

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды
(Росгидромет)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени Н.Н. ЗУБОВА»
(ФГБУ «ГОИН»)
СЕВАСТОПОЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
(СО ФГБУ «ГОИН»)

Под редакцией канд. геогр. наук Н.Н. Дьякова,
докт. физ.-мат. наук В.В. Фомина и канд. геогр. наук Е.С. Ереминой

ГИПЕРСОЛЕННЫЕ ОЗЕРА И ЗАЛИВЫ КРЫМА

ТОМ II

ЗАЛИВ СИВАШ

Севастополь

2023

УДК 551.465.71

Гиперсолёные озера и заливы Крыма. Том II. Залив Сиваш / Под ред. канд. геогр. наук Н.Н. Дьякова, докт. физ.-мат. наук В.В. Фомина и канд. геогр. наук Е.С. Ереминой, Росгидромет, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова». - Севастополь, 2023. - с. 508, ил. 340, табл. 157, библи. 273.

ISBN 978-5-907360-64-8

Во втором томе монографии, на основе данных экспедиционных наблюдений, выполненных сотрудниками СО ФГБУ «ГОИН» и МГИ РАН в 2015 – 2022 гг., отражены основные особенности современного состояния и формирования гидрологического и гидрохимического режимов залива Сиваш в условиях существующих климатических изменений и антропогенного воздействия. На основе комплекса численных моделей выявлены закономерности динамики вод залива для различных типов атмосферных воздействий. Предложены мероприятия по сохранению экосистемы зал. Сиваш.

Монография предназначена для использования в качестве справочного пособия административными органами, представителями рекреационного хозяйства, организациями здравоохранения, экологического мониторинга, гидрометеорологической службы; научно-исследовательскими институтами, а также высшими учебными заведениями соответствующего профиля. Представленные в монографии результаты исследований, многолетние режимные гидрометеорологические и гидрохимические характеристики могут быть использованы для последующего гидрометеорологического и экологического мониторинга залива Сиваш.

Hypersaline lakes and bays of Crimea. Volume II. Sivash Bay / Edited by PhD in Geography N.N. Dyakov, DSc. of Physical and Mathematical Sciences V.V. Fomin and PhD in Geography E.S. Eremina; State Oceanographic Institute. - Sevastopol, 2023.- p. 508, ill. 340, tab. 157, bibl. 273.

The second volume of the monograph, based on the data of expeditionary observations carried out by the Sevastopol Branch of the State Oceanographic Institute named and MHI RAS in 2015 - 2022, reflects the main features of the current state and formation of the hydrological and hydrochemical regimes of the Sivash Bay under conditions of real climate change and anthropogenic impact. On the basis of a complex of numerical models, the regularities of the dynamics of the bay waters for various types of atmospheric influences were revealed. Measures are proposed to preserve the ecology of the Sivash Bay.

The monograph is intended for use as a reference guide by administrative bodies, recreational management, healthcare organizations, environmental monitoring, hydrometeorological service; research institutes, as well as higher educational institutions of the relevant profile. The research results presented in the monograph, long-term regime hydrometeorological and hydrochemical characteristics can be used for the following hydrometeorological and environmental monitoring of Sivash Bay.

Рецензенты:

В.А. Сафонов, ведущий научный сотрудник, СО ФГБУ «ГОИН», доктор техн. наук

В.Н. Белокопытов, МГИ РАН, доктор геогр. наук

Утверждено к печати Ученым советом СО ФГБУ «ГОИН»

Издание подготовлено к печати ИП Зима М. В.

E-mail: albatross-book@yandex.ru. Тел. +7 978 763-61-43.

Подписано в печать 04.12.2023. Формат 60×84/8.

Усл. печ. л. 59,3. Тираж 300 экз.

ISBN 978-5-907360-64-8 © Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова»

© Под ред. канд. геогр. наук Н.Н. Дьякова, докт. физ.-мат. наук В.В. Фомина и канд. геогр. наук Е.С. Ереминой

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, СОКРАЩЕНИЙ И ТЕРМИНОВ	6
ПРЕДИСЛОВИЕ	8
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	12
<i>Дьяков Н.Н., Фомин В.В., Еремина Е.С., Мальченко Ю.А., Белогудов А.А., Липченко А.Е., Левицкая О.В.</i>	
1.1 Физико-географическое описание залива Сиваш	12
1.2 Гидролого-гидрохимическая изученность	30
1.3 Материалы и методики выполненных гидролого-гидрохимических исследований	36
1.3.1 Климатическая изученность	36
1.3.2 Ледовые условия	46
1.3.3 Методика гидрохимических исследований	47
1.3.4 Методика воднобалансовых исследований	62
1.3.5 Материалы использованных гидролого-гидрохимических исследований	75
1.4 Используемые математические модели и исходные данные	83
1.5 Материалы и методы спутниковых наблюдений	88
2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	92
<i>Дьяков Н.Н., Липченко А.Е., Левицкая О.В.</i>	
2.1 Температура воздуха	93
2.2 Атмосферные осадки	100
2.3 Ветровой режим	109
3. ВОДНЫЙ БАЛАНС	116
<i>Дьяков Н.Н., Еремина Е.С., Липченко А.Е., Белогудов А.А.</i>	
3.1 Уровень залива Восточный Сиваш и Азовского моря	116
3.2 Водообмен залива Восточный Сиваш с Азовским морем	136
3.3 Приток речных и пресных вод в залив Восточный Сиваш	152
3.4 Фильтрация вод Азовского моря в залив Восточный Сиваш через косу Арабатская стрелка	177
3.5 Испарение	179
3.6 Водный баланс залива Сиваш	182
4. ТЕРМОХАЛИННЫЕ УСЛОВИЯ	187
<i>Дьяков Н.Н., Еремина Е.С., Липченко А.Е., Фомин В.В., Полозок А.А.</i>	

4.1	Термохалинная структура вод для условно-естественного режима (1923 – 1975 гг.)	189
4.1.1	Температура воды	189
4.1.2	Соленость воды	199
4.1.3	Плотность воды	211
4.2	Термохалинные условия залива Сиваш в период работы Северо-Крымского канала (1976 – 2014 гг.)	220
4.2.1	Температура воды	220
4.2.2	Соленость воды	232
4.2.3	Плотность воды	243
4.3	Современные термохалинные условия залива Сиваш для периода после перекрытия Северо-Крымского канала (2015 – 2022 гг.)	250
4.3.1	Температура воды	250
4.3.2	Соленость воды	255
4.3.3	Плотность воды	267
4.3.4	Особенности формирования пресноводного плюма в районе устья реки Салгир по данным натурных наблюдений	272
5.	ЛЕДОВЫЕ УСЛОВИЯ <i>Дьяков Н.Н., Белогудов А.А., Еремина Е.С., Тимошенко Т.Ю.</i>	277
6.	ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАЛИВА СИВАШ И ДИНАМИКА ПЛОЩАДЕЙ ТРОСТНИКОВЫХ ЗАРОСЛЕЙ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ <i>Еремина Е.С.</i>	296
6.1	Изменчивость морфометрических характеристик залива Сиваш	296
6.2	Динамика площади тростниковых зарослей в заливе Сиваш после перекрытия Северо-Крымского канала по спутниковым данным	300
7.	ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ВОД ЗАЛИВА ВОСТОЧНЫЙ СИВАШ <i>Фомин В.В., Полозок А.А., Фомина И.Н.</i>	303
7.1	Моделирование ветрового волнения в заливе Восточный Сиваш	303
7.2	Моделирование ветровых течений и уровня моря в заливе Восточный Сиваш	329
7.3	Особенности формирования пресноводного плюма в районе устья реки Салгир по данным численного моделирования	346

8.	ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ЗАЛИВА ВОСТОЧНЫЙ СИВАШ	356
	<i>Дьяков Н.Н., Мальченко Ю.А., Жияев С.А., Мартынов Е.С., Жияев Д.А., Еркушов В.Ю., Катунина Е.В., Митюкова И.В., Дьяков В.Н.</i>	
8.1	Растворенный кислород	362
8.2	БПК ₅	371
8.3	Водородный показатель (рН) и общая щелочность	376
8.4	Биогенные вещества	387
	8.4.1 Соединения азота	387
	8.4.2 Соединения фосфора	402
	8.4.3 Кремний	410
8.5	Загрязнение вод залива	410
	8.5.1 Нефтепродукты	410
	8.5.2 Анионные поверхностно-активные вещества	413
	8.5.3 Тяжелые металлы	416
8.6	Загрязнение донных отложений	420
9.	ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОД ЗАЛИВА ЗАПАДНЫЙ СИВАШ И ГИПЕРСОЛЕННЫХ ОЗЕР ПЕРЕКОПСКОЙ ГРУППЫ	423
	<i>Дьяков Н.Н., Мальченко Ю.А., Липченко А.Е., Жияев С.А., Левицкая О.В., Жияев Д.А., Жияев П.А.</i>	
9.1	Залив Западный Сиваш	423
9.2	Кислотонакопитель-испаритель завода «Крымский титан»	426
	9.2.1 Воздействие на окружающую природную среду	430
	9.2.2 Водный баланс	440
9.3	Озеро Красное	444
9.4	Озеро Янгул, Филатовская засуха	446
9.5	Озеро Старое	448
	9.5.1 Гидрологическая характеристика оз. Старое	448
	9.5.2 Водный баланс оз. Старое	456
	9.5.3 Гидрохимический анализ содержания основных макрокомпонентов водной среды оз. Старое и загрязнение донных отложений	466
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	474
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	486