

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

НА ДИССЕРТАЦИЮ СОМОВА АЛЕКСЕЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА «НЕКТОН ЭПИПЕЛАГИАЛИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ В СОВРЕМЕННЫЙ ПЕРИОД: СОСТАВ, СТРУКТУРА, СЕЗОННАЯ И МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.16. Гидробиология

Диссертационная работа А.А. Сомова посвящена нектону эпипелагиали западной части Берингова моря. Берингово море является одним из наиболее био- и рыбопродуктивных районов Мирового океана. Несмотря на обилие работ по исследованному району, выбранная автором тематика весьма актуальна, так как в его работе не только рассматривается состояние нектонных сообществ в современный период, но и прослеживаются изменения, происходившие в нектонных сообществах в течение длительного периода, а также проводится анализ причин проходящих изменений.

Исследование основано на большом объеме материала: детально обработаны данные 3823 тралений акватории западной части Берингова моря в пределах 200-мильной экономзоны России, выполненных в 49 экспедициях в период с 1986 по 2021 г. По результатам планктонных сетных ловов исследована кормовая база нектона. Проведён анализ трофической структуры. Прослежены климатические факторы, влияющие на проходящие перестройки нектонных сообществ. Результаты исследования нашли своё отражение на 229 страницах, 211 из которых содержат «Введение», семь глав, «Заключение», «Выводы», «Список литературы» (457 работ, из которых 195 – иностранных авторов) и включают 81 рисунок и 13 таблиц. Страницы 212–229 занимают 12 приложений.

Во «Введении» убедительно обосновывается актуальность исследования и приводится другая обязательная для этого раздела информация. Отрадно, что автор не только интерпретировал имеющийся экспедиционный архивный материал ТИНРО, но и сам лично участвовал в нескольких экспедициях, причем в части из них – в качестве руководителя работ.

В первом абзаце раздела не совсем верно построена фраза, звучащая «...западную и восточную части Берингова моря, а точнее глубоководную и шельфовую, можно рассматривать...». На самом деле речь идёт о расположенном не в западной, а в юго-западной части глубоководном ложе и о расположенном не в восточной, а в северо-восточной части обширной материковой отмели, что автор подробно оговаривает ниже, в разделе, где приводится физико-географическая характеристика района работ.

Следует заметить, что во «Введении», в частности, указано: «Объект исследования – нектон эпипелагиали (0–200 м) и неритической пелагиали западной части Берингова моря.».

Однако, при описании целей и задач исследования, выносимых на защиту положений, научной новизны, теоретической и практической значимости, говорится только об эпипелагиале, а о неритической пелагиали не упоминается. О том, что под термином «эпипелагиаль» в настоящей работе принимается как эпипелагиаль, так и неритическая эпипелагиаль становится известно лишь из следующего раздела «Материалы и методы».

Однако этот раздел не снимает некоторые вопросы о методике сбора и обработки данных, полученных при исследованиях неритической пелагиали. Ведь по нектонным сообществам массив состоит из данных, взятых из ловов используемых в разные годы четырех модификаций пелагических тралов: РТ 118/620, РТ 108/528, РТ 80/396 и РТ 57/360, имеющих различное как горизонтальное, так и вертикальное раскрытие. Если при работах различными тралами над относительно мелководной зоной минимальное расстояние до дна выдерживалось одинаковым, то в рейсах, где использовался трал с относительно небольшим вертикальным раскрытием, имелась возможность начинать работы ближе к береговой черте, чем в рейсах, где использовался трал с большим вертикальным раскрытием. Остаётся неясным, различались ли в рейсах минимальные глубины, над которыми проводились исследования и если различались, то каким образом это нивелировалось при сравнении данных, полученных при исследованиях неритической пелагиали рейсов различных лет.

Одним из аспектов исследования Алексеем Александровичем нектонных сообществ западной части Берингова моря является анализ кормовой базы. Методика обработки результатов данных по кормовой базе изложена достаточно полно. Однако материал и методика непосредственно планктонных ловов, при которых получали первичные данные для выявления кормовой базы, не описаны. Имеется лишь фраза, что материал взят из базы данных «Сетной зоопланктон» ТИНРО. Не лишним было бы здесь описать количество материала и методику сбора не менее полно, чем это сделано по траловым работам и по анализу трофической структуры.

Из менее существенных замечаний, касающихся раздела «Материалы и методы» отметим, что здесь на стр. 17 при описании значений формулы расчёта биомассы среди прочего указывается, что N – численность вида на единицу площади, а n – численность вида в улове, однако в самой формуле не фигурируют значения “ N ” и “ n ”. Очевидно, что раз они присутствуют в описании условных обозначений, нужно было вводить в формулу, наряду с показателями биомассы, и показатели численности.

В остальном глава 1, описывающая материал, положенный в основу работы и методики, применяемые для его обработки, нареканий не вызывает. Для обработки массива данных применялось как множество широко используемых в ихтиологической практике методик, так и оригинальные методы. Помимо собственных данных, обрабатывались и

доступные первичные данные интернет-ресурса. Структурно глава разделена на три раздела: «Район работ и материалы», «Первичная обработка данных», «Осреднение данных и картографическая обработка», что способствует хорошему восприятию представленной информации.

В главе 2 подробно, с глубоким литературным анализом, даётся физико-географическая характеристика района работ. Отрадно, что здесь, помимо прочего, говорится о первичном продуцировании. Показано, в частности, что в целом Берингово море – одно из наиболее богатых районов Мирового океана по концентрациям биогенных элементов, но их распределение весьма неоднородно в вертикальном, горизонтальном и сезонном аспектах.

Глава 3 относится к основным разделам диссертации. Как и последующие основные разделы, глава оставляет хорошее впечатление. В первом подразделе главы 3 описывается таксономический состав нектона, во втором – выделяемые биотопические и зоогеографические группировки, в третьем анализируется встречаемость видов. В целом приводимый список состоит из 131 отмечаемых видов, а с учётом неопределённых видов – из 150 позиций. Для дальнейшего анализа они подразделяются автором на пять групп: «случайные», «редкие», «обычные», «частые», «константные». Относятся входящие в перечень встреченных объектов к рыбам, рыбообразным и головоногим моллюскам. Заметим, что один из головоногих, северный кальмар, вошёл, наряду с несколькими видами рыб, в число наиболее часто встречаемых.

Странно, что среди анализируемых видов эпипелагиали отсутствуют желетелые организмы – медузы и гребневики. Ведь это обычные обитатели пелагиали, которые, соответственно, доступны пелагическим орудиям лова. Между тем, никто из желетелых не фигурирует не только ни в одной из основных групп, но даже в группе «случайные».

Группа «случайные» включает в себя в глубоководных районах большей частью представителей мезопелагической и батипелагической фаун, а в шельфовых – большей частью представителей донных видов рыб. Последнее вполне закономерно, ведь при тралениях в шельфовых районах существовала вероятность периодического захода нижней подборки в придонные слои воды и, соответственно, захвата представителей донной ихтиофауны. Особенно это актуально для рейсов, где не использовалось прибора раскрытия трала. Между тем, конечно, нет сомнения в данных о представителях в пелагиали донной ихтиофауны в случаях, когда речь идёт о молоди, ведущей пелагический образ жизни.

В обширной главе 4 по выделяемым Алексеем Александровичем периодам проводится анализ многолетних изменений, проходивших в нектоне. Заметим, что если до этого автор оперировал данными по 2021 г. включительно, то в эту главу почему-то вошли данные только по 2019 г.

При проведённом автором анализе методом многомерного шкалирования в целом для шельфовых районов выделялись периоды 1986–2002 и 2003–2019 гг., а для глубоководной части – периоды 1986–1990 и 1991–2019 гг. Для возможности сравнения районов было решено оперировать более дробными периодами для всех районов: 1986–1990, 1991–2002 и 2003–2019 гг. Выявлено, какие виды обеспечивали основные изменения в видовой структуре. Прежде всего это минтай и кета, а также нерка, горбуша, сельдь, северный гонатопсис, светлоперый стенобрах, камчатский гонатус и мойва.

Далее автор подробно, как на основании собственных расчётов, так и опираясь на данные литературы, рассматривает динамику изменений для верхней и нижней эпипелагиали в районах, анализируя возможные причины проходящих изменений. При этом отдельный анализ проводится для минтая, сельди, мойвы, тихоокеанских лососей, мезопелагических рыб и кальмаров, а также для некоторых других видов. Отмечается, в частности, снижение в современный (2003–2019 гг.) период запасов минтая и возрастание запасов лососей, сельди, кальмаров, а также увеличение заходов в юго-западный сектор Берингова моря видов южно-бореального и субтропического комплексов.

Затем описываются общие изменения биомассы nekтона и его видовой структуры по периодам лет. Показано значительное общее снижение биомассы nekтона как в верхней так и в нижней эпипелагиали глубоководных районов в первую очередь за счёт уменьшения биомассы восточноберингоморского минтая. В районах неретической эпипелагиали, в большей степени в анадырско-наваринском районе (АНР), чем над карагинско-корякским шельфом (ККШ), перестройки в структуре nekтона не столь радикальны. К основным причинам перестроек в видовой структуре автор относит изменение динамики численности и пространственного распределения отдельных массовых видов, а также изменчивость климато-океанологических факторов. Как им показывается, конкурентные отношения видов nekтона эпипелагиали западной части Берингова моря, влияющих на их численность, в связи с высокой во все периоды пищевой обеспеченностью, отсутствуют. Подтверждается это и проведённым в конце главы анализом перераспределения трофических потоков и изменения объемов доступной для nekтона пищи.

Проведённый автором в главе 4 глубокий анализ многолетних изменений убедителен и нареканий не вызывает. Однако, казалось бы, он вступает в противоречие с одним из Положений, выносимых на защиту. Положение 4 на стр. 7–8 звучит: «Характерная для современного периода изменчивость структуры nekтонных сообществ в глубоководных районах за счёт уменьшения в 1,5–2,0 раза численности и интенсивности нагульных миграций тихоокеанских лососей...». В главе же 4, напротив, показано возрастание численности и роли в сообществах лососей, в особенности в глубоководных районах. Здесь,

в частности, в конце стр. 85 написано: «Если кратко охарактеризовать периоды в динамике нектона эпипелагиали западной части Берингова моря за рассматриваемое время, то это можно сделать следующим образом: 1986–1990 гг. – «минтаевый», 1991–2002 – «переходный», 2003–2019 гг. – «лососевый» в глубоководных районах и «сельдевый» в ККШ.». Создается впечатление, что при формулировании Положения 4 в текст вкралась описка. Однако, забегаая вперёд, заметим, что данное противоречие разрешается в главе 7, где более подробно, по годам, рассматриваются изменения численности видов и становится понятным, что в Положении 4 речь идёт не в целом о исследуемом периоде, а о тенденциях нынешнего столетия в изменении численности лососей.

В главе 5 Алексей Александрович переходит к изменениям, происходящим в нектоне в сезонном аспекте. Прослеженные в сезонном плане изменения в нектонном сообществе западной части Берингова моря оказались выражены намного сильнее, чем в многолетнем или межгодовом. Автор связывает их в равной степени как с динамикой численности популяций, так и сезонными изменениями условий среды.

Предваряет описание сезонного распределения нектона описание гидрологической обстановки в разные периоды на различных участках. Описание гидрологических процессов, предопределяющих продуцирование кормовой базы, охватывает не только месяцы исследований, но захватывает весенний и зимний периоды. Далее, как и в предыдущей главе, описывается сезонное распределение и изменчивость в разные месяцы учитываемой биомассы по отдельным видам в различных районах. После этого по каждому из трёх исследуемых районов выделяются характерные изменения в видовой структуре нектона. Заметим, что при выделении периодов автором по данным предыдущих исследований рассматривается и май, несмотря на то, что период исследований, согласно информации из раздела «Материалы и методы», ограничен календарными летом–осенью (с 01 июня по 30 ноября).

В целом за май–ноябрь по глубоководным котловинам автором выделяются пять периодов, по анадырско-наваринскому району – четыре. Заметим, что если в предыдущих разделах автором рассматривается три района (глубоководные котловины, анадырско-наваринский район и карагинско-корякский шельф), то здесь говорится только про глубоководные котловины и анадырско-наваринский район. О том, что карагинско-корякский шельф анализируется в основном вместе с глубоководными котловинами, можно понять только анализируя приводимые в тексте географические названия. В остальном глава оставляет благоприятное впечатление.

В главе 6 автор переходит к трофической структуре нектона эпипелагиали. Здесь рассматривается только один район – анадырско-наваринский. Сообщается, что помимо

мнения о благоприятных условиях нагула ввиду обильного продуцирования кормовых планктонных ресурсов, имеются и другие суждения. Как пишет автор на стр. 124, «...высказываются мнения о том, что в отдельные годы в данном районе отмечаются низкие запасы зоопланктона и недостаточная пищевая обеспеченность рыб, в частности минтая. Напряженность в доступности пищи при этом определяет масштаб миграции минтая и более ранние сроки его откочевки из АНР.».

Чтобы разобраться в вопросе обеспеченности пищей, автор проводит сначала анализ сезонной динамики кормовой базы нектона, а затем анализирует использование корма. Он показывает, что изменения общей биомассы планктона в эпипелагиали в течение летне-осенних месяцев хорошо выражены и обусловлены фенологическими сроками в сезонном цикле развития отдельных его видов и групп. Существуют периоды накопления кормовой базы (в начале лета), когда величина выедания низка, и периоды потребления (осень), когда выедание некоторых групп зоопланктона и микронектона может даже превышать их продукцию. Но так как существуют промежутки времени накопления и потребления кормовых объектов, эти вариации сглаживаются. В целом же нектоном потребляется в среднем лишь около трети всей кормовой базы. Высокая обеспеченность кормом обеспечивает избирательность в питании.

Таким образом, автором убедительно показано, что запасы кормовой базы в западной части Берингова моря достаточны для нагула даже в периоды массовых миграций минтая в глубоководные районы и нет оснований для выводов о жестких конкурентных взаимоотношениях за пищу среди массовых видов нектона. Подчеркнём что это показано на основе сбитых многолетних данных. Между тем, в начале главы автором говорилось, что высказываются мнения о низких запасах зоопланктона и недостаточной обеспеченностью пищей минтая именно в отдельные годы. В связи с этим, было бы уместно, чтобы автор, помимо усредненных данных, привёл бы данные о состоянии кормовой базы в годы слабых заходов и ранней откочёвки минтая из АНР. Или же не следовало во введении к главе 6 указывать на мнение о недостаточной обеспеченности пищей именно в отдельные годы, а сделать это в следующей главе 7, где автор касается и вопроса о связи миграций восточноберингоморского минтая в связи с обеспеченностью пищей. В этой главе он, в частности, приводит примеры из данных литературы о высоком в 2003 г. заходе минтая в АНР при запасах кормового зоопланктона на среднем (или ниже среднего) уровне; о менее выраженных в 2007 и 2009 гг. миграциях минтая при высокой концентрации зоопланктона и о том, что по проанализированным автором данным он не отмечает корреляции биомассы минтая с биомассой кормового зоопланктона в АНР.

Озаглавлена заключающая основные разделы работы глава 7 «Межгодовая динамика nekтона». Казалось бы, об изменениях в nekтоне с течением времен уже говорилось в главе 4. Однако в главе 4 речь шла об изменениях, происходящих у видов в районах, по выделенным периодам лет. В главе же 7 более подробно, по годам, анализируется изменение численности видов. Здесь ряд наблюдений уменьшается, почти полностью исключая работы прошлого века. Автор во вводной части главы 7 пишет, что анализируемый период в этой главе охватывает 2003–2020 гг., на самом деле ознакомление с текстом и иллюстрациями показывает, что он несколько шире: у одних видов включает 2002–2021, у других – 1997–2021 гг.

По результату межгодового сравнения выявляется, что в целом для нынешнего столетия характерна тенденция уменьшения численности тихоокеанских лососей. Лишь у горбуши отмечается рост обилия, причем как по четной, так и по нечетной линии лет. На фоне общего уменьшения обилия лососей просматривается цикличность, обусловленная изменениями режима водообмена с Тихим океаном: при его усилении миграция нагульных лососей в западную часть Берингова моря повышается, а при ослаблении – снижается.

У восточноберингоморского минтая однозначного тренда на увеличение или уменьшения запасов не прослежено. Анализ изменения по годам в АНР выявил высокую положительную связь с величиной потока Аляскинского течения; положительную связь с температурой поверхности в летне-осенний период, которая в свою очередь сильно скоррелирована с температурой придонного слоя; с запасом минтая в восточной части моря и отрицательную – с уровнем ледовитости в АНР в предшествующую зиму.

Описав после этого межгодовую изменчивость в съёмках сельди, мойвы, кальмаров, мезопелагических рыб и прочих массовых видов nekтона, автор переходит к видовой структуре nekтонного сообщества. Им отмечается, что в верхней эпипелагиали глубоководных котловин западной части Берингова моря биомасса nekтона в текущем столетии имела отрицательный тренд, связанный прежде всего со снижением интенсивности миграций в западную часть Берингова моря нагульных тихоокеанских лососей и уменьшением биомассы северного кальмара. Состав же и соотношение доминирующих видов здесь принципиальных изменений не претерпевали, а видовая структура в последние годы приобретает более выровненный характер. В эпипелагиали анадырско-наваринского района общая биомасса nekтона также имела общий тренд на снижение, но здесь большей частью сыграло роль уменьшение биомассы минтая.

В целом проведённый в главе 7 анализ межгодовых изменений помогает лучше понять закономерности динамики численности основных видов nekтона.

Далее следует раздел «Заключение». Пожалуй, он несколько затянут. Помимо резюмирующей информации о состоянии и перспективах развития нектонного сообщества, здесь приводятся сведения о степени изученности до настоящего исследования района, которые лучше бы смотрелись в разделе «Введение».

Завершается работа восьмью развёрнутыми обоснованными «Выводами».

Высказанные замечания не умаляют достоинства исследования. Работа выполнена на высоком уровне и помимо научного, имеет большое прикладное значение. Содержание автореферата в целом отражает содержание диссертационной работы. Основные положения диссертации опубликованы в научных изданиях, рекомендуемых ВАК РФ (восемь работ) и прочих изданиях (десять работ). Полученные выводы соответствуют содержанию и подтверждены фактическими данными. Работа является завершённым научным исследованием и соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842). Автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.16. Гидробиология.

Старший научный сотрудник Лаборатории ихтиологии
Федерального государственного бюджетного учреждения
науки "Национальный научный центр морской биологии
им. А.В. Жирмунского" Дальневосточного отделения
Российской академии наук (ННЦМБ ДВО РАН)
кандидат биологических наук
vlad-panch@yandex.ru тел.(423) 231-06-78
690041, РФ, г. Владивосток, ул. Пальчевского, 17

Панченко
Владимир Владиславович
6 мая 2024 г.



подпись *В.В. Панченко*
заверяю: вед. специалист ОДО
Овчинникова И.