

**ОТЗЫВ официального оппонента на диссертацию на соискание ученой
степени кандидата биологических наук
Ивичевой Ксении Николаевы на тему:
«ЗООБЕНТОС ПРИТОКОВ ВЕРХНЕЙ СУХОНЫ В УСЛОВИЯХ
АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА ИХ ВОДОСБОРЫ»
по специальности 03.02.10 – «гидробиология»**

Экосистемы рек и ручьев отличаются чрезвычайно высокой степенью взаимодействия с наземными биоценозами, что обуславливает их чувствительность ко всем изменениям, происходящим на территории водосбора. Уязвимость сообществ этих водных объектов к антропогенным воздействиям различного характера и большой индикаторный потенциал объясняют актуальность поисковых и мониторинговых исследований их состава, обилия, пространственной и временной динамики.

Представленная Ксенией Николаевной работа посвящена изучению изменений, происходящих в структуре речных сообществ под влиянием кумулятивного воздействия хозяйственного освоения водосбора на примере притоков Верхней Сухоны. Антропогенная трансформация ландшафтов – одна из наиболее серьезных проблем сегодняшнего дня во всем мире, ведущая к деградации всех экосистем, и, в частности, биоты водотоков. Выбор Ксенией Николаевной в качестве объекта именно бентоса, основного компонента сообществ небольших рек, представляется верным, а заявленная тема диссертации весьма актуальной.

Диссертация состоит из введения, семи глав, выводов, списка литературы. Работа представлена на 142 страницах. Список литературы содержит 257 источников, из которых 66 – на иностранных языках. Цель работы: оценка уровня антропогенной нагрузки на водосборе, её влияния на сообщества зообентоса и качество вод притоков Верхней Сухоны. Сформулированные автором четыре задачи вполне логичны и полностью соответствуют заявленной цели. Автором также убедительно отражены актуальность исследования и четко указаны два положения, выносимых на защиту. Научная новизна работы заключается в

уточнении таксономического состава зообентоса, и выявлении его динамики в условиях хозяйственной деятельности на территориях водосборов. Существенную практическую ценность имеет выявленное соотношение между уровнем освоения водосбора и степенью деградации речных экосистем. К несомненным достоинствам диссертации следует отнести то, что автор не ограничился анализом собранных гидробиологических данных, а грамотно сопоставил их с собственными и литературными сведениями о степени освоенности водосборов исследуемых рек, а также о содержании биогенных, органических и токсичных веществ.

Первая глава посвящена обзору литературы. В ней автор рассматривает основные понятия речной гидробиологии, распространенные подходы в биоиндикации, проводит анализ литературных данных об изменениях структуры речного зообентоса при антропогенных воздействиях различного характера на реку и водосбор. Диссертантом убедительно показано, что при оценке экологического состояния водотока необходимо учитывать весь спектр антропогенной нагрузки, как на сам водоток, так и на территорию его водосбора.

Вторая глава содержит физико-географическую характеристику района исследований и характеристики изученных водотоков. Автором собраны данные о геологическом строении территории, рельефе, климате, преобладающей растительности и почвах, поверхностном стоке, что необходимо для полного понимания условий формирования речных экосистем. Представлены сведения о размере, расположении, водосборах, зарегулированности и особенностях гидрографии исследованных рек (Вологда, Лоста, Лухта, Комья, Чёрный Шингарь, Белый Шингарь).

В главе 3 описаны материалы и методы исследований. Отбор проб проводили в течение четырех лет (2010–2013 гг.) на 10 станциях 6 рек. За это относительно небольшое время диссертантом был собран, обработан и проанализирован внушительный материал – 292 количественные пробы зообентоса. Кроме того, проведен физико-химический анализ воды (10 проб по 25 показателям), проанализированы данные о плотности населения с использованием ГИС технологий, проведено тематическое дешифрирование данных дистанционного зондирования Земли методами автоматизированной и визуальной классификаций. Для оценки экологического состояния водотоков рассчитаны различные

биотические индексы. Используемые в работе методы вполне подходят для достижения поставленных целей и правомерность их применения не вызывает сомнений.

В главе 4 изложены результаты оценки водосборов рек при помощи ГИС-технологий. Автором показано, что водосборы рек Вологодской области в значительной степени трансформированы, что может угрожать стабильности экосистем, в том числе и речных. Естественное состояние ландшафтов выявлено для заболоченных и удаленных от областного центра территорий. Показано, что доля нарушенных земель на водосборе вниз по течению реки увеличивается. Проведенный анализ позволил диссертанту убедительно выделить среди рек три группы на основе степени освоенности водосборов: со слабой нагрузкой; с преобладанием сельскохозяйственных угодий; урбанизированные.

Пятая глава содержит результаты анализа температурного режима и химического состава вод р. Вологда и её притоков. Показано, что степень освоенности водосбора оказывает негативное влияние на чистоту речной воды, в частности, с увеличением плотности населения на территории водосбора увеличиваются концентрации хлоридов, натрия, нитрат-ионов, нитрит-ионов, азота аммонийного; возрастает ХПК, БПК₅.

Глава 6 посвящена зообентосу речных систем и её можно считать одной из центральных в диссертации. Подробно представлен видовой состав – 222 вида и таксона, проведен обзор донной фауны с указанием встречаемости по пробам, показано, что основу фауны (40%) составляют транспалеарктические виды. Для каждой станции представлена сезонная и межгодовая динамика структуры зообентоса (соотношение основных таксонов по численности и биомассе) и указаны доминирующие виды. Сделан вывод, что на сезонную динамику зообентоса оказывают влияние особенности биологии животных, дрейф, орографические особенности рельефа и антропогенная нагрузка. Экологическая оценка р. Вологда показала, что при протекании вод от верховьев до нижнего течения и по мере увеличения антропогенной нагрузки на водосборы качество воды снижается: возрастает значение индекса Гуднайта-Уитли (от «очень чистые» до «очень грязные»); уменьшается видовое разнообразие (число видов, индексы Шеннона и Маргалефа); возрастает индекс сапробности от β-мезосапробной до

полисапробной зоны; биотические индексы (Вудивиса и ВВІ) указывают на снижение качества вод. Для малых рек показано снижение качества воды в зонах влияния сельского хозяйства и городской застройки.

Седьмая глава носит название «связь зообентоса и абиотических факторов среды». С использованием метода многомерного шкалирования показано, что по структуре зообентоса можно выделить три группы станций в зависимости от скорости течения и размера водотока. Используя свои данные по концентрации загрязняющих веществ, освоенность водосборов и структуре зообентоса реке автор убедительно показывает, что именно плотность населения на водосборе оказывает наибольшее влияние на качество вод.

Диссертация написана понятным и грамотным языком. Текст тщательно выверен и содержит минимальное число опечаток. Содержание диссертации в полной мере отражено в автореферате, который формирует объективное представление о работе. При подготовке диссертации Ксения Николаевна успешно выполнила поставленные задачи и подробно обосновала защищаемые положения. Выводы (5) основаны на грамотном анализе обширного и достаточного полевого материала и поэтому вполне убедительны, полностью соответствуют цели и задачам исследования. Обсуждение результатов выполнено с использованием современных и актуальных литературных источников. Основные результаты работы были в достаточной мере представлены в статьях и выступлениях на конференциях различного уровня. Так, автором опубликованы 8 статей в журналах из списка ВАК (всего 21), сделаны устные доклады на 9-и конференциях.

Принципиальных замечаний к данной работе, способных как-либо повлиять на её высокую оценку, у нас не возникло.

Вместе с тем, приводя и сравнивая значения численности и биомассы зообентоса (разделы 6.3, 6.5), автор из статистических методов использует только арифметическое среднее, минимальное и максимальное значения (ошибка среднего используется только в разделе 6.6. при сравнении индексов). В разделе 6.5 при сравнении обилия зообентоса различных биотопов следовало применить статистические критерии для оценки достоверности различий выборок (Стьюдента

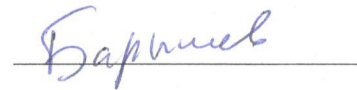
или Манн-Уитни). В результате не очевидно, следует считать выявленные различия случайными или закономерными.

Не однозначно воспринимается и приводит в недоумение формулировка «Станции на малых реках, где течение не наблюдается (2, 3, 4, 5).» (стр. 107), поскольку естественное течение присуще реке по определению.

Подводя итоги, следует отметить, что диссертация оставляет очень хорошее впечатление. Актуальность избранной темы несомненна. Материал исследований и выбранные методы соответствуют поставленным целям и задачам. Научная работа выполнена на современном методическом уровне, содержит научную новизну. Результаты исследований имеют как теоретическое, так и практическое значение. Выводы вполне обоснованы. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. Указанные замечания несколько не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к в пп. 9–11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология.

Официальный оппонент: кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Лаборатории экологии рыб и водных беспозвоночных Института биологии – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» (ИБ КарНЦ РАН)

Барышев Игорь Александрович



Дата 11.09.2019

Контактные данные: тел.: 7 (8142) 561679, e-mail: baryshev@bio.krc.karelia.ru

Подпись И.А. Барышева заверяю

Ученый секретарь ИБ КарНЦ РАН

к.б.н.



Е.М. Матвеева

В диссертационный совет Д 002.036.02
При Институте биологии внутренних вод
им. И.Д. Папанина РАН

Я, Игорь Александрович Барышев, даю согласие выступить официальным оппонентом диссертации Ивичевой Ксении Николаевны на тему «Зообентос притоков Верхней Сухоны в условиях антропогенного влияния на их водосборы», представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук.

СВЕДЕНИЯ ОБ ОППОНЕНТЕ

1. Учёная степень, учёное звание, отрасль науки и научная специальность, по которой защищена диссертация:

Ученая степень: канд.биол.наук

Ученое звание: – нет

Научные специальности: 03.00.16 – экология, 03.00.08 – зоология

2. Место работы (полное наименование организации): Институт биологии – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук».
3. Сокращённое наименование организации: ИБ КарНЦ РАН.
4. Почтовый адрес организации с указанием индекса: 185910. Пушкинская, д. 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия.
5. Адрес официального сайта в сети Интернет: <http://ib.krc.karelia.ru/>
6. Название структурного подразделения: лаборатория экологии рыб и водных беспозвоночных
7. Должность: старший научный сотрудник
8. Телефон с указанием кода города: 8 8142 561679
9. Адрес электронной почты: baryshev@bio.krc.karelia.ru
10. Список основных публикаций по профилю оппонируемой диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15):
 - 1) Барышев И. А. Зообентос водотоков бассейна реки Ковда (состав, обилие, оценка разнообразия и сапробности) // Труды Института биологии внутренних вод РАН. 2019. № 85 (88). С. 59–68. DOI: 10.24411/0320-3557-2019-10005

- 2) Мурзина С. А., Нефедова З. А., Пеккоева С. Н., Веселов А. Е., Барышев И. А., Рипатти П. О., Немова Н. Н. Содержание жирных кислот в кормовых объектах молоди лососевых рыб рек бассейна Онежского озера // Биология внутренних вод. 2019. № 1. С. 65–72. DOI: 10.1134/S0320965219010157
- 3) Барышев И.А. Зообентос реки Кемь, бассейн Белого моря (состав, обилие и трофическая структура) // Труды Карельского научного центра РАН № 10. 2018. С. 70–83. DOI: 10.17076/eco908
- 4) Барышев И.А., Ткаченко А.В., Веселов А.Е., Шкателов А.П. Макрозообентос притоков нижнего течения реки Поной (Кольский п-ов, Россия) на участках обитания молоди атлантического лосося (*Salmo salar* L.) и кумжи (*Salmo trutta* L.) // Труды Карельского научного центра РАН. № 10. 2018. С. 84–95. DOI: 10.17076/eco842
- 5) Стерлигова О.П., Ильмаст Н.В., Кучко Я.А., Комулайнен С.Ф., Савосин Е.С. Барышев И.А. Состояние пресноводных водоемов Карелии с товарным выращиванием радужной форели в садках. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2018. – 127 с.
- 6) Барышев И.А. Таксономический состав и трофическая структура бентофауны пороговых участков рек Республики Карелия и Мурманской области // Биология внутренних вод. 2017. №4. С. 50-60. (Baryshev I.A. Taxonomic Composition and Trophic Structure of Benthic Fauna in Rocky Rapids and Riffles in Rivers of the Republic of Karelia and Murmansk Oblast // Inland Water Biology, 2017, Vol. 10, No. 4, pp. 405–414.).
- 7) Baryshev, I.A., Veselov, A.E., Efremov, D.A., Ruch'ev, M.A., Pavlov, D.S. Benthic Disturbance-Recovery Dynamics after Construction Impact in Mountain River Mzymta (Sochi, Black Sea Basin). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2017. 17: 1245-1251. doi: 10.4194/1303-2712-v17_6_17
- 8) Комулайнен С.Ф., Лозовик П.А., Круглова А.Н., Барышев И.А., Сластина Ю.Л., Галибина Н.А. Современное состояние реки Сюскюяййоки (бассейн Ладожского озера, Республика Карелия) // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2017. № 7. С. 19–33.
- 9) Барышев И.А., Айбулатов С.В., Беспятова Л.А. О коллекции мошек (Simuliidae, Diptera) Института биологии Карельского научного центра РАН // Труды Карельского научного центра РАН №6. 2017. С. 95-100.
- 10) Барышев И.А., Хренников В.В. Количественная характеристика макрозообентоса порогов рек Кандалакшского побережья Белого моря как основы кормовой базы

- для молоди лососевых рыб // Поволжский экологический журнал. 2016. № 3. С. 255-262.
- 11) Барышев И.А. История изучения макрозообентоса рек Карелии и Мурманской области // Труды Карельского научного центра Российской академии наук/ Серия "Экологические исследования". 2016. № 4. С. 3-20.
 - 12) Барышев И.А., Дядичко В.Г., Савосин Е.С. Водные макробеспозвоночные литорали, заболоченного берега и луж острова Кижы // Труды Государственного природного заповедника «Кивач» Выпуск 7. Петрозаводск, 2016. С. 85–88.
 - 13) Комулайнен С.Ф., Лозовик П.А., Круглова А.Н., Барышев И.А., Галибина Н.А. Оценка экологического состояния рек северного побережья Ладожского озера по химическим показателям и структуре гидробиоценозов // Водные ресурсы. 2016. Т. 43. № 3. С. 1-10. (Komulainen S.F., Lozovik P.A., Kruglova A.N., Baryshev I. A. and Galibina N.A. Assessing the Environmental Conditions of Rivers on the Northern Coast of Lake Ladoga by Chemical Characteristics and the Structure of Hydrobiocenoses // Water Resources, 2016, Vol. 43, No. 3, pp. 486–494.)
 - 14) Барышев И.А. Особенности формирования структуры макрозообентоса пороговых участков рек Карельского берега Белого моря // Труды Карельского научного центра РАН. № 1. 2015. С. 29–36.
 - 15) Комулайнен С.Ф., Круглова А.Н., Барышев И.А. Структура сообществ водных организмов притоков Выгозерского водохранилища. В кн. Крупнейшие озераводохранилища Северо-Запада европейской территории России: современное состояние и изменения экосистем при климатических и антропогенных воздействиях. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2015. С. 337-342.

К.б.н., ст. науч. сотрудник
лаборатории экологии рыб и
водных беспозвоночных

ИБ КарНЦ РАН Барышев Игорь Александрович

Барышев

11.09.19

Подпись И.А. Барышева заверяю
Ученый секретарь ИБ КарНЦ РАН
к.б.н.



Дата

12.09.2019

Е.М. Матвеева