunar tide 18.6 y. and 22-year Hale’s cycle of solar activity.....305

Serafimova Yu. K., Shirokov V. A.

Introduction.....	305
Data analysis based on the method of phase pathways.....	307
Results and discussion.....	313
Conclusions.....	321
References.....	325

CHAPTER 12

Complex estimation of seismic and volcanic hazard in Kamchatka (by the data of Kamchakan Center of Earthquake Prediction).....329

Chebrov V. N., Saltykov V. A., Serafimova Yu. K.

Introduction.....	329
Methods for detection of the earthquake precursors.....	334
The realized forecasts and precursors of strong earthquakes in Kamchatka in 1998–2010.....	340
The forecasts efficiency and problem of complex estimation of seismic hazard.....	345
Conclusions.....	348
References.....	348

CHAPTER 13

**Registration of wave disturbances in the atmosphere
from natural processes in Kamchatka.....352**

Firstov P.P.

Introduction.....	352
Equipment and techniques of observation.....	354
Phenomenological classification of wave disturbances in the atmosphere generated by volcanic eruptions.....	356
Non-stationary processes in a crater of erupting volcano as a sources of pulse acoustic signals in the atmosphere.....	358
Features of the acoustic signals detected at andesitic volcanoes during vulcanian eruptions.....	360
Acoustic signals followed by strombolian eruptions of basaltic volcanoes.....	366
Aerodynamic noise on volcanoes.....	369
Air waves produced by directed- blast eruptions.....	371
Conclusions.....	375
References.....	377

CHAPTER 14

**Developing and testing of an algorithm for estimation
of the seismic moment tensor of strong earthquakes using broadband
records of regional seismic stations.....380**

Pavlov V.M., Abubakirov I.R.

Introduction.....	380
An algorithm for computing of the seismic moment tensor using three-component broadband records of several stations.....	382
Testing of the algorithm for estimation of the seismic moment tensor.....	390
Conclusions.....	393
References.....	396

CHAPTER 15

**Testing the applicability of attenuation parameter kappa for
a fast rough estimation of hypocentral distance
(based on the data of the station PET).....397**

Gusev, A. A., Guseva, E. M.

Introduction.....	397
Theoretical basis of the approach.....	400
Observations and processing procedures.....	401
Behavior of kappa-P at distances up to 4000 km.....	403
Behavior of kappa-P at small distances.....	404
Conclusions.....	409
References.....	409

CHAPTER 16

Structure of the crust and the uppermost mantle beneath the Kamchatka peninsula and nearby tectonic structures from inversion of surface wave group velocities.....411

Droznina S.Y., Shapiro N.M., Gordeev E.I., Droznin D.V., Chebrov V.N.

Introduction.....	411
The investigation method.....	413
The results.....	414
The anisotropy inversion.....	419
Conclusions.....	421
References.....	421

CHAPTER 17

Application of low-frequency microseismic sounding for investigation of shallow magmatic chambers in Kamchatka.....424

Kugaenko Yu.A., Saltykov V.A., Gorbatikov A.V., Stepanova M.Yu.

Introduction.....	424
Method of investigation.....	425
Equipment and observation system.....	426
Microseismic profile across Northern vent of Large Tolbachic fissure eruption 1975–1976.....	426
Study of Uzon-Geyser volcanic-tectonic depression.....	431
Conclusions.....	439
References.....	440

CHAPTER 18

Monitoring of the Earth's electromagnetic field and electroconductivity of the Kamchatka lithosphere.....443

Moroz Yu.F. , Moroz T.A.

Introduction.....	443
Geological and geophysical structure of the Kamchatka region.....	444
Observation methods and data processing.....	445
Annual variations of geoelectrical and geomagnetic fields.....	446
Annual variations of electroconductivity in geological environment.....	451
Conclusions.....	457
References.....	459

List of authors.....	462
-----------------------------	------------

Contents.....	466
----------------------	------------