

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.197.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____
(проставляется Минобрнауки РФ)

Решение диссертационного совета от 6.10.2022 № 69

О присуждении Бочарову Александру Вячеславовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата географических наук.

Диссертация «Оценка современного состояния внутреннего водоема на основе методов дистанционного зондирования на примере Ивановского водохранилища»

по специальности 25.00.36 - Геоэкология (Науки о Земле) принята к защите 27.07.2022 (протокол заседания №62) диссертационным советом Д 212.197.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный Гидрометеорологический университет» Министерство образования и науки Российской Федерации, 192007, г. Санкт-Петербург, Воронежская улица, дом 79, приказ № 856/нк от 12 июля 2022 г.

Соискатель Бочаров Александр Вячеславович, 1986 года рождения. В 2010 году соискатель окончил ФГБОУ ВПО «Тверской государственный университет», факультет географии и геоэкологии, кафедра физической географии и экологии, и получил диплом по специальности 25.00.36 –«Геоэкология», специализация «Мониторинг в области геоэкологии». Продолжив обучение, в 2012 году окончил магистратуру по направлению 05.04.06 – «Экология и природопользование», специализация «Геоэкология». В 2015 году окончил аспирантуру ФГБОУ ВПО «Тверской государственный университет».

С 2021 г. по настоящее время работает ассистентом кафедры физической географии и экологии в ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре физической географии и экологии ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор географических наук, доцент, Тихомиров Олег Алексеевич, профессор кафедры физической географии и экологии ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет».

Научный консультант – доктор физико-математических наук, Лебедев Сергей Анатольевич, ведущий научный сотрудник лаборатории геоинформатики и геомагнитных исследований, ФГБУН Геофизический центр Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

Зимин Алексей Вадимович, доктор географических наук, доцент, главный научный сотрудник, руководитель лаборатории геофизических пограничных слоев, ФГБУН Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук (Санкт-Петербургский филиал);

Григорьева Ирина Леонидовна, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник филиала Института водных проблем Российской академии наук Ивановская научно-исследовательская станция, ФГБУН Институт водных проблем Российской академии наук,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБУН Институт космических исследований РАН (ИКИ РАН), г. Москва, в своем положительном отзыве, составленном и подписанном Лавровой Ольгой Юрьевной, кандидатом физико-математических наук, доцентом, ведущим научным сотрудником, руководителем лаборатории аэрокосмической радиолокации ИКИ РАН, отдела Исследование Земли из космоса, и утверждённом доктором физико-математических наук, членом-корреспондентом РАН, директором ИКИ РАН Петруковичем Анатолием Алексеевичем,

указала, что представленная диссертация «Оценка современного состояния внутреннего водоема на основе методов дистанционного зондирования на примере Ивановского водохранилища» по объему актуальности, научной новизне и практической значимости отвечает всем требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г № 824), предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Бочаров Александр Вячеславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 - Геоэкология (Науки о Земле).

Соискатель имеет 15 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Bocharov A.V.**, Tikhomirov O.A., Khizhnyak S.D., Pakhomov P.M. Monitoring of chlorophyll in water reservoirs using satellite data // Journal of Applied Spectroscopy. – 2017. – V. 84. – № 2. – P. 291-295. doi: 10.1007/s10812-017-0466-7.
2. Патент № 2750853 Российская Федерация, МПК G01C 13/00(2006.01) G01N 21/55(2014.01). Способ выделения границ водных объектов и ареалов распространения воздушно-водной растительности по многоспектральным данным дистанционного зондирования Земли : № 2020128629 : заявл. 28.08.2020 : опубл. 05.07.2021 / **Бочаров А.В.**, Межеумов И.Н., Пахомов П.М., Хижняк С.Д., Тихомиров О.А., заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный университет». - 15 с. : ил.
3. Тихомиров О.А., **Бочаров А.В.**, Комиссаров А.Б., Хижняк С.Д., Пахомов П.М. Использование данных сенсора Landsat 8 (OLI) для оценки показателей мутности, цветности и содержания хлорофилла в воде Ивановского водохранилища // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Химия. – 2016. – № 2. – с. 230-244.
4. **Бочаров А.В.**, Тихомиров О.А. Использование данных дистанционного зондирования для оценки изменений прибрежной зоны водохранилищ // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17. – № 4-4. – С. 625-632.
5. **Бочаров А.В.**, Тихомиров О.А. Использование корреляционного анализа данных дистанционного зондирования для оценки влияния водоемов на окружающую природную среду (на примере района Рыбинского водохранилища) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Т. 16. – № 5-5. – С. 1701-1706.

6. **Бочаров А.В., Шабаетв А.А.** Оценка теплового загрязнения озер-охладителей Калининской АЭС с применением многозональной космической съемки // Вестник Тверского государственного университета. Серия «География и геоэкология». – 2013. – № 2. – С. 81-88.
7. Тихомиров О.А., **Бочаров А.В.** Использование данных дистанционного зондирования для оценки показателей мутности воды водных объектов // Вестник Тверского государственного университета. Серия: География и геоэкология. – 2016. – № 1. – С. 5-11.

Все публикации полностью соответствуют теме диссертационного исследования и раскрывают ее основные положения, недостоверных сведений в опубликованных соискателем ученой степени работах не выявлено.

На диссертацию и автореферат поступили 8 отзывов.

1) Бармин Александр Николаевич, доктор географических наук (25.00.23 Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов), профессор, декан геолого-географического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева».

Отзыв положительный. Замечания и вопросы: 1. На странице 17 представлена блок-схема алгоритма определения береговой линии водного объекта. Чем представленный алгоритм отличается от алгоритма, известного как NDWI - A Normalized Difference Water Index (Gao, 1996)? Чем он лучше NDWI?; 2. Чем вызван анализ Ивановского водохранилища, опираясь на данные только 2015 года? Возможно, стоило расширить временной диапазон пространственного анализа, что позволило бы включить в работу и более современные данные, например, аппарата Sentinel-2A, 2B.

2) Кравченко Павла Николаевич кандидата географических наук (25.00.36 - Геоэкология (Науки о Земле)), проректор по научной работе, Московского университета им. С.Ю. Витте.

Отзыв положительный. Замечания и вопросы: 1. Используется ограниченный набор данных, в работе использованы данные ДЗЗ только за один год; 2. Работа смотрелась бы более выигрышной, если бы автор в дополнение использовал индексы для выявления и анализа характеристик водных объектов с помощью данных дистанционного зондирования (например, NDTI).

3) Плахотников Олег Владимирович, кандидат технических наук, , заместитель директора Санкт-Петербургского филиала АО «Конструкторское бюро «Луч»; Остриков Вадим Николаевич, кандидат технических наук (20.02.11 - Военная навигация, средства и методы), главный научный сотрудник Санкт-Петербургского филиала АО «Конструкторское бюро «Луч».

Отзыв положительный. Замечания и вопросы: 1. В автореферате не приводится оценка точности полученных зависимостей между показателями воды и значениями индексных изображений на основании каналов спутника Landsat-8; 2. В автореферате обозначены операции радиометрической калибровки и атмосферной коррекции, однако не описаны конкретные методы. Если эти методы стандартные (для рассматриваемого типа датчика), то все равно их следовало бы обозначить, поскольку они фигурирует в методических схемах.

4) Кузовлев Вячеслав Викторович, кандидат технических наук (25.00.36 – Геоэкология), доцент факультета природопользования и инженерной экологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тверской государственный технический университет»; начальник

лаборатории мониторинга загрязнения окружающей среды Тверского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды — филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Центральное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»

Отзыв положительный. Замечания и вопросы: 1. Из автореферата не очевидна репрезентативность мест отбора проб; 2. Работа была бы более полной, если бы автор выполнил оценку состояния растительного покрова прибрежной территории Иваньковского водохранилища.

5) Костяной Андрей Геннадьевич, доктор физико-математических наук (11.00.08-Океанология), доцент, главный научный сотрудник лаборатории экспериментальной физики океана Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской

Отзыв положительный. Замечания и вопросы: 1. Во второй главе, по данным цифровой модели рельефа местности SRTM определена структура стока в водосборном бассейне водохранилища и его особенности. Однако в положения, выносимые на защиту, эти интересные результаты не вынесены; 2. Девять точек наблюдений для подспутникового эксперимента для такого большого объекта как Иваньковское водохранилище может оказаться недостаточным для получения универсального алгоритма; 3. Отсутствуют измерения в другие сезоны. Непонятно как они могут повлиять на разработанные алгоритмы.

6) Курбатова Ирина Евгеньевна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории охраны вод Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных проблем РАН

Отзыв положительный. Замечания и вопросы: 1. Исследования построены на данных полевых наблюдений только за один год; 2. Отсутствуют пункты наблюдений в приплотинной части водоема.

7) Репина Ирина Анатольевна, профессор РАН, доктор физико-математических наук (25.00.29- Физика атмосферы и гидросферы), заведующая лабораторией взаимодействия атмосферы и океана Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН

Отзыв положительный. Замечания и вопросы: 1. Достаточно мелкие рисунки. На наш взгляд было бы более целесообразно вынести каждый рисунок на отдельную страницу; 2. Региональные алгоритмы созданы на основе данных дистанционного зондирования за 1 год, что не дает полной репрезентативности разработанных алгоритмов. 3. Не понятно, являются ли полученные зависимости универсальными, или применимы только в условиях Иваньковского водохранилища.

8) Гречушникова Мария Георгиевна, кандидат географических наук (25.00.27 Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия), ведущий научный сотрудник кафедры гидрологии суши Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»

Отзыв положительный. Замечания и вопросы: 1. Не дается пояснение, каким образом определялось пороговое значение коэффициента отражения между пикселями соответствующими суше и водной поверхности; 2. На рис. 8 картосхемы распределения температуры поверхностных вод не имеют единой шкалы измерений; 3. К водохранилищам не применим термин «застойный режим» (стр. 16). Иваньковское водохранилище осуществляет сезонное регулирование стока и имеет хорошую проточность, которая может снижаться в отдельных заливах; 4. «В течение исследуемого

периода биомасса фитопланктона находилась в пределах от 2.6 до 7.6 г/м³, а первичная продукция от 67 до 192 г С/м² в год». Полученные оценки хорошо бы сопоставить с результатами натурных измерений (хотя бы среднемноголетними, или за другие годы, если нет публикаций по 2015 г.), которые можно найти в литературе. Уравнения регрессии, описывающие связь хлорофилла с биомассой и первичной продукцией, используемые в данной работе, не подкреплены сведениями о фактических значениях.

Выбор ведущей организации обосновывается наличием специалистов в области дистанционного зондирования Земли и соответствием темы выполненной диссертационной работы направлениям исследований в ФГБУН Институт космических исследований РАН.

Выбор оппонентов обусловлен тем, что доктор географических наук, Алексей Вадимович Зимин является одним из ведущих специалистов по исследованию водоемов по данным спутниковых наблюдений, а кандидат географических наук Ирина Леонидовна Григорьева, в течение многих лет, является ведущим специалистом по оценке качества вод в Ивановском водохранилище.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

усовершенствованы методы геоэкологического мониторинга и оценки состояния внутренних водоемов на основе данных ДЗЗ;

доказана перспективность использования данных ДЗЗ для оценки состояния водных масс внутренних водоемов;

разработан комплекс методических схем для проведения исследований внутренних водоемов на основе данных ДЗЗ в видимом и инфракрасном диапазонах, который предлагается использовать для ведения геоэкологического мониторинга;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны региональные алгоритмы для определения показателей мутности, цветности, концентрации хлорофилла «а» для акватории Ивановского водохранилища по данным ДЗЗ в оптическом диапазоне;

изучены гидрологические (актуализированы границы водоема), гидрофизические (температура поверхностных вод, мутность), гидрохимические (цветность), гидробиологические (концентрация хлорофилла «а», биомасса фитопланктона, продуктивность, площади зарастания воздушно-водной растительности) параметры Ивановского водохранилища;

представлены рекомендации по выбору спектральных зон для биооптического моделирования внутренних водоемов.

разработан алгоритм для выделения береговой линии водоема и границ зон распространённости воздушно-водной растительности по данным ДЗЗ в оптическом диапазоне;

создан комплекс методических схем для проведения исследований внутренних водоемов на основе данных ДЗЗ;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ, что результаты натурных измерений получены на сертифицированном оборудовании на основании ГОСТов, руководящих документов, и природоохранных нормативных документов, а обработка спутниковых снимков проводилась по стандартным алгоритмам;

теория построена на известных принципах распространения электромагнитного излучения и особенностях его взаимодействия с водой;

идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта использования данных ДЗЗ в исследованиях морей и океанов;

для выделения границ водных объектов и ареалов распространения воздушно-водной растительности использован разработанный на основе исследований соискателя патент № 2750853 «Способ выделения границ водных объектов и ареалов распространения воздушно-водной растительности по многоспектральным данным дистанционного зондирования Земли»;

использованы спутниковые снимки сенсоров спутников серии Landsat и современные методики их преобразования и атмосферной коррекции.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участие во всех этапах исследований, получении исходных данных проведении научных экспериментов и апробации результатов.

Соискатель Бочаров Александр Вячеславович ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 6 октября 2022 года диссертационный совет принял решение:
за новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны, включающие:
усовершенствованные методы геоэкологического мониторинга и оценки состояния внутренних водоемов на основе данных дистанционного зондирования Земли;

доказанную перспективность использования данных дистанционного зондирования Земли для оценки состояния водных масс внутренних водоемов;

комплексе методических схем для проведения исследований внутренних водоемов на основе данных дистанционного зондирования Земли в видимом и инфракрасном диапазонах для ведения геоэкологического мониторинга

присудить Бочарову Александру Вячеславовичу ученую степень кандидата географических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 5 докторов наук (отдельно по каждой научной специальности рассматриваемой диссертации), участвующих в заседании, из 19 человек, входящих в совет, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 13, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного
совета Д 212.197.03
д.т.н., профессор

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 212.197.03
к.в.н., доцент



Истомин
Евгений
Петрович

Соколов
Александр
Геннадьевич

*Людмила Е.П. Истомина, А.Т. Соколова заверяю,
Проректор по развитию и научной работе*

Леонтьев Д.В.