



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)**

Суханова ул., д. 8, г. Владивосток, 690950
Телефон (423) 2433472, Факс (423) 2432315
Эл. почта: rectorat@dvfu.ru
Сайт: <http://www.dvfu.ru>

ОТЗЫВ

на диссертацию Николая Викторовича Колпакова
**«СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ЭСТУАРНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЯПОНСКОГО
МОРЯ**

на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности
03.02.08 – экология

Интерес к эстуариям обусловлен их особым положением и функциональной ролью в системе морских и пресных водоемов. Эстуарные экосистемы, расположенные в зоне контакта морских и пресных вод, характеризуются выраженными градиентами солености, содержания органического вещества, кислорода и кислотно-щелочных свойств и являются одной из наиболее продуктивных и доступных для хозяйственного использования зон Мирового океана. В то же время эстуарии – мощный биологический барьер на пути загрязненного материкового стока. Эстуарные экосистемы относятся к динамическим неравновесным системам с постоянно меняющимися и часто непредсказуемыми абиотическими условиями. Если в мире число комплексных исследований эстуариев высокое, то большая часть Тихоокеанского побережья России осталась почти не изученной.

Основная часть ранее опубликованных работ, посвященных изучению эстуарных зон Японского моря, основана на фрагментарно собранном материале, относящемся к локальным биотопам или слишком короткому временному интервалу. При этом обычно в исследованиях рассматривают не полный таксономический спектр организмов, а представленный одной или тремя систематическими группами. Все это не дает возможности оценить степень достоверности данных и тем более – получить сколько-нибудь полное представление об эстуариях как экосистемах. Именно поэтому назрела необходимость комплексного изучения этих уникальных экосистем, а Японское море стало удачным полигоном для подобных исследований. Поэтому цель и

задачи, сформулированные автором в диссертации, являются актуальными и своевременными. Впервые предпринята попытка не только изучения отдельных групп, обитающих в эстуариях, но и комплексной оценки роли разнотипных эстуариев, а также их пространственно-временной изменчивости в экосистемах северо-западной части Японского моря.

Целью диссертации Н.В. Колпакова является изучение особенностей структурно-функциональной организации эстуарных экосистем северо-западной части Японского моря, а также определение современного статуса их биоресурсов. Для достижения поставленной цели решался широкий спектр задач от изучения состава, структуры и основных особенностей пространственно-временной изменчивости сообществ гидробионтов и биотопических группировок (микроретеротрофы планктона и бентоса, фито- и зоопланктон, растительность, макрозообентос, нектобентос, рыбы); консортивных связей эстуарной растительности и ассоциированных с ней беспозвоночных животных до типизации эстуариев; исследования питания и трофических отношений, особенностей топического и трофического использования рыбами различных эстуарных биотопов; определении некоторых элементов функционирования экосистем.

Диссертационная работа изложена на 523 страницах и состоит из введения, 8 глав, заключения, выводов, списка литературы, содержащего 895 источников, из них 256 на иностранных языках и 26 приложений. Работа проиллюстрирована 272 рисунками, 126 таблицами.

Во Введении автор достаточно аргументировано обосновал актуальность проведенного исследования, определил цель и задачи работы.

Научное значение и практическая ценность работы определяется новизной полученных результатов и важностью выносимых положений на защиту. Однако первое вынесенное на защиту положение диссертации не имеют однозначной трактовки. Исходя из формулировки первого положения, трудно понять его новизну и значимость. Согласно теории критической солёности Владислава Вильгельмовича Хлебовича (1974) определены основные положения барьерных солёностей или хорогалиникумов, характерные для большинства исследованных эстуариев. Согласно А.П. Столярову (2011), «тип полигалинных эстуариев включает два подтипа - внутренние (18-24 ‰) и внешние (24-30 ‰), граница между которыми определяется положением β -хорогалинной зоны (22-26 ‰) и обычно пролегает в районе устья реки, разделяя осолоненные речные и опресненные морские воды».

Может быть, автор имел виду типизацию эстуариев изученных акваторий, тогда это следовало подчеркнуть в тексте. Поэтому, на мой взгляд, первое положение сформулировано не очень удачно.

В главе 1 автором рассмотрена этимология термина «эстуарий», начиная с эпохи Древнего Рима, очень подробно описана история изучения эстуариев. Приведены различные определения эстуариев, имеющиеся в литературе. Автор подчеркивает, что во многих работах отмечается, своеобразие состава населения эстуарной зоны в соответствии с осморегуляторными возможностями видов. Современная парадигма эстуарных систем, сформулированная В.В. Хлебовичем, сводится к представлениям о том, что эстуарные экосистемы относятся к динамическим неравновесным системам с постоянно меняющимися и часто непредсказуемыми абиотическими условиями, в которых формируются «физически контролируемые сообщества» с преобладанием в их организации абиотических факторов над биотическими. Значительное место в работе занимает рассмотрение работ зарубежных и отечественных исследователей, в которых представлены критерии выделения и классификации эстуариев.

Следует отметить, что в данной главе, несмотря на подробнейшее описание истории изучения эстуариев, приведен лишь один абзац (стр. 27), посвященный результатам исследований эстуариев российских вод северо-западной части Тихого океана, а также ограниченное число ссылок на авторов, приводящих современные данные. Не уделяется должного внимания работам исследователей, изучавшим как условия обитания, так и состав биоты ряда эстуарных экосистем (например, эстуарий р. Туманной, р. Амур). При этом в других разделах диссертации (например, стр. 46) автор опять возвращается к классификации эстуариев и приводит еще одно описание внутренних эстуариев (равнинные реки, горные реки с протяженной и горные реки с короткой эстуарными зонами) (по Барабанщикову и Магомедову, 2002).

Неудачно, на мой взгляд, было поместить раздел 1.2. Физико-географические характеристики прибрежных вод и эстуариев северо-западной части Японского моря в гл 1 перед рассмотрением вопросов, посвященных краткой истории изучения биоты эстуариев северо-западной части Японского моря. У читателя теряется связь при рассмотрении данных по этим вопросам. В разделе 1.2. Физико-географические характеристики прибрежных вод и эстуариев северо-западной части Японского моря не хватает полной характеристики изученных эстуариев исследований с различных точек зрения: гидрологической, гидрохимической и седиментологической. В этой части диссертации не освещены результаты исследований сотрудников ТОИ и ННЦ ДВО РАН (Большакова С.Г., Дударева, Звалинского В.И., Марьяш А.А., Тищенко П.Я., Сагапаева С.Г., Швецова М.Г., Волкова Т.И., Сергеева А.Ф., Пропп Л.Н., Михайлик Т.А., Полякова Д.М., Лобанова и др.), связанные с масштабами формирования и изменчивости гидролого-биохимических процессов, а также изучением потоков

вещества терригенного происхождения, процессы формирования донных осадков в эстуарных водах залива Петра Великого. В диссертации не для всех рек приведены данные по режиму солености. Данные по гранулометрическому составу, содержанию органического вещества в донных осадках, режиму солености и кислорода, мы находим почему-то в главе 3, посвященной описанию состава и структуры бентоса (стр. 133-144), хотя уместней эту информацию было поместить здесь, а в разделе, посвященном бентосу, а в г.3 обсудить распределение макрозообентоса в зависимости от этих факторов.

В главе 2 «Материал и методы» охарактеризован объем материала, расположение полигонов и станций отбора проб. Исследованиями были охвачены эстуарии от устья реки Туманной на юге до оз. Известняк на севере в 2002-2015 гг. Было изучено порядка 17 водъемов (стр. 37). Были использованы многие традиционные методы отбора проб, количественные оценки и гидробиологические описания для донной растительности, зоопланктона, макрозообентоса, нектобентоса и рыб. Для анализа использовались данные морфометрических промеров более 80 тыс. экз. гидробионтов, биоанализа 30 тыс. экз. рыб, сведения о питании - 1,4 тыс. экз. организмов и мечении 4,5 тыс. экз. рыб и декапод. В главе достаточно четко описаны методы статистической обработки материала. Подробно представлены методы определения чистой первичной продукции макрофитов, суточной продукции зоопланктона, макрозообентоса и нектобентоса; оценены энергетические траты отдельных таксономических групп на 1 м; приведены литературные данные о калорийности различных таксонов зоопланктона и бентоса. Перечислены подходы для определения физиологического рациона, продукции и ассимилированной энергии сообществ. Диссертация обобщает результаты многолетних исследований автора. Из текста диссертации следует, что автор оперировал представительным материалом, насчитывающим 20 таксонов микрогетеротрофов, 143 вида и внутривидовых формы фитопланктона, 102 вида эпифитных микроводорослей, 42 вида растений, 168 таксонов зоопланктона, 106 - дночерпательного макрозообентоса, 13 видов нектобентоса (де-каподы и рак-богомол), 117 видов рыб. Основу видового состава наиболее полно исследованных групп (бентос, нектобентос, рыбы) составляли виды морского генезиса. Таксация такого объема организмов свидетельствует о представительном анализируемом материале, что позволило представить структурно-функциональную организацию эстуарных экосистем северо-западной части Японского моря. Понятно, что за этим материалом стоит коллектив специалистов, владеющий методиками изучения различных групп организмов от бактерий до рыб. Поэтому этично было привести их фамилии. К тому же по тексту

диссертации не везде есть ссылки на опубликованные материалы (например, стр. 137, рис.81; стр.138, табл. 37 и др.).

Глава 3, посвященная описанию состава, структуры и пространственно-временной изменчивости основных компонентов биоты эстуарных экосистем северо-западной части Японского моря, является самой объемной (130 стр.). В этой главе дается характеристика компонентов как низших трофических уровней (бактериопланктона и бактериобентоса), фитопланктона и высших макрозообентоса и рыб. В диссертации описания закономерно меняющегося видового состава вдоль градиента солености не всегда выдержаны по единому плану для отдельных эстуариев и таксономических групп. Автор старается показать, что вдоль градиента солености закономерно меняются как видовой состав, так и количественные показатели сообществ гидробионтов. Наиболее полно и аргументировано, описано пространственное распределение для рыб. Надо отдать должное эрудиции автора. В это разделе очень широкий круг рассматриваемых вопросов, начиная от формирования Японского моря и его ихтиофауны, происхождения и формирования эстуарной ихтиофауны, видообразования морских и эвригаллиных рыб, проблемы эндемизма, формирования пресноводной ихтиофауны Дальнего Востока, особенностей паразитарной фауны рыб, вопросов биогеографии, описания сезонного цикла развития эстуарного ихтиоценоза и др. Структура и пространственно-временная изменчивость ихтиоценозов вдоль градиентов солености описана очень полно, аргументировано, с привлечением данных о физико-химических свойствах воды. Анализ основан на видовых списках, разделении видов на стеногаллинные пресноводные и морские виды. Показано, что распределение рыб в эстуариях также зависит от других факторов (например, термогаллинный режим вод, биотопический, трофический и др.). Автором показано, вдоль градиента солености структура сообщества закономерно изменялась: во внешнем эстуарии преобладали местные морские виды (полосатая камбала, навага, чешуеголовый маслюк *Pholis nebulosa*, темный окунь, мраморный керчак *Muohocephalus stelleri* и др.). Вверх по течению их доля в уловах снижалась, а доля пресноводных (в основном, большеголовый пескарь *Gobio macrocephalus* и голяканы рода *Phoxinus*) и теплолюбивых неритических видов (пятнистый коносир, дальневосточный сарган *Strongylura anastomella*, японский полурыл, красноногий фугу *Takifugu rubripes*) увеличивалась.

К сожалению, данные по другим группам, необходимые для описания организации эстуарных экосистем СЗ части Японского моря, в работе либо отсутствуют, либо проанализированы не столь подробно. Известно, что представители одной и той же таксономической групп (например, амфипод, моллюсков и др.) могут быть как морскими, так и солоновато- и пресноводными видами, поэтому рассматривать распределение по градиенту солености можно только на видовом уровне, на уровне групп – некорректно! Вклад отдельных видов в биомассу может быть разным. Поэтому описания закономерно меняющегося видового состава вдоль

градиента солености не всегда выдержаны для отдельных эстуариев и таксономических групп.

В целом Глава 3 перегружена (130 стр.) информацией, не относящейся к теме диссертации. Автор несколько увлекся описанием общей характеристики работ в экспедициях. Безусловно, диссертация обобщает результаты многолетних исследований автора.

По-прежнему остаются важными и во многом открытыми проблемы изучения функциональных связей между гидробионтами и их комплексами, а также разными компонентами единой экосистемы эстуария. Этим вопросам в работе посвящены результаты изучения консортивных связей эстуарной растительности региона (гл.4). Установлено, что в ряду таких консортов, как эпифитные микрогетеротрофы - эпифитные микроводоросли - ассоциированные с растениями животные (зоофитос) - рыбы, снижается теснота консортивных связей с растениями-детерминантами. Сделан вывод о том, что ассоциированные с зарослями растений беспозвоночные (зоофитос) за счет высокой доли фуражных групп (амфиподы, изоподы, личинки насекомых) играют заметную роль в формировании кормовой базы рыб в эстуариях. Впервые исследовано питание и трофические связи рыб и декапод в эстуарных экосистемах Приморья. Установлено, что продукция зоопланктона, макробентоса и рыб потребляется далеко не полностью, что говорит о высоком уровне пищевой обеспеченности рыб и плотоядных беспозвоночных. Конкуренция за пищу в составе эстуарных бентосных сообществ и ихтиоценов не достигает уровня, когда жестко лимитируется численность.

Гл. 5. На основании многочисленных данных по питанию рыб и ряда беспозвоночных показано, что структура пищевых сетей зависит от типа эстуариев северо-западной части Японского моря. Опираясь на полученные данные, автор утверждает, что продукция зоопланктона, макробентоса и рыб потребляется далеко не полностью, что говорит о высоком уровне пищевой обеспеченности рыб и беспозвоночных. Конкуренция за пищу в составе эстуарных бентосных сообществ и ихтиоценов не достигает уровня, когда жестко лимитируется численность. Подтверждено, что в эстуариях, как и в большинстве эстуариев в мире, основной трофической структуры экосистемы, является детритная пищевая цепь, причем в значительной степени основанная на аллохтонной органике (сносимой со всего бассейна реки), а большинство видов ее составляющих – эврифаги, не отличающиеся высокой степенью пищевой избирательности.

- В главе 6 проанализированы основные закономерности функционирования экосистем разнотипных эстуариев (трофическая структура, энергетический баланс сообществ макрозообентоса и рыб, величина и состав пищевых рационов). Обсуждаются важные вопросы: какие процессы преобладают в эстуариях -

гетеротрофные или автотрофные; существует ли баланс между этими процессами, как меняется трофическая структура и функциональные связи между гидробионтами в различных эстуариях северо-западной части Японского моря. Показано, что потребление планктона, макрозообентоса и рыб во всех типах эстуариев не превышает их продукции. Величина P/Rt в зависимости от типа эстуария меняется нелинейно: в мезогалинных и полигалинных внешних эстуариях она в среднем ниже единицы (0,9 и 0,8), а в полигалинных внутренних и олигогалинных эстуариях - больше единицы (1,4 и 1,3, соответственно). Таким образом, в континууме эстуарных экосистем происходит не только изменение видового состава сообществ гидробионтов и их структуры (в частности, трофической), но и нелинейное изменение их количественных и функциональных характеристик (P/V -коэффициенты, биомасса, продукция, рацион, траты на обмен) при прохождении зон барьерных соленостей.

В главе 7 приведены очень интересные обобщения по биологии, морфологической и генетической изменчивости, а также результатам мечения ряда промысловых видов эстуариев северо-западной части Японского моря (японской корбикулы, японского мохнаторукого краба, полупроходных и морских рыб). Они свидетельствуют о наличии внутривидовых группировок разной степени изоляции у промысловых объектов эстуариев Приморья, особенности которых предлагается учитывать при организации промысла.

Последняя глава (гл. 8) посвящена вопросам антропогенного загрязнения эстуарных зон Японского моря и его влияния на биоту. Глава основывается на анализе обширных и неоднозначных данных, свидетельствующих о негативных изменениях в сообществах гидробионтов с одной стороны и сохранением высоких уловов и увеличением выпуска продукции хозяйств марикультуры – с другой. В этой части работы автор проводит анализ многолетней динамики обилия промысловых объектов и оценивает современный биоресурный статус эстуарных экосистем северо-западной части Японского моря, давая положительный прогноз на рост продуктивности эстуарных экосистем этого региона при условии выполнения норм природоохранного законодательства и организации экологического мониторинга.

Выводы и автореферат диссертации отражают полученные научные результаты, соответствуют исходной цели, обоснованы и в большинстве случаев подтверждены фактическим материалом. Основная часть материалов диссертации опубликована в ведущих отечественных и зарубежных журналах и сборниках, а результаты исследований представлены на конференциях. Основные положения диссертации опубликованы в 49 печатных работах, из них 1 монография, 38 статей в журналах,

рекомендованных ВАК, 10 статей в других изданиях. Все результаты работы неоднократно обсуждались на различных совещаниях, конференциях и симпозиумах и получили одобрение ведущих специалистов.

К достоинствам работы следует отнести: большой объем и высокое качество собранного диссертантом фактического материала, корректное использование автором общепринятых и сравнительно новых научных методов анализа данных; грамотное и уместное применение математического аппарата, современных компьютерных технологий и статистических оценок полученных результатов.

После ознакомления с рукописью диссертации есть некоторые общие замечания. Структура диссертации недостаточно оптимальна для комфортного прочтения и анализа, поскольку материал и выводы рассредоточены между отдельными главами. Не во всех главах, где содержатся конкретные оригинальные результаты, приводятся до конца осмысленные выводы. В некоторых местах работы не приводятся ссылки на опубликованные данные. Например, «Детрит играет роль своеобразного энергетического депо (калорийность детрита составляет 200–500 ккал/г по сухому весу)» (ссылка?). Следует отметить, что хотя диссертация написана ясно, однако в разных главах повторяется одна и та же информация (например, стр. 27 и 124).

Диссертационная работа Николая Викторовича Колпакова является законченным научным исследованием, интересным обобщением в отечественной гидробиологии, имеющим практическую и теоретическую значимость. В целом, результаты, полученные автором, можно рассматривать как новые научные знания в области синэкологии гидробионтов.

Диссертационная работа Колпакова Н.В. отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Колпаков Николай Викторович заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 - «Экология».

Фадеева Наталия Петровна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры экологии Школы Естественных наук ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

2.10.2017 г.


Н.П. Фадеева



10

рекомендованных ВАК, 10 статей в других изданиях. Все результаты работы неоднократно обсуждались на различных совещаниях, конференциях и симпозиумах и получили одобрение ведущих специалистов.

К достоинствам работы следует отнести: большой объем и высокое качество собранного диссертантом фактического материала, корректное использование автором общепринятых и сравнительно новых научных методов анализа данных; грамотное и уместное применение математического аппарата, современных компьютерных технологий и статистических оценок полученных результатов.

После ознакомления с рукописью диссертации есть некоторые общие замечания. Структура диссертации недостаточно оптимальна для комфортного прочтения и анализа, поскольку материал и выводы рассредоточены между отдельными главами. Не во всех главах, где содержатся конкретные оригинальные результаты, приводятся до конца осмысленные выводы. В некоторых местах работы не приводятся ссылки на опубликованные данные. Например, «Детрит играет роль своеобразного энергетического депо (калорийность детрита составляет 200–500 ккал/г по сухому весу)» (ссылка?). Следует отметить, что хотя диссертация написана ясно, однако в разных главах повторяется одна и та же информация (например, стр. 27 и 124).

Диссертационная работа Николая Викторовича Колпакова является законченным научным исследованием, интересным обобщением в отечественной гидробиологии, имеющим практическую и теоретическую значимость. В целом, результаты, полученные автором, можно рассматривать как новые научные знания в области синэкологии гидробионтов.

Диссертационная работа Колпакова Н.В. отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Колпаков Николай Викторович заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 - «Экология».

Фадеева Наталия Петровна, доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры экологии Школы Естественных наук ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

2.10.2017 г.

Н.П. Фадеева



Сведения об официальном оппоненте
по диссертационной работе Колпакова Николая Викторовича на тему
«Структурно-функциональная организация эстуарных экосистем
северо-западной части Японского моря», представленной на соискание
ученой степени доктора биологических наук по специальности (03.02.08 –
экология)

1. Фадеева Наталия Петровна
2. Доктор биологических наук по специальности экология (03.00.16 – экология)
3. Доцент
4. Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)
Суханова ул., д. 8, г. Владивосток, 690950, Телефон (423) 2433472, Факс (423) 2432315
Эл. почта: rectorat@dvfu.ru
5. Профессор кафедры экологии Школы Естественных Наук ДВФУ
6. Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых журналах за последние 5 лет (не более 15 публикаций):

Fadeeva N.P., Mordukhovich V., Zograf Ju. Free-living marine nematodes of *Desmodorella* and *Zalonema* (Nematoda: Desmodoridae) with description of two new species from the Deep sea of the North Western Pacific // *Zootaxa*. 2016. V.4175, 6. P. 501-520.

Fadeeva N.P., Mordukhovich V., Zograf Ju. Revision of the genus *Campylaimus* (Diplopeltidae, Nematoda) with description of four new species from the Sea of Japan. // *Zootaxa*. 2016. V.4107, 2. P. 222-238.

Fadeeva N.P., Mordukhovich V.V., Zograf J.K. New deep-sea large free-living nematodes from macrobenthos in the Kuril–Kamchatka trench (the North-Western Pacific) // *Deep-Sea Res. II*, 2015. Vol. 111. P. 95-103. doi: 10.1016/j.dsr2.2014.09.007

Mordukhovich V.V., Fadeeva N.P., Semenchenko A.A., Zograf J.K. New species of *Pseudochromadora* Daday, 1899 (Nematoda: Desmodoridae) from Russian Island (the Sea of Japan) // *Russian Journal of Nematology*, 2015. Vol. 23. N 2. P. 125-135.

Mordukhovich V., Atopkin D., Fadeeva N., Yagodina V., Zograf J. *Admirandus multicavus* and *Adoncholaimus ussuriensis* sp. n. (Nematoda: Enoplida: Oncholaimidae) from the Sea of Japan // *Nematology*, 2015. Vol. 17. P. 1229-1244.

Holovachov O., Fadeeva N., De Ley I.T., Mundo-Ocampo M, Gingold R., De Ley P. Revision and phylogenetic relationships of the genus *Tarvaia* Allgén, 1934 (Nematoda: Tarvaidae) // *Nematology*. 2012. Vol. 14, №6. P. 677-708.

Fadeeva N.P., Mordukhovich V.V. Free-living nematodes from the deep-sea of the Sea of Japan (Pacific), including the description of new and known species // *Deep-Sea Research II*. 2013. P.119-123.

Фадеева Н.П., Мордухович В.В. Состав мейобентоса и количественное распределение свободноживущих нематод в бухтах Аякс и Парис о. Русский (Японское море) // *Современное экологическое состояние залива Петра Великого. Владивосток. Изд-ский дом Дальневост. федерал. ун-та*, 2012. С. 415-425. (коллективная монография).

Fadeeva N.P., Maslennikov S.I. The abundance and distribution of free-living marine nematodes of the Piltun-Astokhskoye oil and gas field (North-East Sakhalin) //Russian Journal of Nematology. 2009. Vol. 17, N 1. P.31-42.

Fadeeva N.P., Zograf Ju.K. New and known species of *Enoplolaimus* (Enoplida: Thoracostomopsidae) from the Sea of Japan // Nematology. 2010. Vol. 12. N 5. P. 731-749.

Иванков В.Ф.И., Андреева В.В., Тяпкина Н.В., Ф.Н Рухлов Ф.Н., Фадеева Н.П. Биология и кормовая база тихоокеанских лососей в ранний морской период жизни. Изд-во ДВГУ. 1999.260 с.

Кияшко С.И., Фадеева Н.П., Фадеев В.И. Нефтеуглеводороды как источник органического углерода для донной макрофауны, загрязненных морских участков по данным анализа $^{13}C/^{12}C$ // Докл. Акад. наук. 2001. Т.381, №2. С. 283-285.

Fadeeva N.P., Bezverbnaja I.P., Tazaki K., Watanabe H., Fadeev V.I. Composition and structure of marine benthic community in conditions of chronic harbour pollution // Ocean and Polar Research. 2003. Vol.25, No 1. P.21-30.

Давыдкова И. Л., Фадеева Н.П., Ковековдова Л. Т., Фадеев В.И. Содержание тяжелых металлов в тканях доминирующих видов бентоса в бухте Золотой Рог (Японское море) // Биология моря. 2005.Т. 31, №3. С.202 - 206. .

Верно

Должность и место работы лица,
заверяющего сведения

Фамилия И.О.



20 г.
20 14 г.

И.О. Николаев