

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Степаньяна Олега Владимировича на тему «Влияние нефтяного загрязнения на макрофиты Баренцева, Черного, Азовского и Каспийского морей в условиях современных климатических изменений», представленной к защите на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.10 – «гидробиология»

Одной из глобальных экологических проблем современности является нефтяное загрязнение Мирового океана. Его основными источниками являются сбросы судами балластных и технических вод, аварии на нефтедобывающих платформах и др. При этом российский шельф перспективен для добычи углеводородов. Вместе это делает актуальным любые исследования последствий нефтяного загрязнения среды обитания морских гидробионтов, проявляющихся на разных уровнях их организации и развития. Автором выбран верный прием выявления основных причин и характера трансформации макрофитобентоса, учитывающий результаты натурных наблюдений в четырех морях, экспериментальных данных и математического моделирования.

Достоинством работы является ее практический аспект, заключающийся в предложении новой прогнозной оценки развития сообществ в условиях роста загрязнения морской среды, методическом обосновании возможности применения макрофитов в экологическом мониторинге, формировании качественно нового подхода к определению уязвимых зон морского побережья. В этом же ключе особенно важным является то, что результаты авторских разработок уже применяются на практике несколькими российскими компаниями («ФРЭКОМ», «Новый формат», «Событие»). Основные результаты работы были апробированы на многочисленных российских и международных конференциях.

Личный профессиональный интерес к работе Олега Владимировича позволил не только ограничиться прочтением автореферата, но и обратиться к самой диссертации, находящейся в открытом доступе. Только вниманием к деятельности коллеги и многолетним опытом работы в области морской альгологии объясняются наши вопросы, замечания и рекомендации, которые сводятся к следующему:

1. Сформулированные тема диссертации, предмет и цель исследования оставляют за читателем право ожидать результаты поиска и описания сопряженной связи трех ключевых элементов анализируемой системы: макрофиты – нефтяное загрязнение – климатические изменения. Тем более что на с. 4 автореферата диссертант выдвигает на первый план «...**комплексную** оценку влияния климатических изменений и антропогенного воздействия... на состояние фитоценозов морей европейской части России...». На наш взгляд, автору удалось изучить, фактологически доказать существование связи «макрофиты – нефтяное загрязнение». Сопряженность состояний макрофитобентоса четырех морей с современными особенностями климата в изучаемых регионах, по нашему представлению, не раскрыта, поскольку здесь, прежде всего, требуется опора на ряд базовых понятий климатологии: климат, его параметры, климатообразующие факторы, их отличие от гидролого-гидрохимических факторов среды обитания морских гидробионтов и многое другое. Косвенными свидетельствами, по крайней мере, *недостаточности* раскрытия данной части темы диссертационной работы являются:

а). Смещение или взаимная подмена понятий «климатообразующие» и «абиотические факторы водной среды». Представления автора о климатических изменениях порой сводятся к изменениям солености, прозрачности, температуры воды в тот или иной период и изредка – уровня моря. В первом же выводе диссертации Олег Владимирович говорит о влиянии ряда перечисленных факторов, именуя их океанографическими, а, к слову, во Введении – океанологическими.

б). Судя по Оглавлению содержания диссертации, аспект изыскания на тему «макрофитобентос – климат» должна была обеспечить подглава 3.1 «Макрофитобентос крупных портовых акваторий: деградация в условиях хозяйственной деятельности и

климатических изменений» на примере Новороссийской бухты и Кольского залива. Изменения фитобентоса в Новороссийской бухте автор большей частью связывает с хозяйственной деятельностью и лишь вскользь упоминает «глобальную» тенденцию снижения разнообразия холодноводного комплекса макроводорослей и увеличения его у тепловодного. Это, судя по всему, и есть представление автора об изменениях климата и отклика на них. Кстати, «глобальность» в кавычках по словам же диссертанта ограничивается морями умеренного пояса Северного полушария. В качестве справки отметим, что подобные зональные деления водорослей далеки от завершения, а уже существующие до сих пор вызывают споры в научной среде. Ожидая одинаковый подход к раскрытию связи «макрофиты – климатические изменения», читатель, благодаря автору, вновь сталкивается с отсутствием фактов влияния климата на трансформацию фитобентоса в Кольском заливе.

В целом, складывается впечатление, что во многом климатические изменения в исследованных морях и тем более в отдельных портовых акваториях, если только представления о климате применимы к ним, не описаны, а их последствия автором скорее декларированы, а не исследованы. Например, в «Заключении» к работе автор ограничивается суждением, что климатические изменения, понимая под ними изменение температуры воды в Черном и Баренцевом морях, колебания солености в Азовском и Каспийском, способны влиять на устойчивость макрофитных сообществ. Более того, в конце этого «Заключения» (с. 38 автореферата) читатель узнает, что вопрос о том, как будут влиять глобальные климатические изменения на устойчивость экосистем к антропогенному воздействию остается без окончательного ответа. По сути, мы имеем дело с исследованием, результатам которого могут адекватно и полноценно соответствовать следующие названия: «Влияние нефтяного загрязнения на макрофиты Баренцева, Черного, Азовского и Каспийского морей» или «Влияние нефтяного загрязнения на макрофиты Баренцева, Черного, Азовского и Каспийского морей в современных климатических условиях». Безусловно, это запоздалая рекомендация.

2. В главе 2 «Материалы и методы» уделяется большое внимание подробному описанию полевых и лабораторных экспериментальных работ и методике модельных математических экспериментов, полевым же наблюдениям отводится более скромный объем главы. Из него мы узнаем, что «видовую принадлежность водорослей определяли...», в частности, «на месте», что чревато последствиями. Более того, сообщается, что видовые названия представлены с учетом современных таксономических изменений. Ссылаясь на базу сведений о таких изменениях (AlgaeBase), автор не отметил важный момент – дату обращения к ней. Нет таких сведений и в прилагаемом к диссертации списке литературы. Ознакомление с таковым вызвало удивление не только в связи с отсутствием официально базового для альголога источника знаний, но и с тем, что из 545 наименований около 220 не нашли себе места в содержательной части диссертации. «Потери» составляют 40%. Не зная дату обращения, можно констатировать, что к настоящему времени автор применяет не только устаревшие названия видов и родов, но и допускает даже на страницах автореферата сочетание прежних и новых наименований одного и того же вида (с. 13, 28, 38 автореферата). Часть названий автор дает с ошибками в написании (*Gracelaria*, *Desmotrichum punctaroides*, *Odothalia dentate* и еще больше ошибок подобного рода можно обнаружить в самой диссертации). В подписях к рисункам и в тексте видовые названия часто подменяются родовыми. Например, название рис. 1 в автореферате звучит, как «Динамика биомассы *Cystoseira* у мыса Шесхарис...». Мало того, что к настоящему времени родовое название уже дважды было разделено на два новых, так еще и непонятно, о динамике биомассы каких видов или всех сразу идет речь? Особая ответственность даже за неумышленно вольное обращение с видовыми названиями налагается на автора, утверждающего в подразделе 1.2 (с. 62 в диссертации), что «различная чувствительность водорослей выявляется не только у систематически отдаленных групп макроводорослей, но и у близкородственных видов». Более того, в

диссертации предлагается учитывать видовой состав при оценке устойчивости сообществ (с. 88) и составлении перечня видов, который необходимо внести в программы сохранения биоразнообразия (с. 31 автореферата).

3. О **выводах** в диссертации.

Шесть положений, выдвинутых автором для защиты, нашли отражение в 10 выводах. Некоторые из них требуют отдельного внимания и пояснения.

Вывод 1. Хотелось бы узнать мнение автора о том, насколько правомочно говорить о **циклических** изменениях океанографических факторов, влияющих на устойчивость фитоценозов и при этом увязывать сказанное с **однонаправленными** изменениями их в разных регионах (повышение солености Азовского и Каспийского морей, повышение температуры и снижение прозрачности воды в Черном и Баренцевом). Возможно, это неудачная формулировка?

Вывод 2. Автор утверждает, что многолетняя трансформация фитобентоса Кольского залива и Новороссийской бухты имеет сходные черты, что обусловлено как климатическими изменениями, так и нефтяным загрязнением. С одной стороны, хочется сказать, что сходные черты трансформации сообществ в разных водоемах, наверно, обусловлены сходством изменений климата и форм антропогенного воздействия, а, с другой, и в предложенном варианте вывод носит общий характер и может быть отнесен почти ко всем ракурсам защищаемого исследования.

Вывод 3. В отличие от предыдущего вывода этот является выводом для частного случая, что, впрочем, соответствует одному из выдвигаемых на защиту положений. Незначительность долговременного воздействия нефтепродуктов автор связывает с сукцессионными процессами в определенный период вегетации водорослей. Почему бы не предложить учитывать такой факт в качестве необходимого инструмента описания воздействия различных факторов на функционирование гидробионтов и выделения экологически уязвимых зон моря?

В **выводе 4** отражено положение о том, что различная чувствительность к действию нефти и нефтепродуктов выявляется у систематически отдаленных групп макроводорослей. Можно опустить продолжение этого авторского или заимствованного положения о том, что различие в чувствительности характерно даже близкородственным видам, тем более, что автор не развил эту мысль в своих экспериментальных работах и скажем лишь о том, что реакция одного, реже двух и еще реже трех видов в экспериментах с нефтью и ее фракциями смело экстраполируется на отделы – таксоны высокого ранга. Иногда результаты, полученные для конкретных видов, неосторожно присваиваются порядкам и семействам (фукусовые, ламинариевые и т.д.).

Вывод 7 имеет общий вид, недостаточно конкретный, призванный по авторской идее дать «более высокую оценку роли макрофитов в очистке прибрежных акваторий». То есть, высокая оценка существует, но можно дать еще более высокую.

Как любой другой труд, представленная на защиту диссертационная работа, кроме выше сказанного, не лишена недочетов другого порядка. Текст недостаточно вычитан, формат таблиц не отрегулирован, научный стиль изложения материала нередко нарушается привлечением оборотов быденной речи («поля», «луга» и «леса» водорослей, астраханские ученые, Природа и Человек, проводящие «совместный эксперимент» по трансформации макрофитобентоса, водоросли-консерваторы, адаптация на эвтрофирование, взрослые проростки, проростки на стадии яйцеклетки, миллиграммовые концентрации, заморенные явления и другое). Отмечено несоответствие количества страниц и иностранных источников в диссертации и автореферате. Не все подписи в рисунках и под ними, по крайней мере, в автореферате, «читаемы». В пояснениях к рис. 3 (с. 22 автореферата) ось ординат перепутана с осью абсцисс, в рис. 5 такая путаница отсутствует, но нет четкого обозначения с расшифровкой названия оси ординат. Правомерен вопрос о том, чем руководствовался автор, подразделяя гидробионтов на

«фитопланктон, перифитон и водоросли» (с. 86 диссертации)? Что такое однолетние сезонные виды (с. 75 диссертации)? Как понимать высказывание, что снижение запасов бурых водорослей связано не с природными факторами, а с прекращением их добычи (с. 111 диссертации)? Можно ли считать технической ошибкой многократное превышение стандартного отклонения по отношению к средней величине анализируемого параметра в таблице 11 (с. 149)? Например, $0,94 \pm 3,4$; $0,4 \pm 2,8$ и так неоднократно. Какая идея положена автором в основу классификация растительных сообществ Новороссийской бухты? В пояснениях к рис. 11 на с. 108 диссертации мы узнаем о существовании в данном регионе сообществ *Phyllophora* и *Gracilaria* на ракушечнике, сообществ *Cystoseira* на твердых грунтах, сообщества *Zostera* и сообщества водорослей-сапробионтов (*Ulva*, *Ceramium*, *Callithamnion*). Во всех случаях отсутствует информация о видовой принадлежности водорослей, не везде указаны типы грунтов, если это важно автору для группирования водорослей в сообщества, и совсем необычным является выделение фитоценоза сапробных видов. Но автору должно быть известно, что все виды перечисленных родов являются сапробионтами, только разных категорий. Похоже, что в данном случае «сапробность» рассматривается в качестве синонима понятия «полисапробность» и оно ошибочно присваивается всем видам ульвы, церамииума и каллитамниона.

Надеюсь, что указанные замечания и вопросы не снизят общей ценности многоплановой диссертационной работы и у ее автора имеются необходимые ответы и пояснения. Работа выполнена на актуальную тему, ее результаты, безусловно, имеют научно-практическую значимость и она во многом соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор диссертации О.В. Степаньян может претендовать на присуждение искомой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.10 – «гидробиология».

Кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник
отдела биотехнологий и фиторесурсов
Федерального государственного бюджетного учреждения
«Федеральный исследовательский центр Институт биологии
южных морей им. А.О. Ковалевского»

Евстигнеева Ирина Константиновна
14.04.2021

Евст.

Адрес места работы: 299011 г. Севастополь, пр. Нахимова, 2

Тел.: +79788035190

E-mail: ikevstigneeva@gmail.com



Подпись *И.К. Евстигнеева* удостоверяю

с.с.р. Физ. И.В.Ю.е
Постановка В.В.