

ОТЗЫВ

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

Заявленная цель работы О.В. Степаньяна сформулирована так: «На основе натуральных наблюдений, экспериментальных данных и математического моделирования выявить основные причины трансформации сообществ макрофитобентоса северных и южных морей России в ответ на нефтяное загрязнение и изменения климата и дать прогнозную оценку дальнейшего развития растительных сообществ в условиях роста загрязнения и динамики климатических изменений» (с. 5). Для достижения этой цели автор ставит ряд задач, в том числе: «разработать концептуальную схему устойчивости макрофитобентоса арктических и южных морей России к нефтяному загрязнению» (там же).

Решение этой задачи должно подвести итог исследованиям, обобщить полученные результаты и представить новое или уточненное понимание процессов, стоящих за изменениями донной растительности в условиях нефтяного загрязнения. Результаты частных исследований включают натурные наблюдения за изменениями растительности в нескольких морях, экспериментальное изучение реакции различных видов макрофитов на нефтяное загрязнение и математическое моделирование разливов нефти.

Не вдаваясь в подробное обсуждение частных результатов, я хочу обратить внимание на основной результат работы – обобщение всех полученных данных, представленный в седьмой главе («Концептуальная схема реакции сообществ макрофитов к воздействию нефтяного загрязнения») и на рисунке 10 с тем же названием (с. 36). На схеме стадии деградации сообществ макрофитов и необходимое для их восстановления время соотнесены с единой шкалой интенсивности воздействия с размерностью мг/л. Не указано, какие концентрации имеются в виду – фоновые или одномоментные. До уровня, обозначенного как «Зона экологического напряжения», приведенные цифры (20-50 мг/л) соответствуют известным значениям концентрации нефтепродуктов в загрязненных водах. Граница между этой зоной и следующей («региональная экологическая катастрофа») обозначена как 100×10^{10} т.е. 100 тонн на литр, если верить размерности, указанной на рисунке. По-видимому, здесь произошло изменение ведущего параметра. Исходя из подрисуночной подписи, можно предположить, что значения концентрации заменены здесь

на объем нефтяного разлива. Это – **логическая ошибка**, так как связь объема разлива с концентрацией нефтепродуктов существенно нелинейна: она зависит и от площади, и от времени. Поэтому концептуальная схема автора не дает возможности определить пороговые значения, разделяющие три последних стадии описываемого процесса, равно как и время восстановления сообществ.

Второе замечание касается объединения в одну схему процессов, происходящих при нефтяном загрязнении в прибрежной зоне морей с большой амплитудой приливов (Баренцево) и морей «бесприливных» (Черное, Азовское, Каспийское). Амплитуда приливных колебаний обычно рассматривается как один из ведущих факторов, определяющих степень чувствительности побережий к нефтяному загрязнению. Если автор считает приливный фактор несущественным, объединяя в одну схему все моря, то эта гипотеза нуждается в детальном и аргументированном обосновании.

Вызывает недоумение и определение пороговой глубины воздействия загрязнения. На схеме для концентраций до 50 г/л в качестве важной границы обозначен уровень максимального отлива. Возникает вопрос: как следует определять глубину воздействия в бесприливных морях, и как следует понимать резкий скачок в распределении эмульсии (нефтяного «мусса» в терминологии автора) при достижении концентрации в 50 г/л? Я вижу здесь противоречие с описанными в предыдущих главах наблюдениями над деградацией сублиторальной растительности.

Третье замечание касается отсутствия в предложенной концептуальной схеме фактора **времени воздействия**. В монографии С.А. Патины (2017; «Нефть и экология континентального шельфа», в 2-х томах, 2-е изд.), на которую автор ссылается как на один из источников при построении своей схемы (автореферат, с. 34-35), подчеркивается принципиальная важность категорий интенсивности и времени воздействия (*ibid.*, том 2, с. 25). Предлагаемая О.В. Степаньяном схема оперирует только понятием интенсивности (выраженной как концентрация, либо как объем), опуская продолжительность воздействия. В результате, при сравнении схемы диссертанта со схемой С.А. Патины (*op.cit.*, с. 27, рис. 1.6. Ориентировочная шкала динамики стрессовых эффектов в морской биоте в зависимости от концентрации и времени воздействия растворенной нефти в морской воде), **точность прогноза** при использовании предложенной соискателем схемы **падает на несколько порядков**.

Обсуждая новую концептуальную модель, представленную соискателем, следует ожидать, что она уточнит и дополнит уже известные представления, увеличив точность прогноза. Можно было ожидать, что фактические данные

и результаты моделирования будут использованы автором для более детального описания влияния нефтяного загрязнения на донную растительность, а их обобщение повысит точность прогноза возможных изменений. Однако вместо увеличения точности предлагаемый подход приводит к излишнему упрощению без достаточных к тому оснований.

Трансформация донных сообществ под влиянием нефтяного загрязнения – проблема, представляющая не только теоретический интерес, но, к сожалению, имеющая и большую практическую важность. Результаты исследований и теоретических обобщений в этой области очень востребованы, поэтому к обоснованности выводов в таких работах следует подходить с очень большим вниманием и тщательностью.

Таким образом, следует признать, что **поставленная цель** исследования «...дать прогнозную оценку дальнейшего развития растительных сообществ в условиях роста загрязнения» **не достигнута**. В отсутствие надежного обобщения результаты натурных наблюдений, экспериментов и моделирования остаются собранием фактов, не дающих более точных оснований для прогноза. Из этого следует, что диссертационная работа О.В. Степаньяна нуждается в очень серьезной доработке прежде, чем может быть представлена к защите. В настоящем виде она не соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям.

В. О. Мокиевский

Доктор биологических наук, главный научный сотрудник, руководитель
Лаборатории экологии прибрежных донных сообществ Института
океанологии им. П.П. Ширшова РАН

Вадим Олегович Мокиевский

ФГБУН Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН

117997, Российская Федерация, Москва, Нахимовский проспект, дом 36

Телефон: +7 499 124 7996

Электронная почта: vadim@ocean.ru

Даю свое согласие на обработку персональных данных, связанных с работой диссертационного совета.

В.О. Мокиевский

14 мая 2021 г.



Верно

Зав. канцелярией ИО РАН