

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Ивичевой Ксении Николаевны

«ЗООБЕНТОС ПРИТОКОВ ВЕРХНЕЙ СУХОНЫ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА ИХ ВОДОСБОРЫ»

на соискание ученой степени кандидата биологических наук

по специальности 03.02.10 – гидробиология

Зообентос отличается стабильной локализацией на определенных местах обитания в течение длительного времени, поэтому он является удобным объектом для наблюдения за антропогенной сукцессией и процессами самоочищения водных экосистем. Именно по составу и структуре зообентоса предложено наибольшее количество методов биоиндикации экологического состояния водных объектов, в том числе и рек, которые зачастую подвержены значительному антропогенному воздействию в районах крупных населенных пунктов, промышленных и аграрных предприятий.

Актуальность темы диссертации. Диссертационная работа К.Н. Ивичевой посвящена оценке антропогенного воздействия на водосборные бассейны притоков реки Верхней Сухоны в Вологодской области и её влияния на качество вод изученных рек и сообществ макрозообентоса.

Как известно, донные беспозвоночные являются важным компонентом биоценозов равнинных водотоков. Они формируют значительную биомассу, играют существенную роль в перераспределении потоков вещества и энергии в биоценозах, а также являются основным кормовым объектом для рыб и лучшим объектом для биоиндикации экологического состояния рек. При этом многие водосборные бассейны европейской части России отличаются значительной антропогенной преобразованностью, а формирующие их реки – сильным загрязнением, что не может не сказываться на благополучии водных экосистем и, как следствие, – на здоровье проживающего здесь населения.

Несмотря на значительное количество вариантов теорий формирования и функционирования лотических экосистем, единой общепринятой теории, объясняющей пространственную неоднородность водных сообществ (включая сообщества донных беспозвоночных) пока нет. Все это, несомненно, определяет актуальность представляемой к защите диссертационной работы.

Научная новизна. Автором впервые для фауны Вологодской области отмечено 24 вида донных макробеспозвоночных: брюхоногих и двустворчатых моллюсков, подёнок, стрекоз, ручейников, комаров-звонцов. Установлены закономерности влияния характеристик изученных водосборных бассейнов (включая антропогенную нагрузку) на качество речных вод, различные показатели макрозообентоса и биндикационные индексы.

Новизна научных положений, выносимых на защиту, в достаточной мере обоснована анализом имеющихся литературных источников по изучаемой проблеме и полученными автором данными собственных исследований, достоверность которых в целом не вызывает сомнений.

Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждается большим объемом полевых исследований (292 пробы) и результатами статистической обработки данных. Материалы диссертационной работы прошли достаточную апробацию на различных научных мероприятиях (конференциях) и опубликованы в рецензируемых журналах, в том числе в журнале, индексируемом Web of Science (Core Collection).

Значение результатов для науки и практики. В диссертации получили развитие важные научные направления современной гидробиологии: исследования влияния факторов водной среды на гидробионтов в природных условиях с целью установления пределов толерантности и оценки устойчивости водных организмов в условиях изменяющихся физико-химических свойств природных вод при антропогенном воздействии; изучение сообществ гидробионтов, их видовой структуры и разнообразия как основы стабильности видового состава и функционирования биоценоза; разработка методов экологического мониторинга водных экосистем.

Выявленные закономерности распределения таксономического состава и обилия макробеспозвоночных (как кормовой базы рыб) имеют практическое значение для рыбного хозяйства. Полученные данные также важны для решения проблем рационального использования водных ресурсов рек. Данные диссертации могут быть использованы при разработке СКИОВО, НДВ и др. нормативных природоохранных документов. Материалы диссертации могут быть полезны региональным подразделениям Федерального агентства по рыболовству, Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Федерального агентства по водным ресурсам России, а также областным природоохранным ведомствам. Результаты исследований могут использоваться в учебном процессе в высших учебных заведениях.

Структура и содержание диссертации. Диссертация изложена на 142 страницах и состоит из введения, семи глав, выводов, библиографического списка цитированной литературы (257 источников, в том числе 66 на иностранных языках), списков сокращений и условных обозначений, иллюстративного материала. Иллюстративный материал, представленный в виде 19 таблиц и 56 рисунков, хорошо дополняет текстовую информацию.

Во введении автором четко сформулированы актуальность проблемы, цель и задачи, научная новизна и значимость, практическая ценность работы.

В главе 1 «Зообентос рек в условиях антропогенного влияния», представляющей собой обзор научной литературы, рассматриваются изменения сообществ макрозообентоса водотоков при разных типах антропогенного воздействия. Убедительно показано, что крупные населенные пункты являются источниками комплексного загрязнения, что существенно отражается на структуре донных сообществ. Подробно проанализирован опыт применения водосборного подхода к оценке экологического состояния водотоков. Сделан обширный обзор исследований, посвященных оценке влияния распространения болот, лесов, сельскохозяйственных угодий и урбанизированных территорий на водосборе на макрозообентос дренирующих их рек.

Глава 2 «Характеристика района и объектов исследований» включает в себя две подглавы. Вторая подглава содержит четыре раздела. Глава посвящена описанию природных условий района исследований: дана общая физико-географическая характеристика водосборных бассейнов и изученных водотоков. Приведенная информация достаточна для понимания природных особенностей района исследований. Однако в главе явно недостаточно описаны социально-экономические условия в районе исследований (в том числе, наличие крупных промышленных и иных предприятий – водопользователей), которые имеют существенное значение для формирования антропогенных факторов.

Глава 3 «Материалы и методы исследований» представляет собой описание полевых, камеральных и статистических методов, использованных автором. Эти методы являются адекватными заявленной тематике, но выбор конкретных биоиндикационных индексов не вполне обоснован. В качестве замечания необходимо отметить, что на странице 34 диссертант пишет «Для выявления статистической значимости корреляции использовали t -критерий Стьюдента», но в практике естественнонаучных исследований (и в тексте диссертации) для определения уровня значимости коэффициента корреляции обычно используется уровень статистической значимости p , который сравнивают с его пороговым значением 0,05.

В главе 4 «Оценка водосборов рек при помощи ГИС-технологий» выполнена количественная оценка антропогенной нагрузки на водосборы изученных рек с использованием данных дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий (автоматизированное и визуальное дешифрирование космоснимков). Оценена относительная и абсолютная площадь следующих выделов в изученных бассейнах: болота, леса, заливные луга, искусственные насаждения, сельхозугодия, заброшенные поля, вырубки, осушенные торфяники, территории населённых пунктов. Сделаны выводы об уровне общего антропогенного воздействия на эти водосборы, что в дальнейшей работе ис-

пользовано для анализа и интерпретации полученных гидрохимических и гидробиологических данных.

Глава 5 «Физико-химическая характеристика вод» посвящена оценке качества воды в изученных реках по гидрохимическим показателям. В главе убедительно показано влияние уровня антропогенной нагрузки в водосборных бассейнах изученных рек на индекс загрязнения их вод. К недостаткам главы можно отнести использование СанПиН 2.1.4.1074-01 (его номер указан в тексте с ошибкой – 2.1.14.1074-01), который распространяется на питьевую воду, централизованные системы питьевого и горячего водоснабжения. Для природных водоемов более соответствует СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

Глава 6 «Зообентос речных экосистем». Глава разделена на шесть подразделов, где отдельно приводится детальное описание результатов исследований фауны донных беспозвоночных, систематико-экологического обзора, зоогеографического анализа, изучения структуры донных сообществ, биоиндикации экологического состояния водотоков.

Вызывает вопросы таблица 6 «Видовой состав зообентоса рек-притоков Верхней Сухоны», которую, учитывая значительный объем (6 страниц) целесообразно было бы поместить в отдельное приложение. Непонятен принцип расположения видов внутри отдельных таксонов в этой таблице (обычно это делают по алфавиту). В дальнейшей работе можно порекомендовать соискателю использовать ориентированные графы для анализа сходства и различия локальных фаун.

Глава 7 «Связь зообентоса и абиотических факторов среды». В этой главе совместно и с использованием современных методов математической статистики проанализированы данные, изложенные в предыдущих главах – 4, 5 и 6. Полученные результаты подробно обсуждены с привлечением отечественного и зарубежного опыта по близкой тематике. В качестве замечания можно указать, что в некоторых фразах некорректно использованы термины:

«С увеличением концентраций загрязняющих веществ (сульфатов, хлоридов, натрия, азота аммонийного, нефтепродуктов, перманганатной окисляемости, ХПК) ...» (с. 107). Перманганатная окисляемость и ХПК являются не загрязняющими веществами, а показателями содержания в воде органических веществ.

Работа завершается *выводами*, которые базируются на проведенных К.Н. Ивичевой исследованиях и вполне отражают основные полученные результаты.

Диссертация К.Н. Ивичевой выполнена на высоком научно-методическом уровне. Выводы основываются на обширном материале. Основные положения, выносимые на защиту, соответствуют теме диссертации и специальности. Выводы в диссертационной работе соответствуют основным положениям и отражают общее содержание диссертационной работы. Текст диссертации в достаточной мере снабжен иллюстрациями.

В целом, положительно оценивая представляемую к защите работу и не смотря на выше изложенные ее достоинства, необходимо высказать несколько **общих замечаний**:

1. Не всегда достаточно обоснован выбор использованных методов исследования. В частности, было бы целесообразно в первой главе сделать анализ известных в мировой практике биоиндикационных индексов, основанных на составе и структуре макрозообентоса рек, и обосновать выбор индексов подходящих для данного исследования. Также не обоснован выбор комплексного гидрохимического показателя качества вод – ИЗВ (индекс загрязнения вод), при том, что в структурах Росгидромета вместо него в настоящее время используется другой показатель – УКИЗВ (удельный комбинаторный индекс загрязнения вод).
2. Сопоставляя поставленные задачи и полученные выводы можно отметить, что не все задачи в полной мере нашли свое отражения в выводах. Задача № 2 «определить ... количественные характеристики и структуру сообществ зообентоса» и задача № 3 «оценить экологическое состо-

яние рек методами биоиндикации» решены в тексте диссертации, но мало отражены в выводах.

Все выше изложенные замечания не умаляют достоинств диссертации: соискателем выполнен большой объем исследований на современном научном уровне, в результате которых установлены закономерности сукцессии бентосных сообществ при различной скорости течения вод и изменении уровня антропогенного воздействия на водосбор реки. Выявленные соискателем закономерности целесообразно использовать при организации экологического мониторинга водных и биологических ресурсов рек этого региона. Проведенные исследования выявили необходимость дальнейшей более тщательной количественной оценки зависимости состава и структуры донных сообществ равнинных рек от основных факторов окружающей среды.

Заключение

Работа представляет собой исследование важной научной проблемы, базируется на обширном материале, полученном в результате натурных исследований, выполненных на высоком научно-методическом уровне. Сделан обширный обзор литературы. Выводы отражают полученные результаты. Выявленные соискателем закономерности имеют несомненное научное значение и могут быть использованы для решения важных практических задач.

Диссертационное исследование «Зообентос притоков Верхней Сухоны в условиях антропогенного влияния на их водосборы» является законченным научным исследованием, основные положения которого опубликованы в значительном количестве печатных изданий (в том числе 7 – в журналах, входящих в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук), автореферат в полной мере соответствует диссертации. Выполненная работа отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г.

№ 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология, а ее автор – Ивичева Ксения Николаевна, заслуживает присуждения искомой степени.

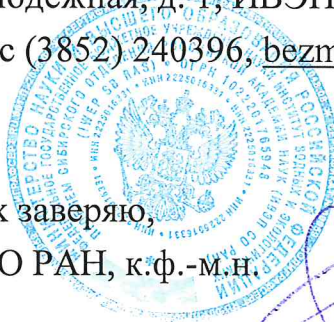
Доктор биологических наук (03.02.10 – гидробиология), доцент (по специальности «Гидробиология»), заместитель директора по научной работе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук _____



Безматерных
Дмитрий Михайлович

656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1, ИВЭП СО РАН, www.iwep.ru
тел. раб. (3852)666507, факс (3852) 240396, bezmater@iwep.ru

Подпись Д.М. Безматерных заверяю,
ученый секретарь ИВЭП СО РАН, к.ф.-м.н.



Д.Н. Трошкин

17.09.2019 г.

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

Я, Дмитрий Михайлович Безматерных, 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: доктор биологических наук по специальности 03.02.10 – Гидробиология, доцент по специальности «Гидробиология»
2. Место работы (полное наименование организации): Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук
3. Сокращённое наименование организации: ИВЭП СО РАН
4. Почтовый адрес организации с указанием индекса: 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 1
5. Адрес официального сайта в сети Интернет: www.iwep.ru
6. Название структурного подразделения: Дирекция
7. Должность: заместитель директора по научной работе
8. Телефон с указанием кода города: (3852)666507
9. Адрес электронной почты: bezmater@iwep.ru
10. Список основных публикаций по профилю оппонируемой диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15):
 1. Безматерных Д.М., Чернышкова К.В., Вдовина О.Н. Зообентос рек Чулым и Каргат (бассейн озера Чаны, юг Западной Сибири) // Вода: химия и экология. – 2014. – № 10. – С. 74-80.
 2. Безматерных Д.М., Вдовина О.Н. Современное состояние сообществ донных беспозвоночных водотоков позиционного района космодрома "Восточный" // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2015. – № 1-2. – С. 8-12.
 3. Пузанов А.В., Безматерных Д.М., Кириллов В.В., Вдовина О.Н. Научно-методические подходы к созданию системы экологического мониторинга водных объектов позиционного района космодрома «Восточный» (Амурская область) // Проблемы региональной экологии. – 2015. – №2. – С. 97-102.
 4. Безматерных Д.М., Вдовина О.Н. Таксономический состав водных макробеспозвоночных озёр юга Обь-Иртышского междуречья // Рыбоводство и

- рыбное хозяйство. – 2015. – № 9. – С. 9-20.
5. Безматерных Д.М., Крылова Е.Н. Фауна донных макробеспозвоночных водохранилища на р. Черновой Уроп (бассейн р. Обь) // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2016. – № 2. – С. 13-18.
 6. Безматерных Д.М., Крылова Е.Н. Макрозообентос Гилёвского водохранилища и примыкающих к нему участков реки Алей (Алтайский край) // Биология внутренних вод. – 2016. – № 2. – С. 56-62.
 7. Vdovina O.N., Bezmaternykh D.M. Peculiarities of Macrozoobenthos in Lakes of Different Mineralization of the Southern Section of the Ob-Irtysh Interfluvium // Hydrobiological Journal. – 2016. – Vol. 52, No. 3. – P. 65-73. DOI: 10.1615/HydrobJ.v52.i3.60
 8. Безматерных Д.М. Пространственная и временная организация сообществ донных макробеспозвоночных озера Чаны (Западная Сибирь) // Экология. – 2016. – № 5. – С. 368-374. DOI: 10.7868/S0367059716050036
 9. Пузанов А.В., Кириллов В.В., Безматерных Д.М., Алексеев И.А., Вдовина О.Н., Ермолаева Н.И., Зарубина Е.Ю., Винокурова Г.В., Котовщиков А.В., Митрофанова Е.Ю., Салтыков А.В. Экологическое состояние водотоков позиционного района космодрома «Восточный» // География и природные ресурсы. – 2017. – № 2. – С. 66-72.
 10. Кириллов В.В., Жоров В.А., Безматерных Д.М., Бурмистрова О.С., Винокурова Г.В., Долматова Л.А., Дьяченко А.В., Зарубина Е.Ю., Котовщиков А.В., Соколова М.И., Медникова Г.М., Трошкова И.А., Эйрих А.Н., Эйрих С.С. Многолетняя динамика гидроотвала угольного разреза в бассейне реки Иня (Кузбасс) // Проблемы недропользования. – 2017. – № 2 (13). – С. 75-83.
 11. Ядрёнкина Е.Н., Безматерных Д.М., Ермолаева Н.И. Особенности структурно-функциональной организации зооценоза сибирской горно-таежной реки в зоне поступления промышленных сбросов (р. Томь, Западная Сибирь) [Часть 1] // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2017. – №9. – С. 22-27.
 12. Ядрёнкина Е.Н., Безматерных Д.М., Ермолаева Н.И. Особенности структурно-функциональной организации зооценоза сибирской горно-таежной реки в зоне поступления промышленных сбросов (р. Томь, Западная Сибирь) [Часть 2] // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2017. – №10. – С. 12-19.
 13. Пузанов А.В., Безматерных Д.М., Винокуров Ю.И., Зиновьев А.Т., Кириллов В.В., Краснаярова Б.А., Рыбкина И.Д., Котовщиков А.В., Дьяченко А.В. Современное состояние и экологические проблемы Обь-Иртышского бассейна // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2017. – № 6. – С. 106-118.
 14. Безматерных Д.М. Влияние антропогенного загрязнения на структуру макрозообентоса реки Барнаулки (бассейн Верхней Оби) // Водные ресурсы. – 2018. – Т. 45, № 1. – С. 52-61. DOI: 10.7868/S0321059618010066
 15. Безматерных Д.М., Вдовина О.Н. Изученность макрозообентоса озер юга Обь-Иртышского междуречья // Труды Карельского научного центра РАН. – 2018. – № 5. – С. 39-57. DOI: 10.17076/есo638

Д.б.н., доцент

зам. директора по НР

ИВЭП СО РАН

Безматерных Дмитрий Михайлович

29.01.2019 г.