

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова
Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина
Совместный Российско-Вьетнамский Тропический
научно-исследовательский и технологический центр

ЭКОЛОГИЯ ВНУТРЕННИХ ВОД ВЬЕТНАМА

Под редакцией: *Д.С. Павлова, Д.Д. Зворыкина*

Товарищество научных изданий КМК
Москва ❖ 2014

Экология внутренних вод Вьетнама. Москва: Т-во научных изданий КМК. 2014. 435 с.+ 46 с. цв. вклейка.

В коллективной монографии изложены результаты многолетних исследований внутренних водоёмов Вьетнама, осуществлённых специалистами Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и других научных учреждений. Все исследования были проведены на базе Совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра, сотрудники которого также являются авторами книги.

В монографии приведена общая информация о географии, климате, водных ресурсах Вьетнама, о биогеографии его внутренних вод. Представлены данные по гидрохимии и токсикологии континентальных водоёмов, видовому составу и структуре сообществ водорослей. Обобщены результаты исследований гетеротрофных протистов, планктонных и бентосных беспозвоночных. Отдельный раздел посвящён ихтиофауне внутренних водоёмов Вьетнама: фаунистике, миграциям, поведению, изменчивости и другим особенностям рыб, населяющих пресные и солоноватые воды региона.

Книга предназначена для биологов всех специальностей, изучающих тропические пресноводные водоёмы, а также для всех, интересующихся экологией пресных и солоноватых вод Юго-Восточной Азии.

Общая редакция: *Павлов Д.С., Зворыкин Д.Д.*
Рецензенты: *Шатуновский М.И., Крылов А.В.*

Издание осуществлено в рамках Программы Совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра на 2014 год

ISBN 978-5-87317-977-0

© ИПЭЭ РАН, 2014
© Товарищество научных изданий
КМК, издание, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.

Павлов Д.С., Зворыкин Д.Д., Комов В.Т., Нгуен Тхи Хай Тхань 6

РАЗДЕЛ I. Общая характеристика региона 9

1. География, климат и водные ресурсы Вьетнама

Зворыкин Д.Д., Гусаков В.А. 9

2. Биогеография пресноводных водоёмов Вьетнама

Зворыкин Д.Д. 15

3. Основные районы исследований

Гусев Е.С., Зворыкин Д.Д., Лобус Н.В., Столбунов И.А.,

Нездолий В.К., Жданова С.М., Динь Тхи Хай Йен 18

РАЗДЕЛ II. Гидрохимия и токсикология пресных вод Вьетнама 23

1. Гидрохимическая характеристика рек, озёр и водохранилищ

Центрального и Южного Вьетнама

Гусев Е.С., Гусаков В.А., Чан Дык Дзъен, Во Тхи Ха,

Нгуен Тхи Хай Тхань 23

2. Содержание тяжёлых металлов в том числе редкоземельных

в воде и донных осадках (провинция Кханьхоа) 36

2.1. Содержание редкоземельных и тяжёлых металлов в воде рек и водохранилищ.

Гапеева М.В. 36

2.2. Экологическая геохимия донных осадков разреза «река Кай – эстуарий – залив Нячанг»

Батурин Г.Н., Лобус Н.В., Пересыпкин В.И., Смуров А.В. 41

3. Эколого-токсикологические исследования в водоёмах

Центрального и Южного Вьетнама 49

3.1. Токсикологическая и тератогенная оценка донных отложений.

Томилина И.И., Гребенюк Л.П., Лобус Н.В. 49

3.2. Содержание ртути в мышечной ткани пресноводных рыб.

Лобус Н.В., Комов В.Т., Гусева Е.Е., Шульга Н.А.,

Нгуен Тхи Хай Тхань 63

РАЗДЕЛ III. Видовой состав и структурно-функциональная организация сообществ водорослей рек, озёр и водохранилищ

Центрального и Южного Вьетнама 74

1. Продукционные характеристики и трофический статус водохранилищ Центрального и Южного Вьетнама. <i>Гусев Е.С.</i>	74
2. Видовой состав и структура сообществ фитопланктона водохранилищ провинции Кханьхоа. <i>Гусев Е.С.</i>	84
3. Содержание пигментов в планктоне и бентосе р. Кай с притоками. <i>Гусев Е.С.</i>	97
4. Флора, биогеография и каталог культур золотистых и диатомовых водорослей Вьетнама	103
4.1. Флора синуровых водорослей Вьетнама. <i>Гусев Е.С.</i>	103
4.2. Коллекция культур диатомовых водорослей Вьетнама; некоторые особенности их биогеографии и распространения в разнотипных биотопах. <i>Куликовский М.С., Гусев Е.С., Кузнецова И.В.</i>	111
РАЗДЕЛ IV. Таксономическое разнообразие и структура сообществ гетеротрофных протистов и водных беспозвоночных водоёмов Центрального и Южного Вьетнама	115
1. Гетеротрофные протисты Центрального и Южного Вьетнама <i>Тихоненков Д.В., Чан Дык Дзъен</i>	115
2. Зоопланктон водохранилищ провинции Кханьхоа. <i>Жданова С.М.</i>	127
3. Донные сообщества: мейобентос и макробентос внутренних водоёмов Вьетнама	156
3.1. Донные сообщества в пресноводных экосистемах. Изучение мейо- и макрозообентоса во внутренних водоемах Вьетнама. Цели и методы настоящих исследований. <i>Гусаков В.А.</i>	156
3.2. Таксономический состав и структура мейо- и макрозообентоса исследованных водоемов <i>Гусаков В.А., Гагарин В.Г., Семенова Л.М.</i>	163
3.3. Количественные характеристики мейо- и макрозообентоса. <i>Гусаков В.А.</i>	191
3.4. Основные итоги проведенных исследований мейо- и макрозообентоса внутренних водоемов Вьетнама, задачи и перспективы дальнейших работ. <i>Гусаков В.А.</i>	204
4. Гельминтофауна пресноводных рыб Центрального и Южного Вьетнама. <i>Гусева Е.Е., Жохов А.Е., Нгуен Тхи Хай Тхань</i>	208
РАЗДЕЛ V. Ихтиофауна внутренних водоёмов Вьетнама	225
1. Систематика и экология пресноводных рыб Вьетнама	225
1.1. Состав и основные особенности ихтиофауны пресных и солоноватых вод региона. <i>Зворыкин Д.Д., Динь Тхи Хай Йен, Во Тхи Ха</i>	225

1.2. Рыбное население водохранилищ Центрального Вьетнама <i>Столбунов И.А.</i>	241
1.3. Список рыб, населяющих внутренние водоёмы Вьетнама <i>Зворыкин Д.Д.</i>	256
2. Миграции рыб	279
2.1. Миграции пресноводных рыб Вьетнама <i>Павлов Д.С., Зворыкин Д.Д.</i>	279
2.2. Пространственно-временная структура распределения покатной молоди рыб в реке Красной <i>Нездолый В.К., Павлов Д.С., Чан Тхань Лан, Фам Хонг Фыонг, Нгуен Куок Кхань</i>	286
2.3. Покатная миграция молоди рыб в реке Кай <i>Нездолый В.К., Павлов Д.С., Нго Чи Тхьен, Нгуен Зуи Тоан, Нгуен Куок Кхань</i>	300
2.4. Покатная миграция рыб из водохранилища Дабан <i>Нездолый В.К., Павлов Д.С., Нгуен Зуи Тоан</i>	320
3. Экологические аспекты поведения и изменчивость пресноводных рыб Вьетнама	329
3.1. Исследования электрической активности клариевых сомов Вьетнама. <i>Ольшанский В.М.</i>	329
3.2. Эволюция репродуктивных стратегий костистых рыб на примере подотряда ползуновидных (<i>Anabantoidei</i>) <i>Зворыкин Д.Д.</i>	352
3.3. Исследование поведения и вкусовой рецепции у клариевых рыб Вьетнама. <i>Касумян А.О.</i>	362
3.4. Адаптивные комплексы морфологических и поведенческих признаков рыб из лотических и лимнических местообитаний <i>Столбунов И.А.</i>	371
ПРИЛОЖЕНИЕ. Передача географических названий Вьетнама на русском языке. Словарь соответствий русских и вьетнамских названий географических объектов Вьетнама. <i>Зворыкин Д.Д.</i>	383
ЗАКЛЮЧЕНИЕ. <i>Павлов Д.С., Зворыкин Д.Д., Комов В.Т., Нгуен Тхи Хай Тхань</i>	389
БИБЛИОГРАФИЯ	393

*Павлов Д.С. *, Зворыкин Д.Д. *, Комов В.Т. **, Нгуен Тхи Хай Тхань ****

* Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва

** Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок

*** Приморское отделение Российско-Вьетнамского тропического научного
исследовательского и технологического центра, Нячанг, Вьетнам

E-mail: d.zworykin@gmail.com

Суммарная площадь внутренних водоёмов Вьетнама составляет около 6% территории страны. Для сравнения можно указать, что относительный размер пресноводной акватории соседних Камбоджи и Лаоса в два с половиной, а Таиланда – в двенадцать раз меньше (WEPA, 2013). Неудивительно, что различные пресноводные и солоноватоводные биотопы играют важную роль в экологии страны, всего Индокитайского полуострова и даже шире – Индо-Бирманского биогеографического региона в целом (Allen et al., 2012). Климатическое, географическое и природное многообразие этих биотопов обуславливает уникальное по своему богатству и значимости биоразнообразие, характеризующее данный район Юго-Восточной Азии.

Существенно значение водных ресурсов СРВ и для экономики страны. Традиция гидростроительства имеет во Вьетнаме многовековую традицию. Большая часть рек Вьетнама в настоящее время зарегулирована, в стране построено около двух тысяч водохранилищ. Современные водохранилища часто характеризуются комплексным назначением и используются в программах гидроэнергетики, для противопаводковой защиты, навигации, ирригации, рыболовства и в других целях. Главным же потребителем воды являются орошаемые сельскохозяйственные угодья. Именно благодаря им Вьетнам на протяжении ряда лет удерживает одно из первых мест в мире по объёмам выращивания и экспорта риса. Большую роль также играет пресноводное рыболовство, известное на территории Вьетнама со времён неолита (Toizumi et al., 2012; Piper et al., 2012). В последние годы интенсивно развивается рыбодоводство и пресноводная аквакультура, основы которого были заложены здесь не менее тысячи лет назад.

Чужеродные виды растений и животных, используемые в сельском хозяйстве, активно конкурируют с аборигенной флорой и фауной (Pilgrim, Nguyen Duc Tu, 2007). Так, инородные рыбы уже сейчас стали доминантными в пресноводной аквакультуре Вьетнама и составляют более половины общего объёма продукции аквакультуры (Le Thanh Luu, Nguyen VanThanh, 2005). Причём данная тенденция год от года только усиливается. Проникая в природные водоёмы и натурализуясь в них, некоторые инвазивные рыбы начинают всё более активно вытеснять аборигенные виды.

Высокая плотность населения страны, стремительно развивающиеся промышленность и сельское хозяйство приводят к существенной антропогенной нагрузке на водные экосистемы Вьетнама. В настоящее время гидростро-

ительство и аквакультура преобразуют эти экосистемы настолько интенсивно, что характер таких преобразований нуждается в специальной, хорошо взвешенной оценке. В сложившейся ситуации требуется тщательное изучение процессов, происходящих в пресноводных экосистемах, разработка критериев качества воды и принципов охраны местообитаний редких и важных для промысла видов гидробионтов. На основании изучения закономерностей функционирования экосистем в дальнейшем необходима разработка научных основ ведения рыбного хозяйства и создание моделей, позволяющих прогнозировать степень и эффективность эксплуатации рыбных запасов (Бульон, 2006).

Исследования пресноводной фауны и флоры являются одним из приоритетных направлений деятельности Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра (Тропцентра) на протяжении всего времени его существования. Основная часть этих исследований традиционно проводится на базе Приморского отделения Тропцентра. За 25 лет при участии сотрудников Тропического центра было получено множество важных результатов и опубликован целый ряд заметных работ, касающихся, прежде всего, пресноводной ихтиологии. Можно, в частности, упомянуть публикации, посвящённые фаунистике (Серов, 1995; Serov et al., 2003, 2006; Васильева и др., 2013), миграциям (Павлов и др., 1994; Nezdolii et al., 2002), электрофизиологии (Ольшанский и др., 2002; Касумян и др., 2013), репродуктивному и оборонительному поведению (Столбунов, 2010; Зворыкин, 2012), систематике (Серов, 1996; Freyhof, Serov, 2001), аллохтонным видам (Levin et al., 2008; Zworykin, Budaev, 2013).

С 2008 г. были начаты комплексные исследования рек и водохранилищ провинции Кханьхоа, в которых, помимо ихтиологов, приняли участие гидробиологи, токсикологи, альгологи, зоологи беспозвоночных. В дальнейшем эти исследования были расширены и охватили 5 провинций Вьетнама. На сегодняшний день совместными усилиями специалистов разных профилей получены обширные материалы по биологии пресных вод Вьетнама. В данной монографии представлены основные результаты исследований, посвящённых внутренним водоёмам страны и осуществлённых за последние годы. В этих исследованиях и в подготовке данной книги приняли участие сотрудники Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра, Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН.

Книга состоит из пяти разделов, каждый из которых содержит несколько глав, иногда подразделяемых на подглавы. В первом разделе приведена общая информация о географии, климате, водных ресурсах Вьетнама, о биогеографии его внутренних вод и основных местах работы. Второй раздел посвящён гидрохимии и токсикологии континентальных водоёмов. Третий – видовому составу и структуре сообществ водорослей. В четвёртом разделе обобщены результаты исследований гетеротрофных протистов и водных беспозвоночных, как планктонных, так и бентосных. Наконец пятый раздел посвящён ихтиофауне внутренних водоёмов Вьетнама: фаунистике, миграциям, поведению, изменчивости и другим особенностям рыб, населяющих пресные и солоноватые воды региона.

Мы объединили разные по содержанию работы воедино и представили их в виде не сборника, а монографии, пусть и написанной большим числом авторов. Это позволило нам унифицировать терминологию и транскрипцию географических названий, избежать многочисленных повторов в описании мест работы, методов, библиографии. Главное же – наша задача заключалась в том, чтобы показать связь между исследованиями, посвящёнными разным проблемам и разным группам животных и растений, но в конечном итоге имеющими единую идею познания уникальных пресноводных экосистем Вьетнама.