

ОТЗЫВ

**официального оппонента Безматерных Дмитрия Михайловича
на диссертацию Филиппова Дмитрия Андреевича
«Структура и системная организация гидробиоценозов болот»,
представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук
по специальности 1.5.15. Экология**

Актуальность темы диссертации. Болота – своеобразная среда обитания для многих растений, животных и микроорганизмов. В болотах сосредоточены богатые ресурсы торфа; только в Западной Сибири его запасы превышают 100 млрд т. Болота – важное звено круговорота воды на Земле, накопители и регуляторы пресной воды. Так, в болотах России сосредоточено более 1,5 тыс. км³ воды, что соизмеримо с суммарным объемом таких крупных озер, как Ладожское и Онежское. При этом изученность болотных экосистем до настоящего времени является недостаточной. Имеющихся данных об их водных экосистемах недостаточно для получения целостного представления о формировании и функционировании этих важных водных объектов и прогнозирования их состояния при современном уровне антропогенного воздействия. Особенно актуальна эта проблема в европейской части России, где многие годы осуществляли свою деятельность производства, которые загрязняли водную среду, что создает определенные риски для водных экосистем.

Диссертационная работа Филиппова Д.А. посвящена изучению структурно-системной организации разнотипных внутриболотных водных объектов и экологические особенности их гидробиоценозов.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе. Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается большим объемом полевых исследований (около 1,5 тыс. образцов растений, более 600 гидробиологических проб, а также несколько сотен проб на гидрохимических, химический, радиоуглеродный, метагеномный анализ; около 20 тыс. измерений температуры и относительной влажности воздуха) за многолетний период (2000–2022 гг.) и результатами статистической обработки данных. Материалы диссертации прошли достаточную апробацию на различных научных мероприятиях (конференциях) и опубликованы в профильных рецензируемых международных научных журналах, в том числе 24 статьи в журналах, индексируемых Web of Science Core Collection и Scopus.

Научная новизна. Автором впервые с позиции междисциплинарного, структурно-системного подхода изучены разнотипные болотные экосистемы.

Представлена оригинальная классификация внутриболотных объектов болот таёжной зоны для организации гидробиологических наблюдений. Получены современные и наиболее полные сведения по таксономическому богатству сосудистых растений, мохообразных, водорослей, грибов, простейших, беспозвоночных и позвоночных животных болотных и внутриболотных биотопов, проведено сопоставление с данными по биоразнообразию других типов водно-болотных угодий (на примере Вологодской обл.).

Оценено богатство редких и уязвимых видов водно-болотных угодий и выявлена роль внутриболотных водных объектов в их сохранении; обнаружены новые местонахождения официально редких видов растений, грибов, животных.

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.

Значение результатов для науки и практики. В диссертации получили развитие важные научные направления современной экологии: получены новые сведения о составе и структуре различных компонентов болотных экосистем вносят существенный вклад в развитие экологии, гидробиологии и болотоведения, а также могут служить научной основой при разработке программ и стратегий по сохранению и рациональному использованию водных, геологических и биологических ресурсов. Результаты работы значительно расширяют знания в области экологии болотных водоёмов и водотоков, раскрывают особенности структурной организации болотных экосистем.

Материалы диссертации могут быть полезны региональным подразделениям Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федерального агентства по водным ресурсам России, администрациям ООПТ, а также природоохранным ведомствам ряда регионов.

Результаты выполненных диссертационных исследований уже активно используются в учебном процессе, в частности, издано учебное пособие для ВУЗов «Методы и методики гидробиологического исследования болот» (Филиппов и др., 2017).

Замечания. Диссертация изложена на 589 страницах и состоит из введения, шести глав, заключения, библиографического списка цитированной литературы (1813 источника, в том числе 348 на иностранных языках), списка сокращений, словаря терминов и семи приложений. Иллюстративный материал, представленный в виде 53 таблиц и 60 рисунков, хорошо дополняет текстовую информацию.

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

Однако есть замечание к формулировке защищаемых положений:

1) первая задача и первое защищаемое положение посвящено типологическому разнообразию внутриболотных гидрографических элементов, что находится в диссонансе с темой диссертационного исследования. Тема диссертации – «Структура и системная организация гидробиоценозов болот». Гидробиоценоз, как пишет сам соискатель в своем словаре терминов – биологическая система, включающая совокупность организмов разных трофических уровней в условиях водной среды. Как биологическая система может включать гидрологические элементы?

2) в третьем защищаемом положении указано, что «Болотные водные объекты служат местообитанием для 10 и более % редких и уязвимых ... видов растений, грибов, животных». Не понятно, для какого региона выявлена данное соотношение видов: в мире, России или в Вологодской области?

В главе 1 сделан обширный и глубокий обзор научной литературы по тематике диссертационного исследования.

В качестве замечаний к этой главе можно указать на следующее:

1. Несмотря на довольно обширный терминологический анализ понятия «Гидробиология болот» автор так и не пришел к его однозначной трактовке. Он приводит следующее определение этого термина: 1) частная гидробиология, занимающаяся изучением специфики болот, болотных водоёмов и водотоков; 2) междисциплинарное научное направление, занимающееся выявлением закономерностей состава и структуры биоты болотных водных объектов, а также установлением зависимостей их структуры и динамики от условий среды. Т.е. это по сути два определения, которые значительно отличаются друг от друга по объему. При этом от трактовки этого термина зависят предмет и объект исследований. Сходное определение «гидробиологии болот» дано на стр. 60.

2) Приведенной классификации внутриболотных объектов не всегда используются четкие критерии разделения их классов. Например, на стр. 23–24 автор различает «болотное озеро» (размеры которых могут достигать нескольких квадратных километров) и «болотное озерко» (площадью менее 5000 км²). Такая же ситуация (стр. 26) наблюдается для «болотных рек» (менее 20 км) и «болотных ручьев» (не более 10 км).

Глава 2 детально описаны объекты исследования, а также методики и методы определения и анализа, которые включают в себя как стандартные современные, так и оригинальные методы и подходы. Следует отметить

огромный объем полученного научного материала и разнообразие использованных методов исследований.

В качестве замечания необходимо отметить, что на стр. 103 приведена ссылка на источник «Конюкова, 2006», который отсутствует в списке цитированной литературы.

В главах 3, 4, 5 и 6 подробно, доступно и хорошим литературным языком описаны результаты выполненных исследований, а также приведено обсуждение полученных научных данных.

В качестве замечания необходимо отметить следующее:

1) В главе 3 в табл. 3.11 приведен таксономический список макрофитов, а в табл. 3.15 фитопланктона водных объектов бол. Шиченгское без указания годов описания видов. При этом в других таксономических списках годы указаны.

2) В табл. 3.26 приведена насыщенность видами трофических групп и гильдий беспозвоночных, но не указана размерность приводимых величин.

Раздел *Заключение* содержит основные выводы из проведенных соискателем исследований, которые вполне отражают основные полученные научные результаты.

Диссертация Д.А. Филиппова выполнена на высоком научно-методическом уровне. Основные положения, выносимые на защиту, соответствуют теме диссертации и специальности. Выводы основываются на обширном материале, 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 несмотря на выше изложенные ее достоинства, необходимо высказать несколько **общих замечаний**:

1) Было бы целесообразно в названии работы географически оконтурить объект исследования. Несмотря на большой объем материала и впечатляющий литературный обзор работа не может претендовать на обобщение знаний обо всех болотах мира. В большей степени диссертация посвящена болотам северной Евразии. Причем более подробно изучена европейская часть России, а модельные объекты исследования расположены в Вологодской области.

2) Приведённые выше замечания к введению и первой главе, которые касались терминологических проблем, на мой взгляд обусловлены не всегда точной трактовкой термина «гидробиоценоз» в диссертации. Как было указано выше, автор в словаре терминов совершенно справедливо рассматривает его только как биологическую систему, но при анализе цели, задач, структуры и основных результатов диссертации вполне очевидно, что автор рассматривает

его более широко, как «биогидроценоз». Термин «биогидроценоз», аналогичен термину «биогеоценоз», т.е. эквивалентен экосистеме и включает как биоценоз, так и его биотоп (Розенберг Г.С. Системно-методологические проблемы современной экологии // Количественные методы экологии и гидробиологии. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2005). В представленной диссертации подробно исследуется не только биота болот, но также существенное внимание уделено абиотическим компонентам болотных экосистем (вода, донные отложения и т.д.).

3) Для исследования большого количества экологических факторов, воздействующего на болотные экосистемы целесообразно помимо классических методов математической статистики использовать современные методы многомерного статистического анализа, например, факторный анализ (метод главных компонент), который позволяет одновременно анализировать значительное количество взаимосвязанных переменных.

Все выше изложенные замечания не умаляют достоинств диссертации: соискателем выполнен большой объем исследований на современном научном уровне, в результате которых установлены важные и новые для науки закономерности формирования и дифференциации болотных экосистем. Оценено биологическое разнообразие изученных болот и разработаны рекомендации по их сохранению через развитие системы ООПТ. Выявленные соискателем закономерности целесообразно использовать при организации экологического мониторинга водных и биологических ресурсов болот в России. Проведенные исследования выявили необходимость дальнейшего комплексного и глубокого изучения болотных экосистем.

Заключение

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

Таким образом, диссертационное исследование «Структура и системная организация гидробиоценозов болот» является законченным научным исследованием, основные положения которого опубликованы в значительном количестве печатных изданий (в том числе 25 – 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 соответствует

