

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу
Алексеева Дмитрия Олеговича «Пространственная биология командорского кальмара», представляемую на соискание ученой степени доктора биологических наук
по специальности 03.02.10 - Гидробиология

Докторская диссертационная работа Д.О. Алексеева имеет целью создание научной основы рационального управления запасами командорского кальмара на базе понимания его популяционной биологии. При общей промысловой направленности, работа охватывает широкий круг проблем, как прикладных, так и фундаментальных. В диссертации проводится детальный анализ пространственной организации популяций и особенностей экологической стратегии командорского кальмара на основе всестороннего исследования особенностей биологии этого вида.

Объект исследования - командорский кальмар представляет собой важнейший объект промысла. Этот вид играет важную роль в присклоновых сообществах мезопелагиали Северной Пацифики. При этом понимание пространственно-функциональной организации популяций этого вида и его экологической стратегии остаётся неполными, что не позволяет обеспечить эффективное управление его промыслом.

Диссертационная работа Д.О. Алексеева состоит из введения, шести глав, заключения, выводов и приложений. Общий объем работы составляет 378 страниц текста, включает 23 таблицы и 121 рисунок. Список литературы включает 481 наименование, в том числе 136 на иностранных языках. Приложения состоят из 4 таблиц, их общий объем составляет 21 страницу.

Во Введении изложены представления об актуальности проблемы, сформулированы цели и задачи исследования,

В главе 1 «Материалы и методы» представлена информация о полученных в ходе проведения исследований материалах, методах их обработки и анализа. В работе использованы материалы, собранные с 1984 по 2016 гг., в 29 экспедициях во всех дальневосточных морях России. Общий объем проанализированного материала составил 114080 экз. командорского кальмара из уловов 2800 донных и пелагических тралений. Также использован большой объем отчетных материалов экспедиций ВНИРО, ТИНРО и СахНИРО с 1979 по 2018 гг.

При выполнении биологического анализа и анализа питания командорского кальмара наряду со стандартными методиками, традиционно применяемыми в исследованиях головоногих, были разработаны оригинальные методики биологического анализа и анализа пищевого комка, адаптированные под специфические особенности биологии командорского кальмара. Оригинальная методика для оценки упитанности командорского кальмара с использованием формализованной оценки размеров пищеварительной железы была разработана в рамках работы и впервые применена в исследованиях головоногих моллюсков. В главе приведено подробное описание этих методик, также приведены ссылки на публикации этих методик в открытой печати.

Приведены описания методов, с помощью которых оценивались скорости миграции командорского кальмара. Также приводится описание и объяснение используемого в работе географического районирования и географических названий,

В главе 2 «Краткое океанографическое описание рассматриваемого района» приведена характеристика основных особенностей океанологии рассматриваемых в работе районов Северной Пацифики, наиболее существенно влияющих на биологию командорского кальмара и его распространение. Описаны основные особенности рельефа дна, динамическая горизонтальная и вертикальная структура вод, температурный режим. Район, рассматриваемый в работе, характеризуется наличием в его пределах четырех макромасштабных циклонических циркуляций в Беринговом, Охотском, Японском морях и заливе Аляска, которые формируют определенные черты сходства режимов течений в четырех упомянутых бассейнах. Важной особенностью гидрологии большинства рассматриваемых районов (за исключением Японского моря), является наличие в вертикальной структуре вод заглубленного теплого слоя, который играет ключевую роль в биологии командорского кальмара.

В главе 3 «Система понятий и терминов, используемых в работе», приводится обзор трактовки понятий и терминов, используемых при описании пространственно-функциональной структуры ареала и механизмов поддержания устойчивости популяций, приводится аргументация выбора системы понятий и терминов, используемых в работе.

Ключевым разделом данной главы является обоснование введения в практику использования понятия *пространственной биологии*, под которой подразумеваются пространственно-экологические исследования разных уровней.

Важный раздел главы посвящен характеристике жизненной формы командорского кальмара с учетом таких особенностей как положение в толще воды, двигательная активность и способы ее реализации, а также изменения этих характеристик в онтогенезе. В результате командорский кальмар характеризуется как «придонно-пелагический пассивно-нектонный вид с эпипелагической планктонной стадией в онтогенезе».

Глава 4 «Особенности биологии командорского кальмара» содержит обобщение всей имеющейся по этой теме информации. Автором выделены особенности биологии этого вида, играющие наиболее важную роль в формировании его жизненной стратегии.

Ареал командорского кальмара охватывает всю северную Пацифику от Японии и Кореи до Калифорнии. Вид обитает в достаточно широком диапазоне глубин, от эпипелагиали до верхней батии, преимущественно в районах склона и сопредельных районах.

Важной особенностью командорского кальмара является строгая моноциклия при крайне короткой продолжительности жизни - в среднем около 1 года. Приведены сведения, указывающие на наличие существенной индивидуальной изменчивости продолжительности жизни, темпов роста и созревания, наличие быстрорастущих и тугорослых форм, в процессе онтогенеза наблюдается смена жизненных форм - от

планктонной эпипелагической у молоди до придонной мезопелагической нектонной у взрослых кальмаров.

Командорский кальмар является самым массовым консументом 3-4 порядка в придонных мезопелагических сообществах Северной Пацифики и реализует широко-оппортунистическую стратегию питания, вместе с тем демонстрируя своеобразную адаптацию этой стратегии к сезонным изменениям в населяемых им биотопах.

Наиболее объемная в диссертации глава 5 – «Пространственная организация популяций и особенности экологической стратегии командорского кальмара». В главе приводится анализ особенностей биологии кальмара и факторов среды, которые в комплексе определяют условия существования независимых самовоспроизводящихся популяций командорского кальмара. Показано, что обязательным условием существования самостоятельной популяции командорского кальмара является наличие крупномасштабной циркуляции вод. Специфические особенности биологии кальмара в разных участках его ареала подтверждают существование четырех самостоятельных популяций - аляскинской, беринговоморской, охотоморской и япономорской. При этом япономорская популяция наиболее изолированная и достигла уровня таксономической (подвидовой) дифференциации. Беринговоморская и охотоморская популяции, наоборот, наиболее открыты по отношению друг к другу, со значительным обменом в районе северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки.

В пределах каждой из популяций реализуется уникальная схема миграций, важной особенностью которых является наличие «миграционной сети» - системы альтернативных путей миграций, позволяющих кальмару проходить путь от районов выклева к районам нереста в разные сроки и разными путями, в зависимости от изменений в системе течений.

В работе показано, что районы с тихоокеанской стороны Курильских островов относятся к зонам возвратных и невозвратных миграций (по терминологии автора) беринговоморской и охотоморской популяций, что соответствует зоне выселения в терминологии классической биогеографии. Существование независимой самовоспроизводящейся популяции с тихоокеанской стороны Курильских островов невозможно.

Заканчивается глава обобщением особенностей пространственно-функциональной структуры всех популяций и обоснованием наличия единой закономерности пространственной организации всех популяций командорского кальмара. В рамках этих закономерностей возможна наиболее эффективная реализация экологической стратегии, направленной на обеспечение максимальной устойчивости популяций командорского кальмара в условиях обитания в слабо сбалансированных сообществах Северной Пацифики с ярко выраженной сезонностью. Основными элементами этой стратегии является наличие миграционной сети, особенности репродуктивной стратегии с сильной изменчивостью роста и возраста, наличием растянутой цепи участков нереста, оппортунистической пищевой стратегией и наличием уникального феномена компенсаторной резорбции гонад как резервного депо энергии. Посредством реализации описанных особенностей командорский кальмар, являясь моноциклическим короткоживущим видом, обеспечивает

гарантированное выживание части потомства в условиях резких и непредсказуемых изменений условий внешней среды.

В Главе 6 приводится обзор промысла командорского кальмара с момента его возникновения по настоящее время. Описываются основные изменения в географии, структуре и стратегии промысла в ходе его развития. Положение основных районов промысла, промысловые усилия и меры по регулированию промысла анализируются с точки зрения особенностей биологии командорского кальмара и пространственно-функциональной структуры его популяций. Показано, что существующая система управления промыслом может быть усовершенствована путем регулирования добычи на разных участках в соответствии с их ролью в воспроизводстве командорского кальмара. Наиболее жесткие меры регулирования должны применяться в пределах репродуктивных зон популяций, а наиболее мягкие - в зонах возвратных и невозвратных миграций.

Выводы диссертации отражают основные результаты работы и достаточно полно их резюмируют. Основные положения, выносимые на защиту, отражают суть главных достижений диссертации.

У меня остались два небольших замечания к работе. Первое, В главе 3 «Система понятий и терминов» автор задается вопросом, является ли его исследование предметом биогеографии. По большому счету, ни подходы автора, ни результаты работы на зависят от ответа на этот вопрос. Постановка этого вопроса интересна лишь с теоретической точки зрения. В морской биогеографии давно отмечены тенденции как к сужению, так и к расширению предмета исследований (Миронов, 2005). Многими авторами признается, что биогеография изучает распространение биологических объектов на любых уровнях организации живого. В этом случае не возникает сомнений, что исследование пространственно-функциональной структуры ареала вида и ареалов популяций внутри него является предметом биогеографии.

Более сложная проблема, которую затрагивает Д.О. Алексеев, определяя понятие «пространственной биологии», касается отношений экологии и биогеографии. Этот вопрос, пожалуй, один из наиболее запутанных в морской биогеографии. У меня сложилось впечатление, что, к сожалению, автор эту путаницу не убавил. Эта сложнейшая проблема рассматривается в ряде работ А.Н. Миронова (2005; 2013 и др.), который наиболее четко охарактеризовал суть проблемы и предложил ясную концепцию и формулировки. В зависимости от задачи и объекта исследования, А.Н. Миронов различает биотический, биоценотический и ландшафтный подходы, направленные, соответственно, на анализ закономерностей распределения видов, биоценозов/сообществ и факторов окружающей среды. У каждого из этих подходов к биогеографическому районированию свои методы, критерии границ, масштабы и пр.

В применении к работе Д.О. Алексеева важно понимать, что объемом исследования является «популяция». «Экология» (свойства окружающей среды обитания) в данном случае может использоваться для причинно-следственного анализа, то есть для объяснения выявленной закономерности распределения популяций.

Второе. Несколько неясным остается вопрос о количестве популяций командорского кальмара. Неоднократно в тексте работы и во втором из защищаемых положений утверждается наличие четырех самостоятельных популяций. Третий же вывод диссертации указывает на самостоятельные популяции в Японском, Охотском и Беринговом морях, отмечая, что в заливе Аляска имеются лишь «условия для существования» такой популяции. При этом, резюмируя результаты молекулярно-генетических и биохимических исследований (стр. 176), автор приходит к выводу о наличии только двух независимых популяций – япономорской и алеутской и надпопуляционного образования в Охотском и Беринговом морях с минимальными генетическими отличиями между бассейнами. Поскольку в вопросах популяционной структуры методы молекулярной генетики, все-таки, наиболее авторитетны, исходя из результатов молекулярно-генетического анализа, самостоятельность популяций в Охотском и Беринговом морях оказывается под вопросом. Сколько же популяций и где они?

Если же исходить из того, что в Охотском и Беринговом морях единая популяция, начинает несколько «пошатываться» тезис из первого защищаемого положения о наличии замкнутой крупномасштабной циркуляции вод, как основе существования независимой популяции: получается, что в Беринговом и Охотском морях такая циркуляция есть, но она не обеспечивает существование самостоятельных популяций. Видимо, не только круговороты, но и степень изолированности бассейна, либо его удаленность, а также особенности водообмена между бассейнами играют важную роль в формировании «самостоятельной популяции».

Небольшое техническое замечание касается десятого вывода работы: это вывод представляет собой, скорее, оценочное суждение, и было бы корректнее независимо подтвердить, а еще лучше, проверить его на практике.

Эти замечания незначительны и никак не влияют на общую высокую оценку диссертации.

В результате своего фундаментального исследования пространственно-функциональной организации популяций командорского кальмара Д.О. Алексеев решает главную цель работы и предлагает научно обоснованную стратегию регулирования рыболовства этого важнейшего промыслового вида. Рекомендации автора позволят минимизировать возможное негативное воздействие промысла на репродуктивный потенциал популяций.

Помимо этой прикладной цели, труд Д.О. Алексеева затрагивает фундаментальные общебиологические проблемы, такие как отношения экологии и биогеографии, «ареал вида и популяций», понятие популяции и жизненной формы.

В целом труд Д.О. Алексеева представляет собой фундаментальное, монографическое обобщение по разным аспектам биологии командорского кальмара с анализом пространственной организации популяций этого вида и особенностей его экологической стратегии. Результаты исследований представлялись на международных конференциях как в России, так и за рубежом, опубликованы в рекомендованных ВАК изданиях. Общий уровень работы, масштабность проблем, научная новизна и практическое

значение не вызывают сомнений. также, как и тот факт, что диссертация Дмитрия Олеговича Алексеева «Пространственная биология командорского кальмара», представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.10 • Гидробиология соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям согласно п.п. 9-14 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». Список опубликованных работ по теме диссертации достаточен. Автореферат соответствует диссертации и требованиям, предъявляемым к авторефератам, содержит ясное изложение всех основных положений диссертации. Считаю, что Дмитрий Олегович Алексеев, безусловно, заслуживав! присуждения ему искомой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.10 – Гидробиология.

Гебрук Андрей Викторович, главный научный сотрудник, руководитель Лаборатории донной фауны океана, заместитель директора ФГБУН Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, доктор биологических наук (специальность «Гидробиология» – 03.00.18).

Адрес организации: Россия, 117997, г. Москва, Нахимовский пр., д, 36. Рабочий телефон (499) 124-85-04. Адрес электронной почты agebruk@gmail.com.

26 ноября 2020 г.

Гебрук Андрей Викторович



Верно

каб. канцелярии ИО РАН

Умбелова ВВ
[Signature]