

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИВПС КарНЦ РАН д.г.н.
Д.А. Субетто



Отзыв

Ведущей организации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных проблем Севера Карельского научного центра Российской академии наук на диссертацию Барбашовой Марины Александровны «Макрозообентос Ладожского озера и его изменения под влиянием факторов среды», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология

Ладожское озеро – крупнейший водоем Европы, который обеспечивает стратегический запас питьевой воды (848 км³) и требует особых принципов и методов охраны. В последние десятилетия этот водоем претерпевает серьезные изменения, связанные с динамикой антропогенного воздействия. Резкое ускорение процессов антропогенного эвтрофирования озера произошло в 1970-1980-ых годах вследствие возрастания фосфорной нагрузки, что привело к критическому состоянию водоема. Природоохранные меры и, кроме того, спад в экономике и сельском хозяйстве на берегах Ладожского озера привели к уменьшению антропогенного пресса. В 1990-ых годах началась реолиготрофизация экосистемы, однако в связи с инертностью внутриводоемных процессов огромного озера улучшение ситуации протекает очень медленно. Остается неизвестным, возможен ли возврат экосистемы Ладожского озера в первоначальное состояние.

Исследование и оценка состояния Ладожского озера требуют разработки особых принципов и методов, учитывающих геоэкологические особенности водоема. Низкая придонная температура в глубоководных районах озера определяет весьма невысокое разнообразие бентоса, поэтому общепринятые методы, основанные на использовании индексов видового разнообразия, мало применимы для целей биомониторинга данного водоема, особенно, его глубоких участков.

В связи с вышеизложенным актуальность диссертационной работы М.А. Барбашовой, посвященной оценке состояния макрозообентоса Ладожского озера с использованием новых интегральных индексов и методов многомерной статистики, не вызывает сомнений. **Теоретическая значимость и научная новизна** работы заключается

в обобщении многолетних рядов наблюдений (1940-2000-ые годы) за состоянием бентоса и оценке его современного состояния. Автором выявлены основные тенденции изменения глубоководного макрозообентоса и впервые показано, что на современном этапе реликтовая фауна озера не испытывает отрицательного влияния антропогенного фактора. М.А. Барбашовой установлено, что байкальский вселенец *Gmelinoides fasciatus* остается доминирующим видом в литорали Ладожского озера. Кроме того, автором впервые выявлены новые виды вселенцы понто-каспийского происхождения *Pontogammarus robustoides* и *Chelicorophium curvispinum* и байкальского происхождения *Micruropus possolski*, появление которых привело к серьезным изменениям в литоральных сообществах озера. **Практическая значимость результатов работы** заключается в создании базы данных по макрозообентосу, которая входит в состав базы данных по «Ладожскому озеру», разработке программы мониторинговых исследований макробентоса Ладожского озера.

Наиболее важные научные результаты. В работе М.А. Барбашовой на основе многолетних (1994-2012 гг.) исследований макробентоса показано, что в открытых районах Ладожского озера видовой состав за последние 60 лет не претерпел существенных изменений, однако в литоральной зоне наблюдаются изменения разнообразия за счет видов-вселенцев. С использованием методов многомерной статистики и разнообразных биотических индексов автором раскрыто влияние факторов среды на структуру и количественные показатели макробентоса. Автором убедительно доказано, что важнейшим фактором развития макробентоса в открытых районах озера являются глубина, определяющая гидрологический режим и характер донных отложений. На основании многолетних наблюдений М.А. Барбашова делает вывод о том, что состояние макробентоса в районах впадин, глубоководном, склоновом участках, а также в районе озерного уступа остается стабильным. Это свидетельствует о превалирующей роли природных факторов (над антропогенными) в формировании донных сообществ наиболее глубоководных участков Ладожского озера. Важнейшими результатами следует считать выполненную автором оценку качества вод различных районов озера. Юго-западная зона, имеющая большое значение для выбора района забора питьевой воды, охарактеризована как незагрязнённая с высоким качеством воды.

Иная ситуация складывается в литоральной зоне, подверженной сильнейшему влиянию химического и биологического загрязнения. Большое теоретическое значение для понимания реакции водных сообществ в условиях резкого изменения антропогенной нагрузки имеют данные, полученные М.А. Барбашовой по биоценозам Щучьего залива, наиболее загрязнённого района Ладожского озера. Автором показано, что большую роль в

формировании биоценозов залива играют виды-убиквисты и вселенцы, которые определяют высокие показатели развития бентоса несмотря на экстремальные уровни загрязнения. На всех этапах наблюдения выявлена высокая изменчивость показателей сообщества, связанная с межгодовыми колебаниями факторов среды. С использованием различных биотических индексов воды залива охарактеризованы как «умеренно-загрязнённые». Интереснейшим разделом диссертации М.А. Барбашовой являются исследования, посвященные видам-вселенцам байкальского и понто-каспийского происхождения, которые коренным образом изменили структуру литоральных бентоценозов. Автором рассмотрены процессы трансформации литоральных сообществ бентоса и предложены прогнозы их состояния с учетом экологических особенностей видов-вселенцев.

Замечания по работе

1. В диссертации для оценки влияния антропогенного воздействия на реликтовую фауну используется показатель частоты встречаемости видов в пробах (таблица 3.1 в диссертации, страница 47). Этот показатель не отражает количественные характеристики развития популяции и, следовательно, только по одному этому показателю невозможно дать оценку влияния антропогенного фактора.

2. Остается неясным, что имеет в виду автор, задавая вопрос: но было ли сокращение реликтовых ракообразных (диссертация, страница 78). Во всем Ладожском озере, конечно, сокращения быть не могло в силу высокой гетерогенности водоема. Если же речь идет об отдельных участках, особенно, наиболее загрязненных (Волховская губа), здесь реликтовых ракообразных значительно утратили свое представительство.

3. В таблице 4.4.2 на странице 80 в диссертации представлены средние показатели численности и биомассы реликтовых ракообразных в разные периоды, но отсутствует их статистическое сравнение. Кроме того, в таблице отсутствуют данные по численности и биомассе реликтовых ракообразных за кризисный период (1980-ые годы), когда наблюдалось максимальное загрязнение Ладожского озера и наибольшая трансформация бентосных сообществ. Применение дисперсионного анализа именно к такому массиву данных могло бы дать точный ответ: было ли изменение численности и биомассы реликтовых ракообразных в Ладожском озере под влиянием антропогенного фактора.

Заключение

Диссертационная работа М.А. Барбашовой содержит собственный законченный фактический материал, в котором рассмотрены закономерности формирования видового состава макробентоса открытых районов и литоральной зоны Ладожского озера в

условиях действия природных и антропогенных факторов и представлена целостная картина его современного состояния. На основании проведенных исследований автором предложена программа мониторинга состояния макробентоса Ладожского озера. Автореферат соответствует содержанию рукописи диссертации. Публикации соответствуют теме диссертационной работы и перечню изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых ВАК рекомендует публиковать основные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (2 публикации из списка ВАК). Основные материалы диссертации были доложены на Всероссийских и международных научных конференциях.

На заседании лаборатории гидробиологии ИВПС КарНЦ РАН единогласно было принято решение: считать, что диссертация «Макрозообентос Ладожского озера и его изменения под влиянием факторов среды» соответствует критериям п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а соискатель Барбашова Марина Александровна достойна присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология.

Зав. лабораторией гидробиологии
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института водных проблем Севера Карельского научного центра РАН, д.б.н.
e-mail: cerioda@mail.ru
телефон: 8(8142)57-65-20

Наталья Михайловна Калинкина

Старший научный сотрудник лаборатории гидробиологии
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института водных проблем Севера Карельского научного центра РАН, к.б.н.
e-mail: etekanova@mail.ru
телефон: 8(8142)57-65-20

Елена Валентиновна Теканова

Отзыв Н.М. Калинкиной и Е.В. Текановой на диссертацию Барбашовой Марины Александровны «Макрозообентос Ладожского озера и его изменения под влиянием факторов среды» заслушан и одобрен на заседании Ученого совета ИВПС КарНЦ РАН (протокол № 2 от 3 марта 2015 г.), где принято решение считать его официальным отзывом ведущей организации.

Ученый секретарь
ИВПС КарНЦ РАН, к.б.н.

Татьяна Ивановна Регеранд

3 марта 2015 г.