

ОТЗЫВ
официального оппонента на диссертацию

Дроботова Антона Владимировича

“Пространственная структура и несинхронные вертикальные миграции зоопланктона в стратифицированном меромиктическом озере”, представленную в диссертационный совет ДМ 212.099.15 при ФГАОУ ВПО “Сибирский федеральный университет” на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология.

Актуальность темы диссертационной работы. Актуальность диссертационной работы Антона Владимировича определяется осознанием биологического и ресурсного значения зоопланктона внутренних водоемов и, вместе с тем, недостаточным пониманием некоторых закономерностей функционирования планктонных сообществ и водных экосистем. А именно, закономерностей пространственного распределения сообществ и популяций, особенностей внутривидовых отношений планктонных гидробионтов, роли биотических и абиотических факторов в обеспечении устойчивости состояния сообществ и т.д. Автор диссертационной работы справедливо отмечает, что, несмотря на обилие литературы, посвященной вертикальной структуре зоопланктона в озерных экосистемах, явно недостаточны сведения по несинхронным индивидуальным миграциям планктонных гидробионтов. Диссертантом выделено несколько актуальных проблем, решение которых позволяет существенно дополнить фундаментальные знания в предметной области работы. Недостаточно изученными и поэтому актуальными для исследований являются механизмы формирования неоднородного распределения зоопланктона, роль индивидуальных перемещений гидробионтов в формировании их вертикального распределения. Наконец, необходимо разработать адекватные методы, позволяющие решать задачи, связанные с проблемами названными выше. В качестве модельной экосистемы с выраженной стратификацией диссертантом выбрано уникальное меромиктическое озеро, достоинством которого в этом качестве, на наш взгляд, является обедненная биота и, как следствие, относительно небольшое число взаимодействующих биотических факторов.

Научная новизна. Диссертантом впервые показано и доказано, что индивидуальные вертикальные миграции зоопланктона связаны с его физиологическим состоянием, а именно с относительным содержанием в организме углерода, азота, фосфора и жирных кислот.

Большая степень новизны полученных результатов связана с разработкой оригинальных методологических подходов, в частности разработкой системы лазерной видеодетекции вертикального распределения зоопланктона в водоеме, которая позволяет определять глубину нахождения животных, подсчитывать их количество и определять размер.

Наконец, в ходе выполнения работы получен большой массив оригинальных сведений о вертикальном распределении ведущего в зоопланктоне вида – *Arctodiptomus salinus*, определено, что наибольшую роль в этом распределении играет детерминирующий фактор – температура.

Теоретическая и практическая значимость. Полученные результаты вносят существенный вклад в понимание закономерностей функционирования планктонного сообщества, могут быть использованы в разработке прогнозных математических моделей водных экосистем. Разработанная подводная видеосистема, а также результативный опыт работы других приборов и экспериментальных установок могут быть использованы для экологического мониторинга. Результаты работы могут вводиться в учебные курсы гидробиологии.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 135 страницах, содержит 36 рисунков и 15 таблиц. Список литературы включает 128 источников, в том числе 38 на русском языке и 90 иностранных. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, выводов и списка литературы. По структуре и содержанию автореферат соответствует полной версии диссертационной рукописи. Весь иллюстративный материал, представленный автором оправдан, обладает высоким информационным значением и хорошим качеством.

Оценка содержания диссертации. Постановке целей и задач в диссертационной работе предшествовал глубокий анализ автором литературы, посвященной распределению и миграциям зоопланктона в озерных и морских экосистемах, включающий классические и современные представления. Этот обзор обладает высокой ценностью сам по себе вне зависимости от его прямого назначения – обоснование и определение актуальности, тем более, последнее выглядит после анализа литературы очевидным.

Бесспорным достоинством диссертационной работы Антона Владимировича является применение для изучения зоопланктона технологичных методик с использованием собственных специально разработанных и имеющихся приборов и экспериментальных установок: лабораторных мезокозм, установки “выделенных объемов”, системы подводного видеонаблюдения мезозоопланктона. Традиционные подходы к отбору и обработке гидробиологических проб осуществлялись корректно. Определялись сопутствующие изучению зоопланктона показатели и биохимические ингредиенты. Достоверность полученных результатов определялась диссертантом методами статистического анализа с использованием специальных компьютерных программ.

Собственно описанию полученных результатов посвящено четыре главы диссертационной работы. Большая часть из них – в ходе достаточно сложных экспериментов; это оправдывает обращение автора в каждой главе к методическим уточнениям, которые, только на первый взгляд, уместнее выглядели бы во второй главе.

Одним из основных полученных результатов было выявление неоднородности (и ее характера) распределения *A. salinus* в стратифицированном столбе воды. Было показано, что эта неоднородность обеспечивается миграциями рачков, двигательная активность которых определяется главным образом температурой и пищевой обеспеченностью. Направление других экспериментальных исследований диссертанта было связано с изучением индивидуальных миграций, оценкой их скорости.

Исследования сезонной динамики вертикального распределения в зоопланктоне *A. salinus* в озере проводились параллельно с учетом динамики физико-химических характеристик воды и развития фитопланктона (содержание хлорофилла *a* и взвешенного органического углерода). Установлено, что максимумы численности рачков в стратифицированном

17

водоеме всегда находились над наибольшими концентрациями фитопланктона. В последующих разделах диссертант исследует причины такого распределения с использованием оригинально спланированных лабораторных и полевых экспериментов. Большой интерес, на наш взгляд, представляют результаты, связанные с влиянием физиологического состояния *A. salinus* и его миграционной активностью. Вторым объектом изучения автора диссертации является амфипода *Gammarus lacustris*. Получены результаты, отражающие взаимозависимость распределения двух видов ракообразных в толще воды, в данном случае предполагается влияние *G. lacustris* на распределение *A. salinus*, как потенциального хищника. Интересно, что *G. lacustris* характеризуется в работе как планктонный вид, вероятно, образ жизни этого рачка в озере с высокой плотностью воды в ее толще возможно назвать "планктонным".

Выводы отражают основное содержание результатов работы и соответствуют поставленным автором задачам.

Замечания по работе. Все замечания касаются формы диссертационной работы, но не ее содержания. Стиль изложения оставляет в целом очень хорошее впечатление.

1. Во введении и главе "Обзор литературы" нередко отсутствуют ссылки на литературные источники там, где они, на наш взгляд необходимы. Например, "Обнаружение изменений в интенсивности света...меняется с возрастом зоопланктеров" (стр. 14-15) или "Стимулом для подъема является..." (стр. 15), или "В исследованиях организменного уровня организации зоопланктона..." (стр. 21). Вероятно, автор посчитал, что достаточно уточнил вводную информацию этих абзацев в последующих, сопровождающихся ссылками, но об этом приходится догадываться.
2. Некоторые использованные автором термины, например, "оптимизация развития и размножения (fitness) в многомерном пространстве параметров" (стр. 41), требуют пояснения и, возможно, ссылки на литературный источник, так как не являются широко употребляемыми.
3. В "Обзоре литературы" русские исследователи названы по фамилии с инициалами (стр. 9), а иностранные в большинстве случаев прописаны латиницей (стр. 15, 17, 19 и т.д.) или в русской транскрипции (стр. 20, 21), но без инициалов. Следовало сделать единообразно.
4. В этой же главе как классические труды о распределении и миграциям зоопланктона цитируются работы за 1980-е, 1990-е годы (наряду с более ранними, но не раньше 1946 года); тогда как современные сведения относятся автором, в том числе, к 1950-м, 1970-м годам. Следовало либо придерживаться выбранного порядка обсуждения литературных источников, либо структурировать главу по-другому.
5. Как следует из автореферата методика с использованием "выделенных объемов" разработана автором. Возникает вопрос, почему она не упоминается как новая в разделе "Научная новизна" наряду с методикой лазерной видеодетекции.
6. Диссертанту следовало четко объяснить, почему при изучении сезонной динамики зоопланктона в меромиктическом озере не принимались во внимание кислородная стратификация и сезонные колебания минерализации воды
7. В тексте присутствуют стилистические ошибки, опечатки, хотя их немного. Латинские названия надродовых таксонов не принято выделять курсивом.

Заключение. Анализ текста диссертационной работы Дроботова Антона Владимировича показал, что цель и задачи, поставленные автором, выполнены в полном объеме. Диссертант собрал и проанализировал большой массив многолетних данных по распределению ведущих планктонных видов в стратифицированном озере. В ходе мониторинга природных популяций и экспериментально определил закономерности их несинхронных миграций, выявил сезонную динамику вертикального распределения зоопланктона в меромиктическом водоеме. Достоверность результатов и выводов диссертанта не вызывает сомнений, они являются существенным вкладом в развитие гидробиологических наук. Указанные замечания не уменьшают ценности работы. Результаты выполнения диссертационной работы представлены в 11 научных публикациях, в том числе трех статьях, рекомендованных “Перечнем научных изданий и журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ” и одной книге в соавторстве. Количество опубликованных автором работ достаточно для присуждения ему искомой степени. Материалы диссертации апробированы на международных конференциях.

Диссертационная работа Дроботова Антона Владимировича “Пространственная структура и несинхронные вертикальные миграции зоопланктона в стратифицированном меромиктическом озере”, представленная к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук, соответствует требованиям п. 9 “Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям”, принятом Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидат биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология.

Фефилова Елена Борисовна



кандидат биологических наук
 ФГБУН Институт биологии
 Коми научного центра УрО РАН,
 лаборатория ихтиологии и гидробиологии
 отдела экологии животных,
 старший научный сотрудник

167982, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, 28;
 т. (8212) 43-63-84;
 e-mail: fefilova@ib.komisc.ru
www.ib.komisc.ru

| | |
|---|-------------------------|
| Подпись (и) | <i>О.Л. Заболотская</i> |
| завещаю | |
| Ведущий документовед Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук | |
| <i>О.Л. Заболотская</i> | |
| <i>20</i> | <i>20</i> |

