

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОКЕАНОЛОГИИ

НАУКА

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОКЕАНОЛОГИИ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
АКАДЕМИК Н.П.ЛАВЕРОВ



МОСКВА НАУКА 2003

УДК 551.46
ББК 26.221
А43

Ответственные редакторы:

академик *М.Е. Виноградов*,
академик *А.П. Лисицын*,
член-корреспондент РАН *С.С. Лаппо*,
доктор физико-математических наук *Л.И. Лобковский*,
кандидат биологических наук *М.В. Флинт*

Рецензенты:

академик *А.Н. Дмитриевский*,
доктор геолого-минералогических наук *И.М. Сборщиков*

Актуальные проблемы океанологии / Гл. ред. Н.П. Лавёров; Ин-т океанологии им. П.П. Ширшова – М.: Наука, 2003. – 635 с.: ил.
ISBN 5-02-002815-0 (в пер.)

Настоящая книга содержит основные итоги исследований по мультидисциплинарной программе “Мировой океан: геология дна, геодинамика, биология моря и экология”. Представлены результаты по изучению долгопериодической изменчивости циркуляции Северной Атлантики, комплексным океанологическим исследованиям срединно-океанических хребтов, а также структуре континентального склона и его ресурсов. Рассмотрены важнейшие аспекты геохимической эволюции сероводородных бассейнов. Проведен анализ данных по высококоразрешающим сейсмо-геологическим исследованиям осадочной толщи морей России с точки зрения ресурсного потенциала.

Для океанологов, практических работников ресурсных и экономических ведомств, а также для лиц, принимающих решения по морской политике страны, студентов, аспирантов и преподавателей ВУЗов.

По сети АК

Actual problems of Oceanology / Chief Editor N.P. Laverov; P.P. Shirshov Institute of Oceanology – Moscow: Nauka, 2003. – 635 p.: Il.
ISBN 5-02-002815-0

This book includes the general results of investigation within the framework of the multidisciplinary program “The World Ocean: Bottom Geology, Geodynamics, Marine Biology and Ecology”. There are data on study of the long-term variation in circulation of the North Atlantic, integrated researches of the mid-oceanic ridges, as well as structure of the continental slope and its resources. The essential approaches of the geochemical evolution of the hydrogen-sulphidous basins are under consideration. Analysis of the data on the high-performance seismic and geologic studies of the sedimentary cover of the Russian seas from the viewpoint of their resources is made.

For the oceanologists, officials of practical experience of the resources department: it can be useful for persons who decide about the marine geopolitics of Russia, as well as for students, post-graduate students and lecturers of the universities.

ISBN 5-02-002815-0

© Российская академия наук, 2003

© Издательство “Наука”

(художественное оформление), 2003

Содержание

Предисловие <i>Н.П. Лаверов</i>	5
I. Северная Атлантика и ее влияние на климат Европы	
<i>С.С. Лаппо, С.К. Гулев, С.А. Добролюбов, Е.Г. Морозов, А.В. Соков, В.П. Терещенков, С.М. Шаповалов</i>	
Введение. <i>С.С. Лаппо</i>	8
Северная Атлантика, ее место в Мировом океане	9
Режимы циркуляции Северной Атлантики и аномалии европейского климата	14
Долгопериодная изменчивость состояния и динамики вод Северной Атлантики.....	18
Механизм формирования изменчивости меридиональной циркуляции: модельные эксперименты.....	49
Заключение	54
II. Континентальный склон Мирового океана	
Введение. <i>А.П. Лисицын</i>	60
Континентальные склоны: морфология, тектоника, глубинное строение и ресурсы. <i>В.Е. Хаин, Л.И. Лобковский</i>	63
Осадочные процессы и минеральные ресурсы материковых склонов Мирового океана. <i>А.П. Лисицын</i>	82
Динамика вод в зоне Кавказского континентального склона Черного моря и ее влияние на пространственное распределение зоопланктона. <i>А.Г. Зацепин, Е.Г. Арашкевич, В.В. Кременецкий</i>	152
Биологическая продукция в области восточного континентального склона Берингова моря. <i>М.В. Флинт, И.Н. Суханова</i>	165
Процессы трансформации метана на активных полях холодных метановых сипов: количественные оценки. <i>А.Ю. Леин</i>	184
III. Сейсмогеологические исследования осадочной толщи морских бассейнов	
Введение. <i>Л.И. Лобковский</i>	207
Глубинное строение и сейсмические особенности крупнейших поднятий на российском шельфе Черного моря по данным МОГТ–МПВ. <i>Л.И. Лобковский, А.В. Хортов, С.А. Ковачев, Б.Н. Гринько</i>	207
Геологическое строение и развитие вала Шатского. <i>В.Г. Казьмин, Л.И. Лобковский</i>	219
Газово-геохимические исследования воды и осадков на вале Шатского <i>А.В. Егоров, С.А. Ковачев, Л.И. Лобковский</i>	243
Поиски и исследования подводных и метановых источников на Анапском шельфе Черного моря. <i>А.В. Егоров, С.А. Ковачев, Л.И. Лобковский</i>	256
Малый ледниковый период в Русской Гавани (Северный остров Новой Земли). <i>И.О. Мурдмаа, Е.В. Иванова, Л.Р. Мерклин, Л.В. Поляк, А.А. Ветров, Г.А. Корнеева, Л.И. Лобковский, Н.Д. Хромова</i>	273
Последнедевонские события на северо-восточном шельфе Черного моря. <i>И.О. Мурдмаа, Е.В. Иванова, О.В. Левченко, Л.Р. Мерклин, А.Л. Чепалыга, Л.И. Лобковский, Е.А. Артемьев</i>	298

IV. Геология, геохимия и экология районов срединно-океанических хребтов и задуговых спредингов

Введение. <i>Ю.А. Богданов</i>	318
Гидротермальный рудогенез океанского дна. <i>Ю.А. Богданов</i>	320
Генезис органического вещества в гидротермальных сульфидных рудах (Срединно-Атлантический хребет). <i>А.Ю. Леин, В.И. Пересыткин, Б.Р.Т. Симонейт, Г.А. Осипов</i>	345
Проблемы изучения гидротермальной фауны в масштабе глобальных зон и периодов. <i>А.В. Гебрук, А.Н. Миронов</i>	363
Пелагическая компонента гидротермальных экосистем. <i>Г.М. Виноградов, М.Е. Виноградов</i>	383

V. Анаэробные условия и процессы в воде и осадках морских бассейнов

Введение. <i>И.И. Волков</i>	405
Редокс-зона северо-восточной части Черного моря: наблюдаемое распределение гидрохимических параметров и оценки скоростей их изменчивости. <i>Е.В. Якушев, В.К. Часовников, Е.И. Дебольская, О.И. Подымов</i>	406
Гидрофизическая и гидрохимическая структура глубинных вод Черного моря. <i>И.И. Волков, А.С. Фалина, А.Ю. Скирта, В.Г. Якубенко</i>	414
Математическое моделирование условий формирования и эволюции анаэробной зоны Черного моря. [<i>Т.А. Айзатуллин</i>], <i>А.В. Леонов, С.Г. Шапоренко</i>	431
Соединения восстановленной неорганической серы в водах Балтийского и бассейна Белого морей. <i>И.И. Волков, Т.П. Демидова, Н.М. Кокрятская</i>	463
Соединения серы и реакционноспособное железо в донных осадках устья Северной Двины. <i>Н.М. Кокрятская, И.И. Волков, Т.П. Демидова, Т.С. Мурзина</i>	477

VI. Развитие нового направления в океанологии и прогноз загрязнений морских бассейнов (на примере Белого моря)

Введение. <i>А.П. Лисицын</i>	497
Новые возможности четырехмерной океанологии и мониторинга второго поколения – опыт двухлетних исследований на Белом море. <i>А.П. Лисицын</i>	503
Взвесь и гидрооптика Белого моря: новые закономерности количественного распределения и гранулометрии. <i>А.П. Лисицын, В.П. Шевченко, В.И. Буренков, О.В. Копелевич, Л.Ю. Васильев</i>	556
Радионуклиды в исследовании Белого моря. <i>Ю.А. Сапожников, Р.А. Алиев, С.Н. Калмыков, А.П. Лисицын</i>	608
Тонкая и мезомасштабная структура термохалинных и гидрохимических полей на Белом море. <i>Н.Н. Голенко, В.Т. Пака, С.А. Шука</i>	618

Contents

Preface <i>N.P. Laverov</i>	5
I. The North Atlantic and its Effect on the European Climate	
<i>S.S. Lappo, S.K. Gulev, S.A. Dobrolubov, E.G. Morosov, A.V. Sokov, V.P. Tereschenkov, S.M. Shapovalov</i>	
Introduction.....	8
Significance of the North Atlantic for the World Ocean	9
Circulation Regime of the North Atlantic and Anomalies of the European Climate.....	14
Long-Term Variability of the North Atlantic Water Dynamics.....	18
Regularities of Formation of the Meridional Circulation's Variability: the Model Experiments ..	49
Conclusions.....	54
II. The Continental Slope of the World Ocean	
Introduction. <i>A.P. Lisitzin</i>	60
Continental Slopes: Morphology, Tectonics, Deep Structure, and Resources <i>V.E. Khain, L.I. Lobkovsky</i>	63
Sedimentation and Mineral Resources of the Continental Slopes of the World Ocean. <i>A.P. Lisitzin</i>	82
Water Dynamics in the Area of the Caucasian Continental Slope of the Black Sea and its Effect on the Zooplankton Spatial Distribution. <i>A.G. Zatsepin, E.G. Arashkevich, V.V. Kremetskiy</i>	152
Biological Production over the Eastern Continental Slope of the Bering Sea. <i>M.V. Flint, I.N. Sukhanova</i>	165
Processes of Methane Transformation at the Active Fields of the Cold Methane Seeps: the Quantitative Estimation. <i>A.Yu. Lein</i>	184
III. Seismic and Geological Studies of the Marine Basins' Sedimentary Cover	
Introduction. <i>L.I. Lobkovsky</i>	207
Deep Structure and Seismic Characteristics of the Largest Rises over the Russian Shelf from the MOGT-MPV Data. <i>L.I. Lobkovsky, B.N. Grin'ko, S.A. Kovachev, A.V. Khortov</i>	207
Geological Setting and Development of the Shatsky Swell. <i>V.G. Kaz'min, L.I. Lobkovsky</i>	219
Geochemical Studies of Gas in the Water and Sediments over the Shatsky Swell. <i>A.V. Egorov, S.A. Kovachev, L.I. Lobkovsky</i>	243
Searching and Examination of the Underwater Methane Springs over the Anapskii Shelf of the Black Sea. <i>A.V. Egorov, S.A. Kovachev, L.I. Lobkovsky</i>	256
Inter-Glacial Period in the Russian Harbour (the North Island of the Novaya Zemlya. <i>I.O. Murdmaa, E.V. Ivanova, L.R. Merklin, L.I. Lobkovsky, N.D. Khromova</i>	273
Post-Glacial Events over the Northeastern Shelf of the Black Sea. <i>I.O. Murdmaa, E.V. Ivanova, O.V. Levchenko, L.R. Merklin, A.L. Cheplyga, L.I. Lobkovsky, E.A. Artem'ev</i>	298

IV. Geology, Geochemistry, and Ecology of the Mid-Oceanic Ridges and Back-Arc Spreading Areas

Introduction. <i>Yu.A. Bogdanov</i>	316
Formation of the Oceanic Floor's Hydrothermal Deposits. <i>Yu.A. Bogdanov</i>	318
Origin of the Sulphide Ores' Organic Matter Composition (Mid-Atlantic Ridge). <i>A.Yu. Lein, V.I. Peresyarkin, B.R.T. Simoneit, G.A. Osipov</i>	345
Studies of the Hydrothermal Fauna on a Scale of Global Zones and Periods. <i>A.V. Gebruk, A.N. Mironov</i>	363
Pelagic Component of the Hydrothermal Ecosystems. <i>G.M. Vinogradov, M.E. Vinogradov</i>	383

V. Anaerobic Conditions and Processes in Water and Bottom Sediments of the Marine Basins

Preface. <i>I.I. Volkov</i>	405
The Black Sea Redox Zone: the Observed Hydrochemical Parameters Distribution and Estimation of their Variability Rates. <i>E.V. Yakushev, V.K. Chasovnikov, E.I. Debolskaya, O.I. Podymov</i>	406
The Hydrophysical and Hydrochemical Structure of the Bottom Water of the Black Sea. <i>I.I. Volkov, A.S. Falina, A.Yu. Skirta, V.I. Yakubenko</i>	414
The Mathematical Modeling of Creation and Evolution of the Anaerobic Zone of the Black Sea. <i>T.A. Ajsatulini, A.V. Leonov, S.I. Shaporenko</i>	431
The Sulfur Compounds and Reactive Iron in the Bottom Sediments of the North Dvina River Mouth. <i>I.I. Volkov, T.P. Demidova, N.M. Kokrjatskaya</i>	463
The Reduced Inorganic Sulfur in the Baltic and White Seas' Water. <i>N.M. Kokrjatskaya, I.I. Volkov, T.P. Demidova</i>	477

VI. Development of New Approach in Oceanology and Pollution Forecast (by the example of the White Sea)

Introduction. <i>A.P. Lisitzin</i>	495
The New Scope of the Four-Dimensional Oceanology and Monitoring of the Second generation: the Two-Year Experience in Studies of the White Sea. <i>A.P. Lisitzin</i>	501
Suspended Matter and Hydrooptics of the White Sea: New Patterns of Distribution and Grane-Size Analysis. <i>A.P. Lisitzin, V.P. Shevchenko, V.I. Burenkov, O.V. Kopelevich, L.Yu. Vasil'ev</i> ...	554
Radioisotopic Studies of the White Sea. <i>Yu.A. Sapozhnikov, R.A. Aliev, S.N. Kalmikov, A.P. Lisitzin</i>	608
The Fine and Mesoscale Structure of the Thermohaline and Hydrochemical Fields of the White Sea. <i>N.I. Golenko, V.T. Paka, S.A. Schuka</i>	618