

ОТЗЫВ

Официального оппонента

О работе **СЕМКИНА Павла Юрьевича** «Гипоксия эстуариев залива Петра Великого»,
представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по
специальности 25.00.28 – океанология.

Устья рек и прилегающие к ним территории не смотря на небольшие размеры (долю в общей площади земной поверхности) играют очень важную, можно сказать одну из основных ролей в глобальном круговороте вещества и энергии. Реки дренируют огромные пространства суши, и величина речного стока и химический состав вод служат интегральным показателем биогеохимического состояния бассейна их водосбора. По химическому составу вод, его динамике и изменениям объема речного стока можно уверенно судить об изменениях гидрометеорологических условий и интенсивности антропогенной (техногенной и бытовой) нагрузки в бассейне водосбора реки. Этими определяется важность изучения материкового стока и его влияния на функционирование морских экосистем и на формирование гидрофизического режима морей на континентальных шельфах. С особенностями химического стока рек, особенно биогенной его составляющей, напрямую связана возможность образования зон с пониженным содержанием кислорода в воде. Многие реки исследуемого региона (особенно протекающие по территории КНР) сильно загрязнены промышленными и сельскохозяйственными стоками. Проблема образования зон с дефицитом кислорода в заливе Петра Великого обсуждалась во многих работах. Но проявление гипоксии в нижнем течении рек, впадающих в залив, не столь изученная тема. Хотя это явление и широко распространено в устьевых районах рек приливных морей. Изучение закономерностей образования зон с дефицитом кислорода важно для предсказания изменений водных экосистем приустьевых районов на возрастающий антропогенный стресс и для выработки оптимальной стратегии природопользования региона. Этой теме и посвящена представленная работа.

Диссертационная работа П.Ю. Семкина основана на материалах прибрежных и морских экспедиций 2008 – 2018 гг, во многих из которых автор принимал непосредственное участие. Особенно ценно, что автор не только участвовал в получении фактического материала, но и провел обработку его до законченного научного исследования. Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка цитируемой

литературы. Диссертационная работа написана хорошим научным языком, положения работы основаны на большом количестве экспедиционных данных, выводы в достаточной мере аргументированы.

Во Введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы основные цели и задачи работы, приведен краткий обзор предыдущих исследований. Здесь же представлены основные результаты, сведения об их апробации и о личном вкладе автора. Сформулированы основные подходы и методы, применявшиеся в работе.

Глава 1 «Изученность, физико-географическое описание района» главным образом занята подробным физико-географическим описанием района исследований. Подробно рассмотрен район залива Петра Великого и основные впадающие в него реки, показаны региональные особенности гидрологического и гидрохимического режима рек водосбора залива и приустьевых районов залива.

Глава 2 «Методы исследований» посвящена описанию методов получения фактического материала. Показаны особенности отбора проб при работах в мористой и речной частях районов работ. Приведен список определявшихся гидрологических, гидрохимических и гидробиологических параметров и методик применявшихся для их изучения.

В Главе 3 «Динамика зоны смешения и структура вод в эстуариях», показаны основные факторы, влияющие на динамику зоны смешения и структуру вод в эстуариях рек Туманная, Раздольная, Партизанская, Артемовка, Шкотовки и Амба. Показано, что положение границы зоны смешения (за которую автор принимает изогалину 1‰) зависит в основном от величины расхода реки. Для эстуариев рек Раздольная и Партизанская приведена суточная динамика положения зоны смешения.

В главе 4 «Гипоксия эстуариев» определены места возможного возникновения гипоксии во внутренних частях эстуариев. Проанализировано состояние карбонатного равновесия вод и концентрации биогенных веществ в условиях дефицита кислорода. Показано что причиной формирования придонной гипоксии в период открытой воды служит поглощение кислорода в результате деструкции органического вещества преимущественно автохтонного происхождения. Показаны особенности формирования гипоксии как во внутренних так и во внешних частях эстуариев.

В главе 5 «Эвтрофикация эстуариев и общие черты формирования гипоксии эстуариев залива Петра Великого» рассматриваются общие черты формирования

гипоксии в эстуариях основных рек залива Петра Великого. Показано, что среднегодовые потоки биогенных веществ в эстуариях исследованных рек в первом приближении определяются величиной речного стока. Величина стока биогенных веществ рек в заливе Петра Великого убывает в направлении с запада на восток, что обусловлено величиной речного стока и изменением антропогенной нагрузкой на водосборы. В главе приведён сценарий формирования и разрушения гипоксии в эстуариях залива Петра Великого.

В Заключение приводятся основные результаты диссертационной работы.

Полученные в диссертационной работе П.Ю. Семкина результаты, представляют значительную практическую и научную ценность. Во-первых, это профессионально выполненное обобщение экспедиционных данных. Всего в работе были проанализированы результаты 21 рейса на судах в заливе Петра Великого, 32 комплексных экспедиций в эстуариях, нескольких отдельных выездов в устьевые районы рек. Во-вторых, это исследование актуально в связи с тяжелыми последствиями появления гипоксии для водных экосистем. Изучение механизмов её формирования и разрушения открывают путь к планированию рационального природопользования в регионе.

К общим замечаниям к диссертационной работе П.Ю. Семкина можно отнести неряшливость в оформлении ряда рисунков (например, рисунки 3.2, 3.3, 3.12, 4.6 и др.). Столь странная форма изолиний на рисунках связана, скорее всего, с недостаточно аккуратным использованием программы Surfer. Можно посоветовать автору в дальнейшем более тщательно подходить к подбору количества точек сетки осреднения, либо пользоваться функцией Grid Editor.

Серьезный вопрос вызывает то, что как границу зоны смешения автор использует изогалину 1‰. По наиболее распространенному определению академика А.П. Лисицина изогалина 1‰ определяется как граница пресноводной и солоновато-водной частей зоны смешения. А по определению В.Н. Михайлова нижнюю границу устьевой области реки рекомендуется выделять по положению изогалины 90‰ от минерализации приемного бассейна. В общем, это не столь важно для основных выводов работы, но автору надо было бы обосновать свое решение о таком выборе границы зоны смешения.

Так же автор практически не упоминает работ, сделанных в этом направлении (образование зон дефицита кислорода в нижнем течении рек) другими учеными. Обзор предыдущих работ сводится к одному абзацу во Введении. Совершенно не упоминаются многочисленные работы по изучению устьев сибирских рек, где под влиянием приливной

волны или нагонов очень часто в отрицательных формах рельефа русел наблюдается образование сильно стратифицированной двуслойной структуры вод, что приводит к уменьшению содержания кислорода вплоть до появления сероводородного заражения. Что подробно разбиралось, например, в работах Л.Э. Скибинского.

Имеется ряд замечаний редакционного характера. Так на стр. 58 написано «среднемаксимальные значения». Это средние или максимальные?

На стр. 98 приведена формула 4.4 для расчета растворенного неорганического углерода (DIC) по «равновесным» содержаниям растворенного углерода и кислорода. Но насколько корректно использовать в одной части уравнения содержание углерода и кислорода без соответствующих стехиометрических коэффициентов? Возможно это просто описка?

На стр. 24 автор пишет, что одна из двух особенностей рек, впадающих в залив Петра Великого это наличие максимума концентрации биогенных элементов в зимний период. Увеличение содержание биогенных элементов в зимний период наблюдается практически во всех реках умеренных и высоких широт. И происходит это главным образом за счет сезонного изменения режима питания рек. В холодный период возрастает доля подземного питания при резком уменьшении плоскостного стока и атмосферного пинания. И это считается главной причиной роста минерализации воды и содержания в ней растворенных веществ (в том числе и биогенных элементов).

Приведенные замечания не умаляют научной ценности диссертационной работы П.Ю. Семкина. Эта работа представляет собой хорошо выполненное научное исследование, которое, несомненно, вносит важный вклад в понимание геохимических процессов в регионе. Этой работой П.Ю. Семкин подтвердил, что он не только прекрасный экспедиционный работник, но и вдумчивый, хорошо знающий проблему ученый. В качестве одного из достоинств работы следует отметить, что автором лично получен обширный уникальный материал, для чего использовались современные методики и аналитическое оборудование.

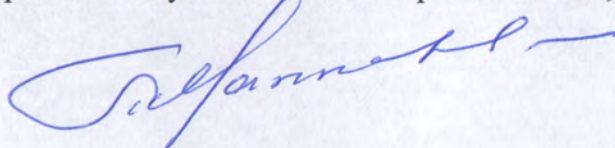
Диссертация П.Ю. Семкина представляет собой хорошую работу географической направленности. Это законченное исследование, задачи которого успешно решены, выводы сформулированы ясно и обоснованы новым фактическим материалом. Автореферат отражает содержание диссертации. Основные результаты опубликованы в 10 статьях, опубликованных в журналах, включенных в базу данных WOS, Scopus и в 8

статьях, опубликованных в сборниках из перечня ВАК. Результаты неоднократно докладывались на международных и российских научных конференциях, семинарах.

Диссертация П.Ю. Семкина «Гипоксия эстуариев залива Петра Великого» по объему выполненных исследований, новизне результатов, научному и практическому значению отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям. А сам Семкин Павел Юрьевич по своей научной квалификации и качеству выполненных исследований, несомненно, заслуживает искомой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.28 «Океанология».

Официальный оппонент

заведующий Лабораторией биогидрохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук, доктор географических наук Маккавеев Пётр Николаевич,



28.09.2018 г.

Адрес: 117997, Москва, Нахимовский проспект, д. 36, ИО РАН

E-mail : makkaveev55@mail.ru

Тел. 499-124-77-42

Подпись П.Н.Маккавеева удостоверяю

Ученый секретарь

Института океанологии

им. П.П. Ширшова Российской академии наук

г. Москва

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

К.Г.Н.Ширшова

Фалина Анастасия Сергеевна.

01.10.2018 г.

