



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(Росгидромет)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»
(ФГБУ «ДВНИГМИ»)

690991, ГСП Владивосток, ул. Фонтанная, 24
для телеграмм: Владивосток, ГИМЕТ
тел: (423) 243-40-88, факс: (423)243-40-54,240-49-83
e-mail hydromet@mail.ru

от 08.11.2023 № ХГ/д-366

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального
государственного бюджетного
учреждения «Дальневосточный
региональный научно-
исследовательский
гидрометеорологический
институт» Росгидромета




Е.А. Горшков

8 ноября 2023 г.

ОТЗЫВ

Ведущей организации на диссертационную работу

Курносовой Анны Сергеевны «Локализация продукционно-деструкционных процессов по распределению фосфатов в эстуариях Японского моря»,
представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17. – «Океанология»

Актуальность темы исследования. Продукционные гидрохимические процессы, происходящие в эстуарных зонах, недостаточно изучены, несмотря на то, что биологическая продуктивность эстуариев является гораздо более высокой, чем продуктивность смежных с ними морских акваторий. Самую высокую биологическую продуктивность имеют экосистемы коралловых рифов, на втором месте находятся сообщества эстуариев благодаря высокой концентрации биогенных элементов. В эстуариях Приморья только за счет макрофитов (без учета других групп первичных продуцентов) обеспечивается весьма высокий уровень продуцирования органического вещества.

Эстуарии, являясь своеобразной переходной зоной, характеризуются особыми условиями, которые создают биологические сообщества, не

встречающиеся ни в открытом море, ни в пресных водах. Кроме того, эстуарные экосистемы, адаптированы к высокой изменчивости факторов среды и характеризуются высоким запасом прочности по отношению к антропогенному воздействию.

Считается, что основным источником поступления биогенных элементов в эстуарии является материковый сток, однако их концентрации постоянно меняются при воздействии различных физико-химических процессов, происходящих в эстуарной зоне, а продукционно-деструкционный баланс зависит от множества факторов, и ясного представления о механизме изменения этого баланса до сих пор не было.

В диссертационной работе Курносой А.С. освещаются гидрохимические, океанологические и биологические аспекты особенностей формирования продукции эстуарных вод трех рек, впадающих в Японское море в течение нескольких лет, во все сезоны, что позволило автору дать представление об основных закономерностях формирования первичной продукции и деструкции. А поскольку в зоне смешения морских и пресных вод лимитирующим продукционные процессы является фосфор, диссертационная работа основана на исследовании фосфатов, а именно, на изучении оборота фосфора в ходе продукционно-деструкционных процессов.

Сильной стороной работы является комплексность проведенного научного исследования – наблюдения охватывали множество, как физико-химических, так и гидробиологических характеристик, а также глубокий анализ полученных данных на основе математических методов.

Структура и основное содержание диссертации. Диссертация структурирована стандартным образом и состоит из следующих разделов: Введение, Описание основных определений, Обзор состояния проблемы, Материалы и методы, Результаты исследований, Обсуждение результатов, Заключение, Выводы, Список литературы и Приложение. Диссертация изложена на 114 страницах, содержит 28 рисунков, восемь таблиц и 177 источников, в том числе 61 иностранных.

Во **Введении** автор освещает актуальность работы, описывает особое место эстуарных зон среди природных экосистем, роль эстуариев в обмене веществом и энергией между материком и океаном, особенности формирования продуктивности, проблемы использования эстуарных зон различными отраслями народного хозяйства. Подробно описана степень разработанности темы исследования, подходы к определению баланса и интенсивности продукционно-деструкционных процессов, обоснование выбора изучения оборота фосфора в ходе этих процессов.

Соискатель четко обозначает **научную новизну и практическую значимость** полученных результатов, которые заключаются в разработке новой схемы расчета первичной продукции на основе утилизации биогенных элементов, определении вклада рециклинга в биопродуктивность, а также раскрытии механизма смены знака продукционно-деструкционного баланса внутри эстуария.

Работа основана на **фактических материалах**, полученных с личным участием автора на всех этапах работ – от организации полевых исследований (14 съемок) и отбора проб до лабораторных анализов, расчета гидрохимических показателей и интерпретации полученных результатов, в том числе гидрологических и гидробиологических.

В **Главе 1. Обзор состояния проблемы** соискатель дает определение основных терминов, необходимых для понимания закономерностей функционирования эстуариев, как планетарных высокоэффективных, многоуровневых фильтров и «фабрик биогенов»; подробно раскрывает исключительную сложность всего комплекса взаимосвязей условий среды и химико-биологических процессов внутри эстуария. Здесь же автор дает описание ряда методик прямого и косвенного определения продукции в водоемах.

В **Главе 2. Материалы и методы** дано физико-географическое описание исследованных объектов, особенности гидрологических условий в районах наблюдений и, главным образом, описание использованных материалов и методик. Представлены методы оценки знака и величины продукционно-деструкционного баланса и расчета первичной продукции. Особое внимание было

уделено пространственной локализации продукции и деструкции в разных частях эстуария и ее сезонным изменениям.

Методологически работа выполнена на высоком уровне. Достоверность данных подтверждается большим опытом соискателя, как химика-аналитика, так и надежностью используемых методов химического анализа.

В **Главе 3** приводятся результаты исследования продукционно-деструкционных процессов в эстуариях Японского моря. Оценка знака продукционно-деструкционного баланса сделана двумя способами – по характеру изменений кажущегося потребления кислорода и концентрации фосфора по градиенту солености. На основании полученных результатов диссертантом сделаны несколько важных выводов:

1. **Вывод** о сходстве пространственных изменений продукционно-деструкционного баланса в эстуариях рек – преобладание во внутренних эстуариях деструкционных процессов, высвобождающих минеральный фосфор, а во внешних – продукционных процессов, утилизирующих минеральный фосфор.

2. **Вывод** о принципиально отличной природе высокой продуктивности исследованных эстуариев. Так, продуктивность эстуария р. Раздольной обусловлена, главным образом, утилизацией биогенов терригенного происхождения, тогда как в эстуарии рек Суходол и Киевка продуктивность (до 50%) обеспечивается за счет рециклинга.

В **Главе 4** соискателем выполнен анализ выявленных особенностей функционирования эстуариев рек Раздольной, Суходол и Киевка, который позволил определить основную закономерность локализации зон продукции и деструкции. Показано, что во внешних частях эстуариев преобладают продукционные процессы, тогда как во внутренних – процессы деструкции органического вещества, а сезонные изменения выражаются в постепенном ослаблении продукционных процессов и активизации деструкционных процессов от весны к осени.

Здесь же выполнено сравнение с другими эстуариями. Автором отмечается, что выявленные закономерности не противоречат таковым для других эстуарных

зон, таких как зоны рек Невы, Енисея, Оби. Более того, они подтверждают и уточняют эти закономерности. При этом отмеченные выше закономерности локализации зон продукции и деструкции, а также их сезонные изменения являются новым результатом, полученным в данной работе. Благодаря проведенному совместному анализу оценок первичной продукции и гидробиологических данных установлено, что локализация процессов продукции и деструкции весьма существенно влияет на состав и обилие автотрофных организмов в эстуариях

Анализ полученных результатов позволил объединить казавшиеся противоречивыми концепции продуктивности эстуарных зон и прийти к выводу, что эстуарии являются не только утилизаторами терригенного ионного стока, но и источниками минеральных форм биогенных элементов, т.е. одновременно и «маргинальным фильтром», и «фабрикой биогенов».

Степень обоснованности и достоверность научных положений и выводов. Работа выполнена на высоком методологическом уровне. В диссертационной работе Курносой А.С. выводы полностью соответствуют поставленным целям и задачам.

Новизна исследований и полученных результатов. В работе впервые определены пространственная локализация продукции и деструкции в эстуарных зонах и характер сезонных изменений этих процессов; применена новая схема расчета первичной продукции на основе утилизации биогенных элементов, показан значительный вклад рециклинга биогенов в биопродуктивность эстуариев, сформулированы гидрохимические основы оценки распространения речного континуума циклически сменяющихся автотрофных и гетеротрофных гидробионтов в эстуарии, раскрыты механизмы смены знака продукционно-деструкционного баланса внутри эстуариев.

Теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

Данное исследование было направлено на поиск фундаментальных закономерностей продукционно-деструкционных процессов в эстуариях рек, различных по своим размерам и гидрологическому режиму, исходя из

предположения, что наиболее общие закономерности являются универсальными для эстуариев вообще, несмотря на различия между реками.

К наиболее значимым результатам настоящей работы относятся, **во-первых**, вывод о том, что локализация участков продукции и деструкции в эстуариях различна; **во-вторых**, о роли деструкции органического вещества, когда вклад рециклинга обеспечивает половину продукции в эстуариях.

Полученные автором результаты убедительно показывают, что эстуарные зоны являются не только «фильтром» но и одновременно «фабрикой биогенов», а деструкция органического вещества, поступающего с речными водами, и продукция нового органического вещества – важнейшие экологические функции любого эстуария. Это – фундаментальные результаты, позволяющие сформировать научные представления о функционировании эстуарных зон и происходящих в них процессах.

Практическая значимость состоит в том, что полученные диссертантом выводы могут и должны быть основой для научного обеспечения рационального использования эстуарных зон и их биоресурсов.

Личный вклад автора. Все данные получены при непосредственном участии диссертанта и опубликованы в 12 работах, из которых пять статей в журналах из перечня ВАК, одна статья – в международном сборнике из перечня Scopus.

Замечания и рекомендации. Среди достоинств работы Курносой А.С. необходимо отметить актуальность, комплексность и высокий уровень исполнения. Однако хочется обозначить некоторые замечания и рекомендации.

1. **ВВЕДЕНИЕ.** Формулировка «Положений, выносимых на защиту» не совсем корректна, должен быть результат, утверждение, например:

Не *«Гидрохимическая природа нелинейности изменений биологических процессов по градиенту солёности и в первой зоне критической солёности»*, а *«Нелинейность изменений биологических процессов по градиенту солёности и в первой зоне критической солёности имеет гидрохимическую природу»*

(происхождение, генезис, причины и т.д.)». Это же относится и к двум другим положениям.

2. Глава 2, раздел 2.3. Стр. 45. «В работе использовался смешанный реактив, предложенный Сугаварой». Должна быть ссылка на эту работу и, соответственно, она должна быть в «Списке литературы».

3. Глава 3. Если Вы приводите осредненные по сезонам кривые, следовало бы привести показатели изменчивости, например, стандартного отклонения или ошибки репрезентативности. Если Вы говорите о сезонных различиях, наличие их должно быть подтверждено с позиций статистики.

4. Глава 4. Стр. 82. «Как оказалось, эстуарии являются одновременно и маргинальными фильтрами, и «фабриками биогенов» на разных своих участках». Этот вывод, следовало бы включить в **Положения**, выносимых на защиту, как один из самых важных.

5. Способ использования в работе метода TS-анализа несколько отличается от «классического» (О.И. Мамаев, 1987). При применении вместо TS-кривых TS-диаграмм рассеивания возникают вопросы о корректности интерпретации полученных результатов.

6. В работе присутствуют некоторые погрешности в графическом представлении результатов, а также предложения с сомнительным согласованием. На Рисунке 7 непонятно, зачем здесь ось ординат из точки 0 км (бар), почему не так как на остальных графиках (5–7 и 11–13)?

7. Было бы логичнее, на наш взгляд, привести описание физико-географических условий районов исследований в отдельной главе.


Данные замечания носят рекомендательный характер и не умаляют достоинств работы Курносовой А.С.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ


Диссертационная работа Курносовой Анны Сергеевны «Локализация продукционно-деструкционных процессов по распределению фосфатов в эстуариях Японского моря» является оригинальным, цельным, самостоятельным и законченным исследованием, обладающим, несомненно, высокой теоретической

и практической значимостью полученных результатов. Диссертация Курносовой А.С. полностью соответствует критериям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 20.03.2021), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.17 – «Океанология».

Отзыв на диссертацию Курносовой А.С. заслушан, обсужден и утвержден на заседании семинара по прикладной гидрометеорологии, океанографии и экологии моря ФГБУ «ДВНИГМИ» (протокол № 3 от 8 ноября 2023 г.)

Отзыв составили и подготовили:
кандидат биологических наук
по специальности 03.00.16 – «Экология»,  Белан Татьяна Алексеевна
ведущий научный сотрудник
отдела региональной океанографии
и гидрометеорологии (ОРОГ)
Федерального государственного
бюджетного учреждения
Дальневосточного регионального научно-
исследовательского гидрометеорологического
института (ДВНИГМИ) Росгидромета.
690091, Россия, г. Владивосток,
ул. Фонтанная 24
Тел.: +7 (423) 243-40-88
<https://www.ferhri.ru>, e-mail hydromet@mail.ru

Доктор биологических наук
по специальности
03.00.18 – «Гидробиология»  Мощенко Александр Владимирович
ведущий научный сотрудник отдела
региональной океанографии
и гидрометеорологии (ОРОГ) ДВНИГМИ

Начальник регионального центра
океанографических данных
по дальневосточному региону
(РЦОД ДВ) ДВНИГМИ  Круц Андрей Анатольевич

Подписи заверяю
зам. директора ДВНИГМИ
По научной работе



Соколов Олег Владимирович
М.П.

СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ РАБОТНИКОВ ФГБУ

«ДВНИГМИ» ЗА 2019-2023 ГГ

1. Вшивкова Т.С., Никулина Т.В., Христофорова Н.К., Дроздов К.А., Шамов В.В., Жарикова Е.А., Клышевская С.В., Ковековдова Л.Т., Юрченко С.Г., Болдескул А.Г., Луценко Т.Н., Лупаков С.Ю., Бортин Н.Н., Горчаков А.М. Проблемы экологического состояния урбанизированных водотоков на территории Владивостокской городской агломерации // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. — 2023. — № 10. — С. 55-66.

2. Гарцман Б.И., Шамов В.В., Губарева Т.С., Лупаков С.Ю., Бугаец А.Н., Кожевникова Н.К., Болдескул А.Г., Луценко Т.Н., Пшеничникова Н.Ф., Гончуков Л.В. Условия формирования стока: комплексные исследования на экспериментальных водосборах в верховьях р. Уссури // Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. 2023. — Т. 511. — № 2. — С. 261-267.

3. Бугаец А.Н., Лупаков С.Ю., Пшеничникова Н.Ф., Краснопеев С.М. Моделирование стока взвешенных наносов по данным Приморской воднобалансовой станции // Водные ресурсы. — 2023. — Т. 50. — № 1. — С. 28-38.

4. А. Г. Костяной, Т. Р. Еремина, В. В. Иванов, В. Б. Лобанов, А. С. Кровнин, В. М. Амосова, Д. Ф. Афанасьев, В. В. Барабанов, В. Н. Белоусов, Е. В. Волощук, А. И. Гинзбург, С. М. Гордеева, А. В. Долгов, С. В. Жукова, А. С. Зезера, Ю. И. Зуенко, Е. Г. Лардыгина, С. А. Лебедев, В. А. Лучин, Л. И. Мезенцева, А. В. Михайлова, В. П. Разинков, И. Д. Ростов, И. В. Серых, О. О. Трусенкова, Е. И. Устинова, Г. В. Хен. 2022: Морские природные системы. / Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации / под ред. В. М. Катцова; Росгидромет, Санкт-Петербург: Научно-технологические технологии. — С. 192–238.

5. Мощенко А.В., Белан Т.А., Борисов Б.М. Метод оценки химического загрязнения донных осадков с использованием биоиндикации // Изв. ТИНРО. — 2022. — Т. 202 — Вып. 4. — С. 861–879.

6. Мощенко А.В., Белан Т.А., Борисов Б.М. Распределение и классификация макрозообентоса залива Петра Великого Японского моря по отношению к загрязнению донных отложений // Изв. ТИНРО. — 2022. — Т. 202. — Вып. 3. — С. 623–639.

7. Данченков М.А. Океанография залива Петра Великого. Владивосток-Барнаул: «Новый формат», 2022. — 403 с.

8. Данченков М.А. Структура вод залива Петра Великого // Труды ДВНИГМИ. — 2021. — Вып. 156. — С. 6–34.

10. Борисов Б.М. Состав и распределение зоопланктона в южной части Татарского пролива (Японское море) в октябре 2019 г. // Труды ДВНИГМИ. — 2021. — Вып. 156. — С. 182–198.

11. Мощенко А.В., Белан Т.А., Борисов Б.М., Лишавская Т.С., Севастьянов А.В. Адаптация метода оценки качества морской среды по данным биологического анализа на основе индексов АМВИ и М-АМВИ для залива Петра Великого Японского моря // Труды ДВНИГМИ. — Вып. 156. — 2021. — С. 142–181.

12. Мощенко А.В., Белан Т.А., Борисов Б.М., Лишавская Т.С., Севастьянов А.В. К методике выделения сообществ макрозообентоса: простой алгоритм для практики экологического мониторинга // Труды ДВНИГМИ. — 2021. — Вып. 156. — С. 111–141.

13. Мощенко А.В., Белан Т.А., Борисов Б.М., Лишавская Т.С., Севастьянов А.В. Основные тенденции временного хода концентраций приоритетных поллютантов в осадках прибрежных акваторий Владивостока (залив Петра Великого Японского моря) // Изв. ТИНРО. — 2021. — Т. 201. — Вып. 2. — С. 440–457.

14. Мощенко А.В., Белан Т.А., Лишавская Т.С., Севастьянов А.В., Борисов Б.М. Многолетняя динамика концентраций приоритетных поллютантов и общего уровня химического загрязнения прибрежных акваторий Владивостока (залив Петра Великого Японского моря) // Изв. ТИНРО — 2020. — Т. 200. — Вып. 2. — С. 377–400.

15. Мощенко А.В., Белан Т.А., Борисов Б.М., Лишавская Т.С., Севастьянов А.В. Современное загрязнение донных отложений и экологическое состояние макрозообентоса в прибрежной зоне Владивостока (залив Петра Великого Японского моря) // Изв. ТИНРО. — 2019. — Т. 196. — С. 155—181.

Зам. директора ДВНИГМИ
по научной работе

« 8 » ноября 2023 г.

Соколов

О.В. Соколов

