

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию **БОЧАРОВА АЛЕКСАНДРА ВЯЧЕСЛАВОВИЧА** «Оценка современного состояния внутреннего водоема на основе методов дистанционного зондирования на примере Иваньковского водохранилища», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология

Представленная работа посвящена **актуальной** теме использования методов дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) для изучения экологического состояния водоемов суши. Методы ДДЗ в последние годы находят все более широкое применение, как в научных исследованиях, так и в инженерно-экологических изысканиях, поэтому разработка новых подходов и методик в этой области актуальна и важна. Выбор Иваньковского водохранилища в качестве объекта исследования представляется весьма оправданным, поскольку этот водоем является одним из основных источников питьевого водоснабжения г. Москвы.

В соответствии с **целью** исследований, которая заключалась в усовершенствовании методов геоэкологического мониторинга и оценке состояния внутренних водоемов на основе данных ДДЗ, соискателем были поставлены следующие **задачи**:

- проведение экспериментальных исследований для оценки возможности использования данных ДДЗ для выделения береговой линии водоема и границ и площадей зарастания высшей водной растительностью;
- получение данных оптически чувствительных параметров водоема путем проведения полевых подспутниковых наблюдений на акватории Иваньковского водохранилища и создание региональных алгоритмов для биооптического моделирования экологических показателей водных масс;
- расчет температуры поверхностных вод Иваньковского водохранилища с использованием стандартного алгоритма обработки данных ДДЗ;
- исследование гидрологических, гидрофизических, гидрохимических и гидробиологических параметров Иваньковского водохранилища по данным ДДЗ и построение картосхем распределения этих параметров для всей акватории водоема и проведение их пространственного анализа;

- проведение исследования современного трофического состояния Иваньковского водохранилища по данным ДДЗ;
- разработка методических схем проведения геоэкологических исследований внутренних водоемов на основе данных ДДЗ, оценка их применимости и разработка рекомендаций их дальнейшего использования.

Цель и задачи диссертационного исследования четко сформулированы, обоснованы, последовательно и полностью реализованы с использованием методов натурных исследований водоемов, химического и гидробиологического анализа отобранных проб, современных данных ДДЗ оптического диапазона, методов моделирования в ГИС. Для анализа использованы разработанные автором алгоритмы исследования биооптических параметров водных масс, которые основаны на поглощении, рассеянии электромагнитного излучения в воде, полученные методом линейной регрессии данных ДДЗ и подспутниковых *in situ* измерений.

Научные результаты, полученные в диссертационной работе, полностью соответствуют **паспорту научной специальности 25.00.36 – «Геоэкология»** по пунктам 1.8 – «Природная среда и геоиндикаторы ее изменения под влиянием урбанизации и хозяйственной деятельности человека: химическое и радиоактивное загрязнение почв, пород, поверхностных и подземных вод и сокращение их ресурсов, наведенные физические поля, изменение криолитозоны»; 1.9 – «Оценка состояния, изменений и управление современными ландшафтами» и 1.17 – «Геоэкологическая оценка территорий. Современные методы геоэкологического картирования, информационные системы в геоэкологии. Разработка научных основ государственной экологической экспертизы и контроля», что относится к отрасли географических наук.

Диссертация представляет собой целостную, логично оформленную работу и состоит из введения, трех глав и заключения. Общий объем рукописи составляет 139 страниц, 54 рисунка и 18 таблиц. Список использованной литературы содержит 101 наименование, в том числе 46 иностранных.

Во введении обосновывается актуальность диссертационной работы, ее научная новизна, теоретическая и практическая значимость, сформулированы цели, задачи и положения, которые выносятся на защиту. Описаны методы и данные исследования, приведены сведения об апробации, публикациях и личном вкладе соискателя.

В первой главе выполнен анализ предметной области, приводятся физические основы географических исследований на основе данных ДДЗ, рассмотрены виды ДДЗ и методы их обработки. Представлена изученность проблемы и выполнена постановка задач исследования.

Во второй главе дано описание объекта исследования и приведена физико-географическая характеристика его водосборного бассейна. По данным цифровой модели рельефа, построенной на основе радарной топографической съемки STRM, определена структура стока в водосборном бассейне. Приведена характеристика сенсоров видимого и инфракрасного диапазонов спутника Landsat-8 и рассматриваются примеры обработки получаемых ими данных.

В третьей главе приведены собственно результаты проведенных исследований в соответствии с поставленной целью и задачами.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, являются констатацией основных достижений проведенных исследований, хорошо **обоснованы и** базируются на обширном фактическом материале.

Достоверность полученных научных результатов и выводов, представленных в диссертации, обеспечивается корректностью выбранных соискателем методов исследования, проведенных натурных наблюдений, успешной апробацией на ряде научных и научно-практических конференциях.

Авторские публикации по теме исследования (7 статей, в том числе 3 статьи в журналах из «Перечня рецензируемых научных изданий», рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации и одна статья в журнале, включенном в международные библиографические и реферативные базы Scopus и Web of Science) отражают основные положения и содержание исследования.

Научная новизна работы не вызывает сомнений и заключается, прежде всего, в том, что впервые проведены натурные исследования акватории Иваньковского водохранилища в период проведения съемки водоема спутником Landsat-8. Разработаны алгоритмы выделения береговой линии и границ воздушно-водной растительности, на которые получен патент на изобретение. По данным ДДЗ оптического диапазона разработаны методические схемы проведения исследований внутренних водоемов, а для Иваньковского водохранилища впервые разработаны региональные алгоритмы

определения показателей мутности, цветности, концентрации хлорофилла «а», что, безусловно, является важным научным достижением.

Полученные в работе результаты имеют не только **теоретическое**, но и ценное **практическое** значение и могут быть использованы в дальнейшем при геоэкологическом мониторинге Иваньковского водохранилища и обработке, как вновь полученных, так и ретроспективных данных. **Теоретическая ценность работы** состоит в разработке методик исследования внутренних водоемов по данным ДДЗ оптического диапазона.

Автореферат диссертации изложен на 21 странице машинописного текста. Его содержание отражает все основные положения **диссертации**. Основные выводы диссертационной работы в автореферате и диссертации идентичны.

К диссертационной работе имеются следующие замечания.

1. Весьма скупо представлены данные полевых наблюдений, что несколько снижает восприятие результатов исследования.
2. Не проведено сравнение трофического статуса Иваньковского водохранилища, определенного соискателем по данным ДДЗ, с результатами, полученными другими авторами в результате натурных наблюдений на водоеме.
3. В тексте работы на стр. 46 указаны фамилии авторов, которые внесли существенный вклад в исследование Иваньковского водохранилища, но не приведены ссылки на их публикации.
4. На стр. 72 указано, что Иваньковское водохранилище регулируется Дубненским гидроузлом, но на самом деле официальное название ГЭС – Иваньковская.

Сделанные замечания не снижают общего хорошего впечатления от диссертации, которая является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне и обладающей научной новизной, теоретической и практической значимостью. Обоснованность и достоверность полученных результатов, сформулированные защищаемые положения и выводы диссертационной работы не вызывают сомнения.

Представленная к защите диссертационная работа Александра Вячеславовича Бочарова «Оценка современного состояния внутреннего водоема на основе методов дистанционного зондирования на примере Иваньковского водохранилища» соответствует критериям, установленным в п. 9–11, 13 «Положения о порядке присуждения ученых

степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, в редакции от 01.10.2018 г., с изменениями от 26.05.2020 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор Бочаров Александр Вячеславович заслуживает присуждения степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология».

Официальный оппонент:

кандидат географических наук,
специальность 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия,
ведущий научный сотрудник Ивановской научно-исследовательской станции – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт водных проблем Российской академии наук

(И.Л. Григорьева)

22.10.2021 г.

171251, Россия, Тверская область, г. Конаково,
ул. Белавинская, д. 61-А
Тел./факс: +7(48242)36734
E-mail: Irina_Grigorieva@list.ru

Я, Григорьева Ирина Леонидовна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета Д 212.197.03 и их дальнейшую обработку:

22.10.2021 г.

Подпись официального оппонента
Григорьевой Ирины Леонидовны
ЗАВЕРЯЮ:

Начальник отдела кадров ФГБУ науки

Институт водных проблем Российской академии наук



(Л.В. Коротаева)

22.10.2021 г.

Подпись руки *И.Л. Григорьевой*
заверяю: *Л.В. Коротаева*
зав. канцелярией: *О.А. Киселева*
ИВП РАН

