

ОТЗЫВ

официального оппонента заведующей лабораторией гидробиологии и оценки воздействия на водные биоресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства», кандидата биологических наук Сулопаровой О.Н. на диссертацию Барбашовой М. А. на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология на тему «Макробентос Ладожского озера и его изменения под влиянием факторов среды»

В рассматриваемой работе представлены результаты многолетних (с 1994 по 2012 г.г.) исследований макрозообентосных сообществ Ладожского озера.

Актуальность рецензируемой работы определяется огромным значением рассматриваемого водоема как в хозяйственной деятельности человека, так и в формировании и определяющем влиянии озера на экологическую ситуацию северо-западного региона РФ. Любые изменения в экосистеме озера оказывают прямое и косвенное влияние на водные и околводные объекты, расположенные на близлежащих к озеру территориях. Совершенно обоснованно автор считает, что наиболее показательными компонентами водных экосистем, динамика и структура которых определяет состояние и функционирование последних в целом, являются сообщества донных животных. Изучение изменений бентоценозов, их амплитуды, закономерностей и факторов, вызывающих или влияющих на них, имеет большое теоретическое и практическое значение.

Положения, выдвигаемые автором на защиту, вполне обоснованны и своевременны.

Оценить современное состояние макрозообентоса Ладожского озера и выявить тенденции его изменения под влиянием природных и антропогенных факторов автор обозначил как основную цель своей работы. Задачи, поставленные и успешно решенные автором в процессе выполнения работы, охватывают широкий круг вопросов, включая: изучение видового состава донных макробеспозвоночных Ладожского озера на современном этапе, оценку уровня количественного развития бентоценозов в открытых районах озера и в литоральной зоне, анализ сезонных и межгодовых изменений макрозообентоса, оценку тенденции изменения макрозообентоса озера под воздействием природных и антропогенных факторов, а также оценку качества воды в различных районах озера по состоянию сообществ макрозообентоса и некоторые другие.

Научное и практическое значение работы заключается в том, что она выполнялась в рамках плановых исследований Института озераедения РАН. Результаты проведенных исследований использовались в российских и международных научных проектах, неоднократно докладывались на конференциях и совещаниях различного ранга. Они могут служить основой для оценки фонового состояния Ладожского озера и прогноза вектора и масштаба изменений под

воздействием различных факторов, для регламентации промышленной эксплуатации сырьевых ресурсов (рыбы и др.), а также при разработке нормативов для расчета размера вреда рыбным запасам и запасам других гидробионтов вследствие антропогенного воздействия.

Работа выполнена на высоком методическом уровне с привлечением современных приемов анализа и оценки результатов и соответствует задачам системного подхода к решению поставленной цели.

Личный вклад автора заключается в непосредственном участии в полевых исследованиях, выполнении камеральной обработки отобранных материалов, анализа полученных результатов с привлечением математических и статистических методов.

Основные итоги исследований изложены М.А. Барбашовой в многочисленных печатных работах (35), в том числе 2 статьи – в журналах, рекомендованных ВАК.

Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и трех приложений. Работа изложена на 165 страницах, содержит 19 таблиц и 20 рисунков. В списке цитируемой литературы приведено 206 источников, в том числе 43 – на иностранных языках

Во введении показана актуальность исследований, сформулирована цель и обозначены задачи, решаемые в процессе выполнения работы.

В первой главе приведена физико-географическая и лимнологическая характеристика Ладожского озера. Подробно представлены (по литературным данным) сведения о районировании Ладожского озера и особенностях выделенных районов: донные осадки, основные элементы водного баланса, термический цикл, основные виды течений, гидрохимический режим (включая вещества, загрязняющие воды озера), гидробиологические характеристики (макрофиты, фитопланктон, бактериопланктон, зоопланктон, мейобентос, ихтиофауна).

К изложенному материалу есть небольшие замечания. На стр. 29 отмечено, что «Статус пелагиали... определяется как олиго-мезотрофный, а эпилимнион центрального района следует отнести к слабomezотрофному». В чем заключается различие?

При описании ихтиофауны приводятся данные только со ссылкой на Атлас «Ладожское озеро» (2002), в то время как существует большое число работ, посвященных исследованию рыб Ладожского озера, в том числе работы последних лет (2012-2014) известного ихтиолога, д.б.н. Л.А. Кудерского, работающего в Институте озераведения РАН.

В главе 2 «Материал и методы исследований» отражен объем материала, полученного в результате многолетних (1994-2012 г.г.) исследований макрозообентоса Ладожского озера, выполненных автором в составе комплексных мониторингов и специальных исследований. Всего собрано и обработано 510 количественных проб зообентоса.

Сбор проб производился по общепринятым методикам. Применение конкретных способов отбора проб четко обосновывается. Отмечено, что пробы фиксировались спиртом (70%) и

формалином (4%). Вводился ли коэффициент для приведения в соответствие полученных результатов при фиксации тем и другим фиксатором?

При обработке полученных материалов автором весьма успешно и обоснованно применялись методы математического анализа, включая методы многомерной статистики. Для оценки качества воды по состоянию и функционированию донных сообществ использовались принятые в экологических исследованиях и приводимые в литературе индексы и коэффициенты.

В главе 3 приведены данные по фаунистическому составу макрозообентоса открытой части Ладожского озера, подробно описаны таксономический состав макрозообентоса и пространственное распределение донных сообществ в различных районах озера. Автором в целом за 19 лет исследований в макрозообентосе идентифицировано 259 таксонов животных против отмеченных ранее 403 (Герд, 1946) и 385 (Стальмакова, 1968).

Вызывает недоумение вывод автора, что «в целом видовой состав макрозообентоса с середины 20 века не претерпел существенных изменений» (стр. 46).

Глава 4 - «Современное состояние и многолетние изменения макрозообентоса открытых районов озера» – подразделяется на ряд подглав, каждая из которых посвящена вопросам оценки количественных показателей, структуры и особенностей распределения донных беспозвоночных в различных лимнических районах Ладоги. В южной части Ладоги отдельно рассматриваются большие заливы (бухта Петрокрепость, Волховская и Свирская губы), а также районы западного и восточного берега, отличающиеся экологическими условиями, которые и формируют состав и структуру бентоценозов.

Автор справедливо указывает, что распределение и количественные показатели бентоценозов определяются глубиной и коррелирующими с ней абиотическими показателями и составом грунта. Однако, можно ли утверждать, что «с увеличением глубины количественные показатели (численность, биомасса) понижаются» (причем без привязки к месту, что позволяет предположить, что речь идет о всей зоне открытых районов озера), если «наиболее продуктивной зоной является переходный район (глубина 18-50 м)» (стр. 56)?

Сезонная динамика донных биоценозов изучалась М.А. Барбашовой на примере б. Петрокрепость в 2004 г. Совершенно справедливо отмечено, что динамика бентоценоза определяется циклом развития доминирующих групп и видов организмов, особенно отчетливо заметном при обедненном видовом составе.

Для оценки многолетних изменений макробентоса были выбраны периоды, неравноценные по продолжительности. Можно ли «сопоставлять среднемноголетние значения макробентоса» за несопоставимые отрезки времени?

Нельзя согласиться и с выводом к подразделу о многолетних изменениях: «в южных бухтах видовой состав и структура сообщества макробентоса меняются незначительно, однако

количественное развитие бентоса на некоторых станциях южного района озера находится у нижней границы пределов межгодовых колебаний» (стр. 77) (возникает вопрос, а какая ситуация на остальных станциях?).

Наиболее подробно автор останавливается на изменениях реликтовой фауны в многолетнем аспекте. Полученные результаты исследования позволили утверждать, что отрицательное влияние антропогенного эвтрофирования на реликтовую фауну Ладожского озера (по крайней мере, на ее видовой состав), не установлено.

Глава 5 посвящена исследованию сообщества макробеспозвоночных в литоральной зоне озера. Большое внимание уделяется автором распространению и количественным показателям в разных районах и биотопах байкальскому рачку-вселенцу *Gmelinoides fasciatus*. Отмечено, что структура донных биоценозов и количественные показатели макробентоса в различных районах литоральной зоны озера отличаются значительной изменчивостью, решающим фактором является антропогенное влияние. Автор отмечает большую роль вселенцев в литоральных биоценозах.

Отдельный подраздел посвящен результатам исследования чужеродных видов амфипод в донных биоценозах литоральной зоны озера. Кроме уже упомянутого *Gmelinoides fasciatus*, в литоральной зоне Ладожского озера обнаружены понто-каспийские амфиподы *Pontogammarus robustoides* и *Chelicorophium curvispinum*, а также *Micruropus possolskii*, обнаруженный в зал. Щучий в 2012 г.

При оценке распространения и количественных показателей *G. fasciatus* необходимо обязательно указывать, на каких участках и в какой сезонный период произведены расчеты, поскольку рачки способны в отдельные периоды жизненного цикла образовывать массовые скопления на сравнительно небольших участках, что может значительно исказить реальные показатели их численности и биомассы.

В главе 6 приводятся результаты математической оценки влияния факторов среды на структуру и количественные показатели макробентоса. Вполне обоснованно сделан вывод о том, что в открытых районах озера мощным императивным фактором, определяющим состав, распространение и количественные показатели макрозообентоса, является глубина.

Для оценки качества вод различных районов Ладожского озера М.А. Барбашовой используются различные показатели экологического состояния биотопов и качества воды.

В Приложениях приведены табличные материалы, дополняющие и поясняющие основной текст диссертации.

В диссертации представлен значительный объем материала почти за два десятилетия исследований макробентоса Ладожского озера, включающий фактические данные по структуре, распространению и количественным показателям макробентосных сообществ различных районов Ладожского озера и их изменений под влиянием факторов среды.

Выводы, приведенные в диссертации, достаточно полно отражают результаты исследований и полностью отвечают задачам, поставленным в начале работы.

В целом диссертация, представленная Мариной Александровной Барбашовой, представляет собой научный труд. Результаты исследований, приводимые в работе, отвечают единой цели, сформулированной автором.

Материалы, представленные в работе, можно считать базой для дальнейших теоретических обобщений, практических выводов и прогнозирования изменений экосистемы Ладожского озера.

Сделанные замечания касаются частных вопросов и не затрагивают основного смысла работы. Они не снижают общего научного и практического значения работы.

Диссертация хорошо оформлена, содержит большое число таблиц и рисунков. Исследования выполнены с применением современных научных и математических методов. Первичные материалы вынесены автором в Приложения. Автором проанализировано большое число литературных источников по изучаемому вопросу.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Автор Барбашова М.А. показала себя высококвалифицированным специалистом, владеющим современными методами исследований и анализа полученных материалов.

Диссертация Барбашовой Марины Александровны «Макробентос Ладожского озера и его изменения под влиянием факторов среды» в полной мере соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Заведующая лабораторией гидробиологии
и оценки воздействия на водные биоресурсы
Федерального государственного бюджетного
научного учреждения «Государственный
научно-исследовательский институт озерного
и речного рыбного хозяйства» (ФГБНУ «ГосНИОРХ»),
кандидат биологических наук,
Санкт-Петербург, 199053, наб. Макарова, 26,
тел.: (812) 323 77 24, факс: (812) 323 60 51,
e-mail: susloparova@niorh.ru

О.Н. Сулопарова

Подпись Сулопаровой Ольги Николаевны заверяю:
Ученый секретарь ФГБНУ «ГосНИОРХ»



13 марта 2015 г.

Ю.Н. Лукина