

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Дуленина Александра Алексеевича**
«Систематизация структуры сублиторальной растительности дальневосточных морей
России»

на соискание учёной степени доктора биологических наук

по специальности 1.5.16. Гидробиология (биологические науки)

Публикации А.А. Дуленина хорошо известны российским гидробиологам. Они отличаются чёткостью поставленных задач, большими объёмами полученных для их решения материалов, тщательно обработанных и глубоко проанализированных, обоснованностью выводов.

Проблема, которую решает А.А. Дуленин в своей работе, безусловно «докторская»: выявление характеристик сублиторальной растительности из разных регионов Дальнего Востока и разработка методов их сравнения. На двух модельных участках дальневосточного побережья протяжённостью 1000 км (Охотское море) и 600 км (Японское море) за четверть века (1999 – 2024) было проведено 32 экспедиции, во время которых было отработано 11090 станций. Сам автор участвовал в 21-й экспедиции, совершив примерно 600 погружений с использованием водолазного снаряжения. Помимо водолазных сборов были применены дистанционные методы: съёмки подводными роботами и беспилотными аппаратами, данные спутниковой навигации и т.д. Эти методы всё шире используются при гидробиологических исследованиях, позволяя в разы сократить время получения информации, а заодно и удешевить процесс. Так, диссертанту удалось на порядок быстрее оценить запас промысловой *Saccharina japonica* на 150-километровом участке побережья, потратив при этом на 3 порядка меньше средств: всего 20-30 тыс. рублей вместо 12 миллионов. (Одно это достижение заслуживает если не докторской степени, то уж поощрения от Министерства – несомненно).

Особенно ценно то, что диссертант уделил серьёзное внимание именно методическим аспектам: из 12 задач, поставленных перед собой диссертантом, им посвящена треть (пункты 1, 2, 5 и 7 на с. 4). Гидробиологи-полевики прекрасно знают, что успех исследований зависит от методов получения природного материала не меньше (а то и больше), чем от его обработки и осмысления. Трудоёмкость классических гидробиологических работ даёт, с одной стороны, неопровержимые данные о реальной ситуации на дне, но с другой – драматически сокращает объёмы материала, которые можно так обработать. Поэтому сочетание «классики» (с подробным, кропотливым разбором проб – по видам, с учётом численностей, биомасс, синузий и т.д.) с современными методами открывает огромные возможности для изучения прибрежных биоценозов, и донной растительности в первую очередь. А.А. Дуленин обладает редкими упорством и скрупулёзностью. Испытанные им 7 способов выделения доминантов позволили предложить общий алгоритм оценок доминирования в зависимости от решаемых задач (с. 15).

Исключительно важный для натурных исследований результат – это вычисленная автором зависимость биомассы от проективного покрытия (ПП). ПП – величина глазомерная, и верификации этой величины автор тоже уделил большое внимание. Именно широкое применение ПП позволило существенно сократить время и расходы, о чём сказано выше. Безусловно, зависимости, отражённые в табл. 2 (с. 16), справедливы только для этих видов и этого региона (по всей вероятности – и конкретного сезона). В других морях конкретику придётся прорабатывать заново, но сам методический подход перспективен.

Говоря о методологии своей работы, автор формулирует понятие растительного покрова как «континуум, при этом участки растительного покрова могут включать в себя

континуальные и дискретные элементы», ссылаясь на Б.М. Миркина с соавторами (1989, 2001, 2012) (с. 5). Горячая дискуссия о структуре живого покрова Земли ведётся много лет и сводится к представлению о нём (покрове) как континууме или же как к системе дискретных элементов. Соответственно, часть учёных числит себя континуалистами, а их противники – структуралистами (термин И.А. Жиркова, 2010). Принять ту или иную сторону (или вообще не ввязываться) – право каждого биолога, и А.А. Дуленин, как нам кажется, очень разумно и практично подходит к проблеме. Вслед за такими практиками, много работающими в живой природе, как, например, проф. И.В. Бурковский, он занимает промежуточную позицию.

Основное понятие, которое диссертант вводит в обиход морской фитоценологии, это **адаптивная зона (АЗ)**. Термин предложен Дж. Г. Симпсоном (1948) для обозначения экологической ниши надвидового таксона (Жирков, 2010, с. 439). По мнению И.А. Жиркова «существование адаптивных зон доказывает объективный характер надвидовых таксонов» (ibid.). Однако А.А. Дуленин вслед за И.В. Волвенко (2018 и др.) расширяет понятие АЗ, постулируя наличие АЗ как для таксонов высокого ранга, так и для отдельных видов – доминантов, которые «демонстрируют максимальные успехи в конкуренции за среду обитания <...>, захватывая наибольшие площади дна» (с. 5).

Для описания растительности диссертант привлекает ещё один аспект рассмотрения и осмысления структурных характеристик макрофитобентоса. Он говорит о монодоминантных сообществах как об **элементарных петерсеновских сообществах (ЭПС)**, характеристикой которых служит случайный набор видов, сопутствующих доминанту. И формулирует «основную гипотезу настоящей работы: **пояс сублиторальной растительности представляет собой систему адаптивных зон, сложенных петерсеновскими сообществами**» (с. 10, выделено диссертантом). С нашей точки зрения, этот подход дискуссионен (что никак не принижает значимости диссертации), хотя бы потому, что игнорирует «бритву Оккама» и «плодит сущности сверх необходимого», продуцируя смысловую и терминологическую невнятицу. (Например, на стр. 27 ЭПС приравниваются к ассоциациям, чуть ниже – ассоциации трактуются как мозаики ЭПС в пределах АЗ, а ещё чуть ниже «Участки расположения фитоценозов соответствуют участкам расположения адаптивных зон главного доминанта каждой ассоциации». Мягко говоря – непонятно). Но это – дело вкуса. А процитированную формулировку лучше было бы включить в «Защищаемые положения» (с. 6), тем более что она компактней и внятней, чем изложенные «положения».

Основные задачи работы – выявление закономерностей распределения сублиторальной растительности, инвентаризация сообществ и разработка синтаксономической классификации растительности, с нашей точки зрения выполнены полностью. Мы не считаем нужным подробно на этом останавливаться: на это есть оппоненты.

Безусловно, проделанная диссертантам работа имеет выраженное и осмысленное практическое значение, что для сотрудника системы ВНИРО едва ли не главное в любом исследовании. Разработанные методы количественного учёта макрофитобентоса, и главным образом – промысловых видов, на огромных площадях тихоокеанского побережья России, заслуживают высокой оценки. Следует только помнить, что учёт запаса по ПП требует большой осторожности, и донести это до практиков.

Однако диссертация А.А. Дуленина не лишена недостатков. Часть из них авторы отзыва обсуждали с диссертантом ещё в период подготовки работы. Диссертант не счёл нужным учесть некоторые замечания, поэтому мы вновь к ним обратимся. И кое-что добавим.

Первое. Неудачно название работы. «Систематизация структуры» подразумевает изменение *самой структуры растительности* (бывшей, видимо, бессистемной). Было бы

уместней назвать работу проще: «Структура сублиторальной растительности дальневосточных морей России».

Второе. На с. 12 автореферата читаем: «Удельную биомассу учитывали путём отбора проб с площадок $0,25 \text{ м}^2$ либо 1 м^2 » (выделено нами). Мы уже пытались получить от автора ответ на простой вопрос: что такое «удельная биомасса», чем она отличается от классической «биомассы», и в чём, собственно, *удельность* этой величины. Из приведённой цитаты очевидно, что метод сбора материала соответствует методике отбора проб для определения **биомассы**. Причём использование площадки 1 м^2 даже не требует обычного пересчёта. Из всего текста автореферата следует, что размерность полученной величины $\text{кг}/\text{м}^2$, что отражено и в тексте, и в таблицах. Обратимся к авторитетам.

Р.Х. Уиттекер (1980, с. 194-195): «Продуктивность <...> следует отличать от количества органического вещества, находящегося в момент наблюдения на единице площади земной поверхности. Эта величина носит название урожая на корню, или *биомассы*, и обычно выражается в $\text{г}/\text{м}^2$, $\text{кг}/\text{м}^2$ или $\text{т}/\text{га}$ ».

Б.М. Миркин, Г.С. Розенберг (1983, с. 16): «Биомасса (от греч. *bios* - жизнь и лат. *massa* – глыба, масса) – общая масса живого органического вещества особей одного вида (точнее популяции), группы видов или сообщества в целом, приходящаяся на единицу поверхности или объёма местообитания; одно из важнейших понятий экологии».

И.А. Жирков (2010, с. 160): «**Биомасса** – это «урожай на корню», *standing crop* или *standing stock* в англоязычной литературе. Она имеет размерность г или кг на м^2 <...> Термины «биомасса», «масса» или «фитомасса» ни в коем случае не тождественны: биомасса всегда привязана к площади <...> Биомасса – статический показатель, её определяют «здесь и сейчас»».

А.Д. Наумов (2019, с.117): «Биомасса (В) отдельных видов или целых сообществ. Удельный показатель: *масса организмов на единичной площади* (Воробьёв, 1949; Березина, 1984; Биологический энциклопедический словарь, 1986; Реймерс, 1988; Миркин и др., 1989; Нинбург, 2005; Бергер, 2007). Для населения бентали по международному стандарту она измеряется в граммах массы на квадратном метре – $\text{г}/\text{м}^2$. <...> Масса организмов на всей или на части площади акватории составляет *запас* или *биоресурс* (W_0) (Нинбург, 2005; Бергер, 2007). Он рассчитывается по формуле $W_0 = B \times S_a$, где S_a – площадь изучаемой акватории» (выделено автором).

Можно привести ещё массу цитат из работ Н.В. Морозовой-Водяницкой, А.А. Калугиной-Гутник, В.Б. Возжинской, Е.И. Блиновой, К.М. Петрова и многих других. Ограничимся только ссылкой на классическую монографию В.В. Кузнецова (1960). Приводя огромное число конкретных данных по биомассе (в $\text{кг}/\text{м}^2$) отдельных видов в разных районах Белого и Баренцева морей, он обозначает суммарное количество макроводорослей в морях в целом (и в разных их регионах) как «общая биомасса» (в тысячах и миллионах тонн), хотя использует и термин «запас» (с. 119-121). С нашей точки зрения, лучше говорить именно о запасе (биоресурсе) или об общей фитомассе, чтобы не лишать биомассу её размерности и не запутывать неискущённого читателя (искушённый не запутается).

Нигде, ни в одной солидной публикации нет и намёка ни на какую «удельную биомассу»! Само это выражение – «масло масляное», тавтология, бессмыслица. Мы специально опросили полтора десятка докторов и кандидатов биологических наук из Москвы и Санкт-Петербурга, как зоологов, так и ботаников, изучающих океанические сообщества. Все они, не сговариваясь, назвали «удельную биомассу» полным нонсенсом, причём большая их часть о таком «термине» и не слышала. Мы встречали это словосочетание в некоторых работах наших южных коллег о запасах, например, некоторых черноморских рыб. Они ничего не смогли нам ответить на наши недоумённые вопросы...

На с. 36 мы, кажется, находим ответ – откуда «растёт» эта терминологическая путаница. В начале главы 9 читаем: «Площадь, занятая ассоциацией вида, равна площади

его промысловых поселений, а *биомасса главного доминанта равна его запасу*» (выделено нами). То есть, диссертант считает, что «биомасса» и «запас» - синонимы! Что, безусловно, в корне неверно. Если такое положение почему-то укоренилось в промысловой науке, то это следует не поддерживать и распространять, а напротив – решительно искоренять.

Мы не зря уделяем такое пристальное внимание этой, казалось бы, формальной терминологической проблеме. Выше мы отмечали скрупулёзность А.А. Дуленина в методических вопросах – ценнейшее и, к сожалению, не частое свойство современных гидробиологов. Но терминология – это часть методики и даже, не побоимся этого слова, методологии. Диссертант не объясняет смысла термина, как и его преимуществ перед общепринятым «биомасса». **«В научной практике одно из главнейших условий – точность определений, и использование <...> понятия, не имеющего точной дефиниции, недопустимо»** (А.Д. Наумов, 2019, с. 125, выделено нами).

Третье замечание. На с. 18-19 и 22 приведены таблицы 3 и 4, характеризующие «широтные градиенты растительности у северо-западного берега Японского моря» и Охотского моря, соответственно. Кроме того, на рис. 8 и 11 даны серии графиков зависимости биомассы нескольких видов от широты местообитания (для Японского моря 21 вид, для Охотского 5 видов). Тут возникает сразу несколько недоумённых вопросов. Что такое «**градиент растительности**»? Может быть градиент какого-нибудь фактора (солёности, температуры, освещённости etc.) или характеристики биологического объекта (для растительности - ПП, биомассы, численности, видового богатства), а у растительности как таковой – *градиенты* чего? Из наименования столбцов таблицы понятно, что речь о биомассе, но она даже не указана в заголовке: написано просто «*m* – среднее». Почему градиенты во множественном числе? Потому что рассмотрено распределение биомассы и по широте, и по глубине? Тогда почему в заголовке «широтные градиенты»?

Обратимся к графикам. Вообще-то, невооружённым глазом видно, что в большинстве случаев никакой внятной зависимости нет. Линии регрессии пересекают расплывчатые облака точек как будто произвольно. И это естественно: вряд ли имеет смысл проводить линейные тренды в случаях, когда $R^2 < 0,1$ или $p > 0,05$, то есть в ситуациях, когда линейная тенденция отсутствует или пренебрежимо слаба. Единственно, что следует из рис. 8, это тот факт, что у мыса Сюркум существенно меняется облик растительности, поскольку исчезают несколько видов, в том числе доминант и промысловый вид *Saccharina japonica*.

Четвёртое. На с. 33 автореферата – несоответствие между табличными данными (табл. 9) и текстом прямо под таблицей, где данные зачем-то продублированы в текстовом формате. Бурые водоросли в табличном варианте имеют 17 союзов и 34 ассоциации, а в текстовом – 18 и 35, соответственно.

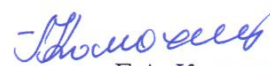
Пятое. На с. 37 диссертант предлагает исключить из Красной книги РФ крупную бурую водоросль *Pseudolessonia laminarioides* и объявляет её «перспективным промысловым объектом». Это вполне соответствует задаче № 12: «Оценить объём ресурсов макрофитов сублиторали морей Дальнего Востока России и показать возможности наращивания их промысла». Оставим в стороне стиль (5 родительных падежей подряд), но отметим заданность результата: не «оценить ресурсы сублиторальных макрофитов для **организации рационального промысла**», а именно – «показать ... **наращивание**». По нашему мнению, такая постановка задачи – для обязательств по соцсоревнованию, а не для докторской диссертации. Прежде чем рекомендовать любой объект для промысла, следует оценить не только его запас, но и его биологию, возможности и сроки восстановления популяций после промысла.

Шестое. Хотя авторами данного отзыва А.А. Дуленину был подарен том Трудов ИО АН, посвящённый памяти Татьяны Фёдоровны Щаповой (1957), диссертант не счёл нужным даже упомянуть это имя в автореферате. А ведь Щапова, наряду с Е.С. Зиновой,

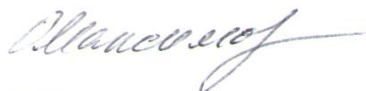
была пионером исследований дальневосточного макробиобентоса, в том числе и с использованием водолазного оборудования. Она была организатором нескольких экспедиций в регионе, получила первые количественные данные о донной растительности, в том числе – как раз там, где работал и диссертант. Она погибла, возвращаясь из экспедиции на Сахалин (1954). Надо помнить своих предшественников. И ссылаться на них, а не на великого Стивена Хокинга (с. 42), что выглядит как не слишком уместная шутка.

Несмотря на высказанные замечания, в целом автореферат диссертационной работы А.А. Дуленина производит благоприятное впечатление. Объем использованного материала впечатляет. Как теоретическая, так и практическая составляющие в основном добротны и соответствуют уровню докторской диссертации. Несомненно, диссертация должна быть опубликована в виде монографии - после существенной терминологической и стилистической доработки. Автор диссертации «Систематизация структуры сублиторальной растительности дальневосточных морей России» Александр Алексеевич Дуленин заслуживает присвоения ему искомой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.16. Гидробиология.

Ст. н. с. Лаборатории экологии прибрежных донных сообществ
Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, к.б.н.


Г.А. Колочкина

Ст. н. с. той же лаборатории

 О.В. Максимова

117997, Москва, Нахимовский проспект, дом 36
office@ocean.ru

5 марта 2025 г.



Верно:

Зав. канцелярией ИО РАН