

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION
V.I. Ilyichev Pacific Oceanological Institute
Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences

PHYSICS OF GEOSPHERES

The collection of scientific articles

on selected materials
XI All-Russian Symposium
“Physics of Geospheres”

Issue 1

Vladivostok
2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева
Дальневосточного отделения Российской академии наук

ФИЗИКА ГЕОСФЕР

Сборник научных статей

по избранным материалам
XI Всероссийского симпозиума
«Физика геосфер»

Выпуск 1

Владивосток
2019

UDC 534.23

Physics of geospheres. Vladivostok. V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, 2019. 130 p.

The collection of scientific articles is based on the results of the 11-th All-Russian symposium “Physics of Geospheres”. The book deals with the key problems of physics of the occurrence of infrasound hydrospheric disturbances of natural and artificial origins and also features of their transformation on boundary “hydrosphere-lithosphere” with further registration of the main characteristics by the broadband highly sensitive reception systems installed in various points of the continent are considered.

Editorial board

Dolgikh Grigory Ivanovich – Academician of RAS, V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute FEB RAS.

Korochentsev Vladimir Ivanovich – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Far Eastern Federal University.

Lugovoy Vladimir Alexandrovich – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Institute of Mining FEB RAS

Yaroshchuk Igor Olegovich – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute FEB RAS.

ISSN 2686-7621

© V.I. Il'ichev Pacific Oceanological
Institute of FEB RAS, 2019

© Far Eastern Federal University, 2019

© Institute of Mining FEB RAS, 2019

© Athors, 2019

УДК 534.23

Физика геосфер. Владивосток: ФГБУН Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичёва ДВО РАН, 2019. 130 с.

Сборник научных статей подготовлен по итогам одиннадцатого Всероссийского симпозиума «Физика геосфер». В сборнике рассматриваются некоторые ключевые проблемы, связанные с физикой возникновения инфразвуковых гидросферных возмущений естественного и искусственного происхождения, а также особенности их трансформации на границе «гидросфера-литосфера» с дальнейшей регистрацией основных характеристик широкополосными высокочувствительными приёмными системами, установленными в различных точках континента.

Редакционная коллегия:

Долгих Григорий Иванович – академик РАН, Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичёва ДВО РАН.

Короченцев Владимир Иванович – д.ф.-м.н., Дальневосточный федеральный университет.

Луговой Владимир Александрович – д.ф.-м.н., Институт горного дела ДВО РАН.

Яроцук Игорь Олегович – д.ф.-м.н., Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичёва ДВО РАН.

Учредитель и издатель:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева
Дальневосточного отделения Российской академии наук
690041, г. Владивосток, ул. Балтийская, 43

Адрес редакции:

690041, г. Владивосток, ул. Балтийская, 43
Тел. +7(423)231-2352

Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичёва ДВО РАН, 2019
© Дальневосточный федеральный университет, 2019
© Институт горного дела ДВО РАН, 2019
© Авторы, 2019

ISSN 2686-7621

CONTENT

PREFACE	8
Dolgikh G.I., Scherbatyuk A.F., Budrin S.S., Chupin V.A. FEATURES OF APPLICATION AN AUTONOMOUS UNINHABITED UNDERWATER VEHICLE AT STUDYING THE SPATIAL STRUCTURE OF HYDROACOUSTIC FIELDS	11
Shvets V.A. LASER STRAINMETER BASED ON QUADRATURE LASER INTERFEROMETER.....	22
Rasskazov I.Y., Lugovoy V.A., Tsoi D.I. RESEARCH OF THE POSSIBILITY OF REGISTRATION OF SLOW DEFORMATION WAVES BY A LASER DEFORMOGRAPH.....	31
Plotnikov A.A. THE STUDY OF SEA WAVES OF VARIOUS RANGES OF PERIODS USING LASER METERS OF HYDROSPHERE PRESSURE VARIATIONS	42
Zimin P.S., Fishchenko V.K., Subote A.E., Zatserkovny A.V., Golik A.V. DEVELOPMENT AND APPROBATION IN ALEKSEEV BIGHT (POPOV ISLAND) OF TECHNOLOGIES FOR WAVES AND SEA LEVEL OSCILLATIONS MEASURING USING VIDEO-WAVEMETERS.....	53
Samchenko A.N., Pivovarov A.A., Shvyrev A.N., Yaroshchuk I.O. LOW-FREQUENCY EXPERIMENTAL ACOUSTIC RESEARCH ON THE SHELF OF THE SEA OF JAPAN (PETER THE GREAT BAY)	66
Vakulskaia N.M., Dubina V.A., Plotnikov V.V. EDDY STRUCTURE OF THE EAST KAMCHATKA CURRENT ACCORDING TO SATELLITE OBSERVATIONS	74
Gorovoy S.V., Korenbaum V.I. ON REGISTERING NOISES PRODUCED BY FINS IN SHALLOW WATER	82
Gromasheva O.S. ACOUSTIC-HYDROPHYSICAL SITE OF THE MES "CAPE SCHULTZ"	92
Kasatkin B.A., Kasatkin S.B. MODULATION OF FIELD OF BORDER WAVES IN INTERNAL WAVES IN TRANSITION AREA OF SHELF - DEEP SEA.....	100
Smirnov S.V. RESEARCH OF RESONANT OSCILLATIONS IN THE BAYS OF THE SEA OF JAPAN.....	114
Korochentsev V.I., Smolenskii E.V., Rybchenko A.A., Shabanov G.A. ANALYSIS OF ACOUSTIC BIORHYTHMS OF MARINE MAMMALS.....	124

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	9
ДОЛГИХ Г.И., ШЕРБАТЮК А.Ф., БУДРИН С.С., ЧУПИН В.А. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОНОМНОГО НЕОБИТАЕМОГО ПОДВОДНОГО АППАРАТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ	10
ШВЕЦ В.А. ЛАЗЕРНЫЙ ДЕФОРМОГРАФ С ФОРМИРОВАНИЕМ КВАДРАТУРНЫХ СИГНАЛОВ	22
РАССКАЗОВ И.Ю., ЛУГОВОЙ В.А., ЦОЙ Д.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕГИСТРАЦИИ МЕДЛЕННЫХ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ВОЛН ЛАЗЕРНЫМ ДЕФОРМОГРАФОМ.....	30
ПЛОТНИКОВ А.А. НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МОРСКИХ ИНФРАГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН.....	42
ЗИМИН П.С., ФИШЕНКО В.К., СУБОТЭ А.Е., ЗАЩЕРКОВНЫЙ А.В., ГОЛИК А.В. РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ В БУХТЕ АЛЕКСЕЕВА (О. ПОПОВА) ТЕХНОЛОГИЙ РЕГИСТРАЦИИ ВОЛНЕНИЯ И КОЛЕБАНИЙ УРОВНЯ МОРЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВИДОВОЛНОМЕРОВ.....	52
САМЧЕНКО А.Н., ПИВОВАРОВ А.А., ШВЫРЕВ А.Н., ЯРОШУК И.О. НИЗКОЧАСТОТНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ АКУСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ШЕЛЬФЕ ЯПОНСКОГО МОРЯ (ЗАЛИВ ПЕТРА ВЕЛИКОГО)	65
ВАКУЛЬСКАЯ Н.М., ДУБИНА В.А., ПЛОТНИКОВ В.В. ВИХРЕВАЯ СТРУКТУРА ВОСТОЧНО-КАМЧАТСКОГО ТЕЧЕНИЯ ПО СПУТНИКОВЫМ НАБЛЮДЕНИЯМ.....	73
ГОРОВОЙ С.В., КОРЕНБАУМ В.И. О РЕГИСТРАЦИИ ШУМОВ, СОЗДАВАЕМЫХ ЛАСТАМИ НА МЕЛКОВОДЬЕ	82
ГРОМАШЕВА О.С. ПРОЕКТ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АКУСТИКО-ГИДРОФИЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА МЭС «МЫС ШУЛЬЦА».....	91
КАСАТКИН Б.А., КАСАТКИН С.Б. МОДУЛЯЦИЯ ПОЛЯ ПОГРАНИЧНЫХ ВОЛН ВНУТРЕННИМИ ВОЛНАМИ В ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЕ ШЕЛЬФ - ГЛУБОКОЕ МОРЕ	99
СМИРНОВ С.В. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗОНАНСНЫХ КОЛЕБАНИЙ В ЗАЛИВАХ ЯПОНСКОГО МОРЯ.....	113
КОРОЧЕНЦЕВ В.И., СМОЛЕНСКИЙ Е.В., РЫБЧЕНКО А.А., ШАБАНОВ Г.А. АНАЛИЗ АКУСТИЧЕСКИХ БИОРИТМОВ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ	123

PREFACE

All-Russian Symposium "Physics of Geospheres" is carried out to the eleventh time, thematically connecting almost all areas of scientific research of the V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute FEB RAS and also many institutes of FEB RAS. The main idea of the symposium is that any processes occurring in one of the geospheres cannot be considered in isolation from processes occurring in neighboring geospheres. In order to study the causes of the occurrence and development of various geosphere processes, it is necessary to monitor simultaneously in all geospheres in the infrasound and sound ranges. Part of the work is devoted to these research tasks. To register the threshold level of the influence of some processes on others, it is necessary to use equipment capable of measuring the given parameters of the atmosphere, hydrosphere, and the earth's crust at the background level in the infrasound and sound ranges. Now installations created on the basis of modern laser-interference methods are better suited to these requirements. Part of the work is devoted to the tasks of developing, creating and improving laser-interference complexes. The problems discussed during the symposium are related to the physics of the occurrence and development of various hydroacoustic, geophysical and oceanological processes of a wide frequency range, their linear and nonlinear interactions. Part of the research is related to the study of the structure and composition of the marine crust, aquatic environment, adjacent territories and water areas. In separate reports of the symposium, the geological and geophysical aspects of the occurrence of various geological and geophysical processes, the structure and composition of the marine earth's crust, lithosphere, their interaction and influence on various processes of neighboring geospheres are considered. Of course, the obtained experimental data and the results of their processing require further interpretation, which is reflected in theoretical and model-theoretical works. The most interesting materials of the symposium are published in this collection.

The symposium and publication of materials were supported by the RFBR grant (No. 19-05-20098) and the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences.

G.I. Dolgikh Academician of RAS, POI FEB RAS

ПРЕДИСЛОВИЕ

Всероссийский симпозиум «Физика геосфер» проводится в одиннадцатый раз, тематически связывающий практически все направления научных исследований Тихоокеанского океанологического института им. В.И. Ильичёва ДВО РАН, а также многих институтов ДВО РАН. Основная идея симпозиума связана с тем, что любые процессы, происходящие в одной из геосфер, нельзя рассматривать в отрыве от процессов, происходящих в соседних геосферах. С целью изучения причин возникновения и развития различных геосферных процессов необходимо проводить мониторинг одновременно во всех геосферах в инфразвуковом и звуковом диапазонах. Часть работ посвящена этим задачам исследований. Для регистрации порогового уровня воздействия одних процессов на другие необходимо применение аппаратуры, способной проводить измерения заданных параметров атмосферы, гидросферы и земной коры на фоновом уровне в инфразвуковом и звуковом диапазонах. В настоящее время данным требованиям лучше соответствуют установки, созданные на основе современных лазерно-интерференционных методах. Часть работ посвящена задачам разработки, создания и усовершенствования лазерно-интерференционных комплексов. Проблемы, обсуждаемые в ходе проведения симпозиума, связаны с физикой возникновения и развития различных гидроакустических, геофизических и океанологических процессов широкого диапазона частот, их линейного и нелинейного взаимодействия. Часть исследований связана с изучением структуры и состава морской земной коры, водной среды, прилегающих территорий и акваторий. В отдельных докладах симпозиума рассматриваются геолого-геофизические аспекты возникновения различных геолого-геофизических процессов, структуры и состава морской земной коры, литосферы, их взаимодействия и влияния на различные процессы соседних геосфер. Конечно, полученные экспериментальные данные, результаты их обработки требуют дальнейшей интерпретации, которая находит своё отражение в работах теоретической и модельно-теоретической направленности.

Наиболее интересные материалы симпозиума публикуются в этом сборнике.

Проведение симпозиума и издание материалов осуществлено при поддержке Гранта РФФИ (№ 19-05-20098) и ДВО РАН.

Г.И. ДОЛГИХ, академик РАН, ТОИ ДВО РАН.