

ОТЗЫВ

официального оппонента Залоты Анны Константиновны на диссертационную работу Жука Николая Николаевича «Оценка влияния гидрометеорологических факторов на размерный состав антарктического криля (*Euphausia superba* Dana, 1852) в подрайоне Антарктического полуострова (Атлантический сектор Антарктики)», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.16 – гидробиология в диссертационный совет 37.1.001.01 при ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»)

Антарктический криль (*Euphausia superba* Dana, 1852) является ценнейшим объектом Южного Океана, как одно из ключевых звеном трофической цепочки Южной экосистемы, так и ценным биоресурсом для человека. Огромные биомассы этого рачка являются основным объектом питания большого количества организмов, от рыб до морских млекопитающих. В то же время мясо криля является ценным биоресурсом и используется в широком спектре продуктов – от непосредственного прямого потребления мяса, производства муки и в косметических, медицинских производствах. Понимание биологии, биотических и абиотических факторов влияющих на воспроизводство, рост и агрегации этого вида являются очень ценными для успешного управления и добычи этого ценного ресурса без подрыва его запасов.

Диссертация Н.Н. Жука посвящена абиотическим факторам, влияющим на агрегации, рост и распространение антарктического криля в Атлантическом секторе Антарктики (АсА). Практическая значимость работы не вызывает сомнения, так как вся работа направлена на понимания факторов влияющие на эффективность промысла антарктического криля. Заслуживает уважение обширный личный вклад автора, который принял участие в сборе, обработке первичного материала по биологии, промыслу и факторам среды обитания антарктического криля в 16 промысловых рейсах с 2001 по 2017 гг. Диссертация Н.Н. Жука состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, списка литературы (309 работ, из них 155 на английском языке), 3 приложений. Текст диссертации изложен на 215 страницах, 57 рисунка и 24 таблицы.

Первые две главы диссертации посвящены обзору уже имеющихся литературных данных и физико-географических особенностях имеющихся по данному району. В первой

главе приведен очень подробный рассказ об истории изучения Южного океана с наименованием судов и хребтов, которые они изучали. Эта с одной стороны интересная, но излишняя информация отвлекла автора от приведения более четкой и детальной информации о биологии изучаемого объекта. Очень косвенно описан жизненный цикл, питание и поведение антарктического криля. Во всей работе (за исключением частичных фотографий в приложении 1) не приведен рисунок или фотография основного объекта изучения. Отсутствуют четкие данные о предпочитаемой солености и температурном режиме в разные жизненные циклы рачка. Фокус главы более направлен на то кто и когда изучал криль в Антарктике, а не на самих известных фактах, которые накоплены в ходе этих исследований и пробелы которые необходимо заполнить, и заполняет данная работа. Далее в работе вскользь упоминается вторичное созревание самок в сезон, что является важным фактором успеха пополнения популяции, но не упоминается в описании жизненного цикла в этой главе и не приведены никакие факторы, влияющие на создание условий для вторичного созревания самок.

Зачастую не хватает ссылок после утверждений и данных, приведенных в этой главе. Так на пример (и не является единственным случаем) в не детальном описании питания криля не приведено не одной ссылки (ст. 16). Не хватает подробной карты или серии карт с обозначением основных описываемых зон для облегчения понимания общей географии изучаемого района.

Только поверхностно упоминаются биологические факторы, которые влияют на скопления. Которые необходимо более подробно обсудить и четче объяснить, почему именно абиотические, а не биотические факторы рассматриваются как основные влияющие на скопления и размерную структуру криля. Однако автор местами упоминает, что биотические факторы влияют на скопления: «На состояние численности и биомассы криля, а также на размеры и плотность его скоплений наибольшее влияние оказывают величина его пополнения в предыдущие годы и уровень выживаемости рачков», и в то же время что: «Гидрометеорологические факторы среды, в том числе и динамика вод, на запас криля и плотность его агрегаций в протекающем сезоне влияют в гораздо меньшей степени».

Далее в под главе 1.2.5 Н.Н. Жук сообщает, что *E. superba* имеет сложную внутривидовую структуру, которая состоит из нескольких сообщающихся субпопуляций. Однако автор не приводит данных, о том какие это субпопуляции, и сколько или какая именно субпопуляция присутствует на изучаемом участке, как она связана с другими районами и других необходимых детальных данных для понимания отдельности или связанности изучаемого поселения в масштабе Южного Океана. Далее по тексту автор не

раз упоминает, о приносе криля из других районов, за счет чего создаются агрегации в рассматриваемом районе. Однако, не имея масштабного контекста, сложно судить об источниках такого пополнения.

Во второй главе посвященной физико-географическим особенностям юго-западной Атлантики и западной части атлантического сектора Антарктики приведено очень подробное и детальное описание климата Антарктики и в частности района изучения. Без привязки и интерпретации этих данных к основному вопросу и задачам этой работы. Получилась достаточно чистая, энциклопедическая глава. Было бы желательно в этой главе подвести к основной гипотезе данной работы. На основании имеющихся данных, какие факторы, как и почему влияют на агрегации криля, его успешный рост, размерную структуру и репродуктивный успех. В начале второй главы абиотические факторы приведены как основные параметры, влияющие на промысловое агрегирование криля, а не на размерный состав. Это подтверждает прикладной характер основной цели работы. «Поэтому для более полного понимания условий существования и процессов, влияющих на промысловое агрегирование криля, нами рассматриваются абиотические факторы: особенности рельефа дна, климата, погоды, основные океанографические условия, ледовый режим региона Юго-Западной Атлантики и прилегающего к нему района западной части Антарктики — АсА, АчА.».

В этой главе, как и в первой, на мой взгляд, приведено достаточно большое количество любопытной информации, однако не имеющей прямого отношения к поставленным задачам работы. Например: «По мере таяния и разрушения волнами столовые айсберги становятся пирамидальными, а после переворачивания — наклонными. Нижние остатки айсбергов называют «щенками», они имеют тёмно-зелёный бутылочный цвет и представляют большую опасность для судоходства во время выполнения промысловых работ». Не совсем понятно как это относится к задачам этой работы, однако тут так же нет упоминания, как это влияет на криль, хотя есть работы, предполагающие что в «хвосте» дрейфующих айсбергов создается продуктивная зона, где может скапливаться криль. Только под конец этой главы автор возвращается к теме криля и как эти факторы влияют на него.

Возможно, стоило начинать эту главу с фразы, которую автор поместил в конец: «Исследования биологии и распределения криля показали, что определяющее значение в формировании продуктивности криля, его скоплений в акватории за кромкой льда играют ледовитость и гидрометеоусловия района, а именно: температура воздуха, атмосферное давление, направление ветра, направление течений, подъем глубинных вод и т. п.». И далее непосредственно показать, как именно температура, ледовитость и тд., влияют на

криль, основываясь на биологию криля, которую более четко стоило описать в первой главе.

В целом из этих глав не понятно, какие пробелы в знаниях покрывает эта работа. Итогом двух обзорных глав всё же должна быть постановка вопроса относительно обширного мирового опыта изучения проблемы.

В главе Материалы и методы достаточно детально описаны орудия лова, оснащение судов и другие технические детали. Так же очень подробно описан расчет промысловых показателей. Однако не достаточно детально приведены описания биологических параметров рассматриваемых в данной работе. Для этого приведены ссылки на работы, на которых основывались биологические работы, однако для удобства читателя, и понимание глубины и новизны работы, стоило обсудить детально, почему и как эти параметры рассматривались. Так на пример вскользь упоминается, что при обработке рачков смотрели на степень заполняемость желудка, однако далее в работе есть утверждения не только о степени заполняемости, но и составе желудков. В методах нет описания способа определения состава желудков, которое привело бы в дальнейшем к выводу о питании рачков. Так же, очень вскользь и без специфики упоминается, что именно из «методов математической статистики, рекомендованных для применения в биологических исследованиях» использовал автор, как и зачем.

В основной главе «результаты и их обсуждения», в первой части сначала очень детально приведено описание погоды с ее влиянием на удобство промысла и не слова о том какова была обстановка с крилем в таких условиях. Однако во второй части идет подробное описание размерных групп криля без привязки к гидрометеорологическим факторам. Хотелось бы более детального и четко структурированного обсуждения связи между гидрометеорологическими изменениями и агрегациями и в особенности размером криля. В том числе и более детального сезонных изменений в размерной структуре криля. Есть ли разница в сезонных изменениях между районами. Статистические методы, на мой взгляд, не достаточно детально описаны и имеют большой потенциал для интерпретации. В целом в первых двух частях есть результаты и выводы, однако они между собой не достаточно четко связаны и интерпретированы.

И третей части описаны вертикальные миграции антарктического криля в изучаемом районе. Однако из этой части, так и осталось, не совсем понятно, связаны ли суточные миграции с абиотическими факторами, которые являются основными рассматриваемым в данной работе? Не хватает более детального обсуждения причин таких миграций. Судя по всему, они все же, связаны с биотическим факторами, как хищниками, пищей и нерестом (стр. 119), которые упоминаются вскользь. При этом

хищники приписаны к абиотическим факторам (на той же странице). Необходимо более детальное обсуждение разнообразия хищников и их поведение, а так же более четкого описания горизонтов скопления пищи. Может ли такая миграция быть связана с температурными слоями? Там же упоминается что «совершаться усиленный распад скоплений в считанные часы независимо от времени суток» не приводя никаких гипотез о возможных причинах такого поведения. Далее «интенсивность вертикальных и горизонтальных миграций криля обусловлена, в том числе, резкой перестройкой барического поля, сменой направления ветров, включая штормовые погоды» - вызывает вопрос: каких и как? Опять же, нет четкого и структурного описания, какие факторы и как именно влияют на скопления.

В четвертой части, четвертой главы описана динамика биомассы антарктического криля в проливе Брансфилд. В данной части произведен наибольший синтез разрозненных результатов и на примере этого участка рассматриваемой территории становится более понятна взаимосвязь различных факторов, однако так же нет четких и сгруппированных выводов. Утверждается, что в районе 48 произошло изменение запаса криля с 1991 г. однако не приведены никакие возможные причины такого увеличения. К этому, далее приводятся причины не точного понимания биомассы криля в данном районе.

Пятая глава посвящена промыслу антарктического криля в атлантическом секторе Антарктики и рекомендациям по повышению его эффективности. Это наиболее подробно, четко и последовательно написанная глава в данной работе. Несомненно, автор имеет обширный опыт, знания и понимание особенностей, теории и практики промысла антарктического криля. Из данной главы мы так же получаем отчасти тот синтез факторов и особенностей распространения криля, которого так не хватало в предыдущих главах. Однако в данной части работы этот синтез приведен с прикладным уклоном и не обсуждается биология изучаемого объекта.

Во всей работе достаточно сложны для понимания рисунки и таблицы, к которым не приведено достаточно детальных подписей и плохо обозначенные карты. Так на пример в первой главе (рис.2), приведен рисунок на иностранном языке, взятый из другой работы, без перевода, цветовой схемы, пояснения значений стрелок и понятий ранний и поздний сезон (опять же на английском языке). В таблице 7 совсем не понятно, что обозначают приведенные цифры. Почему в некоторых, и в каких именно, ячейках глубина и температура. В данной таблице и ряде последующих, а так же на рис. 43 и далее, показана глубина траления, но не понятно каков был улов в этих тралениях. Какой биологический результат можно понять из этого рисунка и таблиц?

В целом работа Н.Н. Жука имеет большое количество данных, детальных описаний, межгодовых сравнений и выводов которые в целом достаточно сильно разбросаны по работе и не совсем четко структурированы. Однако при внимательном изучении работы можно получить достаточно детальные долговременные ряды данных и их интерпретации, особенно с точки зрения прикладных промысловых задач. Как все эти данные взаимосвязаны и влияют на размерный состав, и размер скоплений требует от читателя поиска по тексту и выуживания отдельных фраз.

Несмотря на приведенные выше замечания, работа Н.Н. Жука является весьма актуальной, обладает научной новизной и большим практическим значением. Работа построена на большом, долговременном объеме данных. Высказанные замечания ни в коей мере не снижают ее ценности и носят характер рекомендаций при подготовке будущих работ. Автореферат в полной мере отражает структуру диссертации.

Представленная диссертационная работа Н.Н. Жука является законченной научно-квалификационной работой и соответствует пункту 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней №842 от 24 сентября 2013 г., а её автор Н.Н. Жук безусловно, заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.16 – гидробиология.

Официальный оппонент

Залота Анна Константиновна, Кандидат биологических наук по специальности 03.02.10 «гидробиология», научный сотрудник Лаборатории экологии прибрежных донных сообществ Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук (ФГБУН «ИО РАН»), 117997, Российская Федерация, Москва, Нахимовский проспект, д. 36.

Тел. +7 (499) 124-59-96; +7 (499) 124-61-49; e-mail: office@ocean.ru

Залота Анна Константиновна

Тел: +7 (916) 106 05 67

Email: azalota@gmail.com

20.04.2022



Залота Анна Константиновна
ЗС