

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Камчатский



государственный технический
университет» д-р социол. наук,
Сергей Андреевич Левков

«28» апреля 2021 г.

ОТЗЫВ ведущей организации

на диссертацию Степаньяна Олега Владимировича
«Влияние нефтяного загрязнения на макрофиты Баренцева, Черного,
Азовского и Каспийского морей в условиях современных климатических
изменений», представленную на соискание ученой степени
доктора биологических наук по специальности 03.02.10 – Гидробиология.

В настоящее время природные экосистемы подвержены сильному трансформирующему воздействию антропогенных факторов. В мелководной зоне шельфа, находящейся на границе водной, воздушной и наземной сред, оно выражено особенно заметно, поскольку здесь концентрируется значительная часть населения Земли, а значит к этим районам приурочена и его основная хозяйственная деятельность. Эстуарные экосистемы – наиболее уязвимые районы морского побережья, поскольку здесь наблюдается повышенная антропогенная нагрузка. В дополнение к загрязнению, оказываемому непосредственно на морские прибрежные воды, сюда со стоком рек поступает антропогенное загрязнение со всей их водосборной площади, и в зависимости от объемов этого стока зависят гидрологический и гидрохимический режимы прибрежных морских вод.

Эстуарные экосистемы густо населенных южных районов Российской Федерации подвергаются особой антропогенной нагрузке. Здесь активно развивается нефтегазоносный комплекс, строятся города и поселки, развиваются рекреационные комплексы, принимающие тысячи отдыхающих. В эстуарных районах расположены крупные порты и, следовательно, интенсивно развито прибрежное судоходство, сосредоточены объекты военно-промышленного комплекса, судостроительные, судоремонтные, рыбоперерабатывающие и другие предприятия. Их деятельность оказывает

негативное воздействие на все компоненты эстуарных экосистем, в том числе на макрофитобентос. Изменение его состояния отражается на последующих трофических уровнях эстуарных экосистем, определяет их продуктивность и устойчивость к воздействию природных и антропогенных факторов. Сказанное выше определяет актуальность представленного на защиту исследования.

Целью работы было выявление основных причин трансформации сообществ макрофитобентоса северных и южных морей России в ответ на нефтяное загрязнение и изменения климата, а также прогнозирование дальнейшего развития растительных сообществ в условиях роста загрязнения и динамики климатических изменений.

Для достижения указанной цели автор выделил 5 задач, решение которых должно было сформировать представление об устойчивости фитобентоса северных и южных морей России к нефтяному загрязнению и возможности прогнозировать долговременные изменения фитоценозов и ущерб водным биоресурсам при антропогенной нагрузке и изменении климата. Другими словами, автор в своем исследовании взялся за изучение прошлого, настоящего и будущего растительного компонента эстуарных экосистем южных морей России. Это – емкая задача, посильная сложившемуся, широко мыслящему специалисту.

Введение диссертации написано в соответствии с требованиями к подобного рода квалификационным работам. В нем кроме актуальности, цели и задач исследования приведены основные выносимые на защиту положения, указаны научная новизна, практическая значимость, методологические основы исследования, дана информация по обоснованию достоверности полученных результатов и личного вклада автора в эту многоплановую работу.

В первой главе работы приведена физико-географическая характеристика районов исследований, освещены теоретические и практические наработки по изучению влияния нефтяного загрязнения на макрофиты.

Во второй главе дается представление об объеме обработанного материала и выполненных автором исследованиях, а также о методах их проведения и анализа полученных данных. Из представленных в ней материалов видно, что изучение состава и структуры растительности проводилось в четырех морях с 1995 по 2015 гг. и продолжалось в течение 20 лет. Количественные и качественные пробы макрофитобентоса собирали по

всей ширине фитальной зоны. Дополнительно в исследовании использованы критически осмысленные данные из научной литературы. Из обсуждаемой главы видно, что автор хорошо владеет методами полевых и лабораторных экспериментальных исследований, методами статистической обработки материалов, знаком с методами гидрохимии и математического моделирования. Отмечу, что О.В. Степаньян сам разработал метод изучения ответных реакций водорослей на нефтяное загрязнение. Для этого среди множества произрастающих в эстуариях видов он выбрал представителей из разных таксономических групп водорослей, определил морфолого-анатомические признаки, адекватно отражающие различия в физиологическом состоянии, темпах роста растений из контрольной и экспериментальных групп, подвергавшихся воздействию разных концентраций нефтепродуктов. Условия проведенных им экспериментов моделировали хроническое загрязнение, превышающее уровень ПДК и аварийные разливы нефти. Судя по приведенному автором списку литературы, им упомянуты практически все публикации российских и зарубежных авторов, содержащие те или иные сведения о водорослях изученных морей. Особо отмечены обобщающие работы, ставшие определенным рубежом в изучении макрофитобентоса в целом или его отдельных наиболее массовых представителей, вопросом его антропогенной трансформации. Анализ, систематизация и обобщение существующих литературных данных, послуживших научной основой диссертационной работы О.В. Степаньяна, свидетельствует о детальной и углубленной проработанности вопроса.

В главе 3 рассматривается деградация макрофитобентоса крупных портовых акваторий в условиях хозяйственной деятельности и климатических изменений, а также влияние разлива мазута на макрофиты и прибрежно-водные растения в Керченском проливе в ноябре 2007 г. Третья глава в большей мере компилятивная. Для ее написания использованы как многочисленные литературные данные, так и собственные наблюдения автора диссертации.

В главе 4 рассматривается влияние на водоросли нефтяного загрязнения. Автор рассматривает пути попадания в воду нефти и нефтепродуктов и их последующую трансформацию. Затем на основе обзора литературных данных описывает пагубное влияние на водоросли нефтяного загрязнения, приводит результаты выполненных им экспериментов, которые показывают, что выбранные для изучения массовые виды водорослей характеризуются

высокой устойчивостью к воздействию эмульгированной нефти и нефтепродуктов. Они нормально развиваются даже при концентрациях до 50 мг/л. И только концентрация 500 мг/л подавляет их развитие и вызывает массовую гибель. Исследования автора показали, что в жизненном цикле водорослей наиболее уязвимой является стадия прорастания зиготы и формирования ювенильного спорофита. На этом основании, описывая сценарии влияния на макрофитобентос разливов нефти, Олег Владимирович указывает, что в зависимости от стадии развития вида его восстановление может занять от нескольких месяцев до нескольких лет и что это определяется тем, на каком этапе развития растение получает травмирующее воздействие.

В пятой главе диссертации приведены результаты математического моделирования реакции макрофитобентоса при изменении окружающей среды и загрязнении. Сами модели в этой главе не приводятся, но дается визуализация модельных расчетов. При этом автор утверждает, что построенные им математические модели адекватно отражают природные процессы и позволяют прогнозировать ущерб водным биоресурсам при изменениях климата и хозяйственной деятельности.

В заключительных главах работы даются рекомендации по включению черноморских эндемиков в программы производственного экологического мониторинга нефтегазовых компаний, работающих в южных морях РФ.

В целом в работе остро поднимается проблема того, что в настоящее время в южных морях России наблюдается сильное нефтяное загрязнение и самыми неблагополучными участками побережья с концентрацией нефтепродуктов (до 4,9 мг/л) являются бухты, в которых располагаются крупные порты – Новороссийск и Туапсе. В них в больших масштабах осуществляется бункеровка судов, перекачка и перевалка нефтепродуктов. Печально, но уровень нефтяного загрязнения выше допустимых концентраций в настоящее время наблюдается вдоль всей акватории от Нижнего Дона до Сочи. Это, безусловно, – результат нерационального природопользования и свидетельство нарастания конфликта интересов между разными отраслями народного хозяйства.

В условиях нарастающего нефтяного и биогенного загрязнения сохранение высокопродуктивных органотрофных организмов, каковыми являются макрофиты, активно потребляющие и трансформирующие растворенную органику и эмульгированные нефтепродукты, чрезвычайно важно, что лишний раз свидетельствует о своевременности и высокой

практической значимости исследований, выполненных О.В. Степаньяном. Помимо нефтяного загрязнения экологическое состояние прибрежных экосистем усугубляется достаточно сильным металлическим и фенольным загрязнением. Последнее – неизбежный спутник нефтяного загрязнения, губительно действующее на состояние клеток и клеточных органелл водорослей и морских трав. Это заключение автора, в свою очередь указывает на то, что сохранение экологического благополучия в Азовском, Каспийском и Черноморском бассейнах напрямую связано с экологическим благополучием водосборных территорий крупных рек, протекающих по самым густонаселенным районам европейской части нашей страны с наиболее развитыми сельским хозяйством и промышленностью.

В заключении работы приведены десять выводов, которые в совокупности дают ответ на поставленные задачи исследования и обосновывают выдвинутые автором диссертации научные положения. Последние, таким образом, можно считать аргументированными и доказанными. Несомненное достоинство работы О.В. Степаньяна состоит в том, что результаты его исследований и выводы являются научной основой для создания стратегии и тактики обеспечения экологической безопасности эстуарных акваторий южных морей России. Его публикации по теме диссертации обосновывают основные выводы и научные положения, выносимые на защиту. По материалам диссертации опубликована 31 статья в рецензируемых российских и международных изданиях, рекомендованных ВАК для представления материалов по защите докторских диссертаций, из них 10 статей в изданиях, индексируемых Scopus и WoS. В автореферате сохранена структура диссертации, он информативен, отражает основные положения диссертации и соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ. Диссертация изложена на 267 страницах, включает 35 рисунков, 13 таблиц. Список литературы содержит 545 наименований, в том числе 19 на иностранных языках. Диссертация написана хорошим научным языком, с малым количеством опечаток, читается с интересом.

В целом положительно оценивая представленную к защите диссертационную работу, выскажем к ней следующие замечания.

1. В работе, на наш взгляд, следовало бы уменьшить количество выносимых на защиту положений. Таковых обычно бывает не более трех. Положения 2 и 3, 4 и 5 можно объединить по смысловой нагрузке.

2. Выводы работы следовало бы сделать более развернутыми и более четко увязанными с задачами исследования.

3. В работе явно не хватает общего списка видов водорослей, произрастающих в районах исследования, который бы включал информацию об их былом и современном распространении, о том из каких литературных источников взята информация об их нахождении в том или ином районе. Такую таблицу можно было бы вынести в приложение. Ее наличие позволило бы проверить достоверность некоторых утверждений автора, увидеть перечень видов, расширивших границы своего распространения, критически, с учетом уровня изученности систематики той или иной группы водорослей, оценить достоверность этой информации.

4. В работе на стр. 78 сказано, что «... видовые названия представлены с учетом современных таксономических изменений (www.algaebase.org), далее на стр. 177 приводится цитирование «AlgaeBase, 2018», в списке литературы, однако, год источника указывается как 2017. Даже если опустить опечатку в цитировании года источника, информация по родовым и видовым названиям видов в электронной базе данных AlgaeBase существенно изменилась за последние 4 года.

5. Глава 7 очень маленькая по объему – 3,5 страницы текста и 1 репродукция. Эту главу логичнее было бы интегрировать в диссертацию как подраздел главы 6.

6. При обсуждении морфологических изменений клеток водорослей следовало бы поместить в диссертацию иллюстративный материал. Например, на стр. 80 сказано следующее: «Для всех водорослей отмечали морфологические признаки: изменение окраски, наличие чужеродных конкреций внутри клеток, плазмолиз содержимого клеток». Микрофотографии клеток при этом не приводятся. Непонятно, какие именно «чужеродные конкреции» присутствовали внутри клеток.

Все же в целом указанные в отзыве замечания не снижают научной и практической ценности работы. Диссертация О.В. Степаньяна является законченной самостоятельной научной квалификационной работой. Она характеризуется внутренней целостностью, обладает необходимыми признаками актуальности, научной новизны, теоретической и практической значимости и обоснованности полученных данных, сделанных выводов, соответствует паспорту специальности 03.02.10 – Гидробиология, а также критериям, установленным в пунктах 9 и 10 «Положения о порядке

присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.10 – Гидробиология.

Диссертационная работа и настоящий отзыв обсуждены на расширенном заседании отдела науки и инноваций и кафедры «Экология и природопользование» КамчатГТУ «28» апреля 2021 г.

Присутствовали на заседании 8 человек. Результаты голосования: «за» – 8 чел., «против» – 0 чел., «воздержались» – 0; протокол № 5 от 28 апреля 2021 г.

Проректор по научной работе
и международной деятельности
ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»,
доктор биологических наук
(03.02.08 – экология),
Профессор кафедры «Экология и природопользование»
Т.А. Ключкова



Секретарь расширенного заседания
кандидат биологических наук
(03.02.08 – экология),
Доцент кафедры «Экология и природопользование»
А.В. Климова



Сведения о ведущей организации

Полное наименование: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Камчатский государственный технический университет»

Сокращенное наименование: ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

Почтовый адрес: 683003, Камчатский край, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Ключевская, дом 35

Телефон: +7(4152) 300 885

E-mail: kamchatgtu@kamchatgtu.ru

Адрес веб-сайта: www.kamchatgtu.ru



Туркина Т.А.,
Климова А.В.
Фестовский
Управляющий
кадров Андрей Т.А. Виткович