

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

22-7106
Т.1



СЕРАЯ КНИГА РОССИЙСКОГО СЕКТОРА БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

В 5 томах

Том 1

М.И. ОРЛОВА

ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ ФИНСКОГО ЗАЛИВА.
ВОДНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ: HYDROZOA, MOLLUSCA,
POLYCHAETA, CRUSTACEA (CIRRIPEDIA), BRYOZOA

Монография

Санкт-Петербург

2022

22-07106

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

СЕРАЯ КНИГА РОССИЙСКОГО СЕКТОРА БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

В 5 томах

Том 1

М.И. ОРЛОВА

**ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ ФИНСКОГО ЗАЛИВА.
ВОДНЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ: HYDROZOA,
MOLLUSCA, POLYCHAETA, CRUSTACEA
(CIRRIPEDIA), BRYOZOA**

Монография

**ИЗДАТЕЛЬСТВО
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ЭКОНОМИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2022**

ББК 26.22
С32

С32 **Серая** книга Российского сектора Балтийского моря. В 5 томах. Том 1. Орлова М.И. Восточная часть Финского залива. Водные беспозвоночные: Hydrozoa, Mollusca, Polychaeta, Crustacea (Cirripedia), Bryozoa : монография / М.И. Орлова. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2022. – 261 с.

ISBN 978-5-7310-5741-7 (том 1)
ISBN 978-5-7310-5740-0

Данный том открывает серию изданий «Серая книга Российского сектора Балтийского моря», направленную на упорядочение теоретических представлений; систематизацию накопленного за период с 2004 г. и по настоящее время фактографического материала, полученного в результате анализа открытых источников и выполнения полевых работ; исследований ключевых особенностей биотопов-реципиентов и инвазионных видов; причин, предпосылок и механизмов, обеспечивающих успешное расселение таких видов в экосистемах разнотипных солоноватоводных (в основном пресноводно-олигогалинных) акваторий и побережий, составляющих Российский сектор Балтийского моря (РСБМ). Географическим объектом исследований, результаты которых изложены в данном томе, является наиболее восточная часть РСБМ – восточная часть Финского залива, биологическими объектами – преимущественно водные беспозвоночные, представители таксонов: Hydrozoa, Mollusca, Polychaeta, Crustacea (Cirripedia), Bryozoa.

Отличительная особенность тома I – наличие в нем теоретической части, служащей общему описанию современного инвазионного процесса и его движущих сил, причин и предпосылок.

По мере накопления новых сведений о «серой» фауне и флоре региона и развитии знаний о феноменологии, механизмах и последствиях инвазий будет проходить актуализация уже вышедших томов.

Монография предназначена к практическому применению в качестве справочного издания для исследователей чужеродных видов, специалистов и управленческого персонала, вовлеченного в природопользовательскую деятельность, для выработки эффективных решений при планировании морской деятельности; для владельцев судовых компаний, которые могут использовать ее в целях предупреждения расселения нежелательных видов; для краеведов и любителей природы; преподавателей учебных заведений, студентов и школьников при освоении программ экологических и биологических дисциплин; для учреждений дополнительного образования, а также для магистрантов и аспирантов и их руководителей при планировании специализированных профильных и общеэкологических научных исследований.

Ключевые слова: терминологический аппарат, фазы протекания процесса, его причины и результаты, значение биологических инвазий для микроэволюции, разнообразие чужеродных видов Финского залива, Финский залив как регион-реципиент и регион донор биологических инвазий, периферия ареала вида, ключевые чужеродные виды, сопряженная инвазия, потенциальные вселенцы и прогнозы биологических инвазий, наземные и водные беспозвоночные, первичноводные беспозвоночные и их пространственное распределение.

ББК 26.22

Рецензенты:

канд. биол. наук **Е.Е. Ежова** (АО ИО РАН, Калининград)

канд. биол. наук **Н.Г. Богуцкая** (Австрийский Музей естественной истории, Австрия, Вена)

ISBN 978-5-7310-5741-7 (том 1)
ISBN 978-5-7310-5740-0

© М.И. Орлова, 2022
© Санкт-Петербургский научный центр РАН, 2022
© Изд-во СПбГЭУ, 2022

Содержание

Аннотация	13
Summary	15
Введение к тому 1	17
Глава 1. Материал и методы	28
1.1. Материал	28
1.1.1. Фактографический материал для общей характеристики биологических объектов	28
1.1.2. Материал для подготовки физико-географических описаний и видовых очерков ключевых чужеродных видов	29
1.1.3. Материал для разработки оценки расселения ключевых инвазионных фаун с судоходством.....	30
1.2. Методы	30
1.2.1. Полевые исследования и наблюдения	30
1.2.2. Пространственный анализ информации полевых наблюдений	36
1.2.3. Оценка восприимчивости локальности (участка) к биологическим инвазиям морских чужеродных видов (с использованием данных по макрозообентосу и перифитону).	36
1.3. Выбор объектов исследования	38
1.3.1. Географические объекты исследования	38
1.3.2. Выбор биологических объектов	40
Часть 1. Предпосылки, причины и протекание биологической инвазии, её значение для формирования современного мира.	43
Глава 2. Разнообразие инвазий и терминологический аппарат. Теоретические основы представлений о предпосылках, причине, последовательности протекания и практических результатах процесса инвазии	45
2.1. Разнообразие биологических инвазий и использования терминологического аппарата	45
2.1.1. Многообразие обозначений понятия «инвазия» для свободноживущих организмов	46
2.1.2. Инокуляционная популяция	50
2.1.3. Статус вида	50
2.1.4. Ареал	52
2.1.5. Регионы-доноры и регионы-реципиенты инвазии	52
2.1.6. Векторы (механизмы, способы, методы) инвазии	53
2.1.7. Фазы и стадии процесса инвазии.....	53
2.2. Практические результаты инвазии, чужеродные виды как «биологическое загрязнение», агенты биоремедиации и биоконтроля	59

Глава 3. Эволюционные и экологические аспекты протекания биологических инвазий.....	62
3.1. Биологические особенности успешных вселенцев и формирование их биологических особенностей.....	63
3.1.1. Особенности жизненного цикла и образа жизни вселенцев.....	63
3.1.2. Нестабильность условий в период формирования вида в геологическом прошлом.....	65
3.1.3. Современные катастрофические события.....	66
3.1.4. О гипотезе ювенильности инвазионных таксонов и о значении периферической части ареала.....	66
3.1.5. О значении совместной эволюции видов в пределах исторического ареала.....	68
3.1.6. О взаимоотношениях успешных вселенцев с <i>Homo sapiens</i>	69
3.2. Свойства системы-реципиента, антропогенная трансформация естественных экосистем, инвазионные коридоры и направленный характер заносов.....	70
3.3. Экологические и эволюционные аспекты различных фаз биологической инвазии.....	74
3.3.1. Процессы, связанные с интродукцией.....	75
3.3.2. Процессы, связанные с лаг-фазой.....	76
3.3.3. Процессы, связанные с натурализацией.....	77
3.3.4. Процессы, связанные с экспансией.....	78
3.3.5. Интеграция и ее значение для трансформации экосистем-реципиентов и совместной эволюции видов различного географического происхождения.....	80
3.3.6. Микроэволюция в пост-инвазионный период.....	84
Заключение к Части 1.....	87
Часть 2. Восточная часть Финского залива как пространство протекания биологических инвазий и его современное ксеноразнообразие.....	89
Глава 4. Особенности ВЧФЗ как пространства протекания биологических инвазий водных организмов.....	90
4.1. Российский сектор Балтийского моря и глобальный процесс биологических инвазий.....	90
4.2. Физико-географический очерк ВЧФЗ как гетерогенного пространства протекания биологических инвазий.....	93
4.2.1. Общая характеристика и естественные особенности.....	93
4.2.2. Преобладающие виды морепользования и их значение для интродукций и дальнейшего расселения чужеродных видов.....	96
4.3. Общая оценка разнообразия чужеродных видов ВЧФЗ.....	105
4.3.1. Парадигмы инвазионной экологии и инвазии в ВЧФЗ в зоне действия внутриконтинентальных европейских инвазионных коридоров.....	105
4.3.2. Актуализированный список чужеродных видов.....	105

4.3.3. Условия, способствующие натурализации и прохождению последующих фаз процесса инвазии.....	107
4.3.4. Динамика регистраций биологических инвазий в ВЧФЗ	107
4.3.5. Состав чужеродных видов списка	108
ГЛАВА 5. Пространственная приуроченность чужеродных водных донных беспозвоночных, первичная оценка восприимчивости обследованных участков к их инвазиям по результатам полевых наблюдений.....	112
5.1. Общая характеристика пространственного распределения чужеродных видов вдоль оси эстуария	112
5.2. Биотопическая приуроченность чужеродных видов, специфические биотопы, важные с точки зрения прогноза будущих инвазий	113
5.2.1. Разнообразие биотопов, заселенных чужеродными видами	113
5.2.2. Функциональная неоднородность чужеродного населения основных типов донных биотопов.....	114
5.3. Современные условия обитания донных чужеродных беспозвоночных в ВЧФЗ (по результатам наблюдений 2019-2020 гг.)	115
5.3.1. Характеристика абиотических условий, основные масштабные события, определяющие развитие популяций чужеродных видов	115
5.3.2. Результаты наблюдений 2019-2020 гг. за пространственным распределением количественных характеристик популяций чужеродных донных беспозвоночных.....	127
5.4. Первичная оценка восприимчивости обследованных участков к инвазиям донных чужеродных видов.....	137
Глава 6. Ключевые чужеродные виды – “TOP-12”: Hydrozoa, Mollusca, Polychaeta, Crustacea (Cirripedia), Bryozoa.....	149
6.1. Hydrozoa: <i>Cordylophora caspia</i>	150
6.2. Polychaeta <i>Marenzelleria spp</i>	153
6.3. Bivalvia: <i>Dreissena polymorpha</i>	156
6.4. Bivalvia: <i>Dreissena bugensis</i>	162
6.5. Bivalvia: <i>Mytilopsis leucophaeata</i>	164
6.6. Bivalvia: <i>Rangia cuneata</i>	168
6.6.1. Описание первой находки в восточной части Финского залива.....	168
6.6.2. Краткий очерк истории инвазий и биологии вида.....	171
6.7. Gastropoda: <i>Potamopyrgus antipodarum</i>	173
6.8. Gastropoda: <i>Arianta arbustorum</i>	178
6.9. Gastropoda: <i>Arion lusitanicus</i>	180
6.10. Cirripedia: <i>Amphibalanus improvisus</i>	181
6.11. Bryozoa: <i>Plumatella geimermassardi</i>	184
6.12. Bivalvia: <i>Corbicula spp. (Corbicula fluminea, C. fluminalis)</i>	187
6.13. Комментарий о ключевых таксонах и прогнозе формирования биопомех	195

Глава 7. Синэкологические последствия инвазий водных беспозвоночных в ВЧФЗ	196
7.1. Чужеродный меропланктон	196
7.2. Чужеродное обрастание морского типа	198
7.3. Чужеродные внутри- и надвидовые структуры нектобентоса сугубых мелководий	207
7.4. Освоение чужеродными видами глубоководных участков («монокультура» <i>Marenzelleria spp.</i>)	207
7.5. О возможной синэкологической предпосылке инвазии <i>Rangia cuneata</i> в солонатоводную часть ВЧФЗ	208
7.6. О значении феномена сопряженной инвазии для объяснения масштабных синэкологических последствий вселения чужеродных видов	208
Заключение к Части 2	211
Часть 3. Инвазии: риски, ожидания, практика	215
Глава 8. К разработке системы оценки рисков на примере судоходства	215
8.1. О прогнозировании инвазий	215
8.1.1. Свойства потенциально инвазионного вида и прогнозирование инвазий	216
8.1.2. Восприимчивость системы-реципиента и прогнозирование инвазий	217
8.1.3. Фактор движения/давления вида и прогнозирование инвазий	217
8.1.4. Об экспансии водных и возможности расселения нежелательных наземных видов беспозвоночных	217
8.2. Основные подходы к решению проблемы биологических инвазий	218
8.3. К оценке рисков распространения чужеродных организмов в морях в соответствии с требованиями Резолюции ИМО КЗМС 289(71)	222
8.3.1. Краткая характеристика требований Резолюции ИМО КЗМС 289(71) применительно к оценке рисков биологических инвазий и выбор направлений и составляющих риска	223
Заключение к части 3	227
Заключение к 1 тому Серой книги РСБМ	228
Благодарности	235
Термины и сокращения	236
Основные источники	239
Приложение	258
ЛИМАННЫЕ РЕЛИКТЫ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ: ФАУНИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС – ИСТОЧНИК ИНВАЗИЙ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ВЧФЗ	258