

ОТЗЫВ

Официального оппонента

Шибанова Евгения Борисовича

на диссертационную работу Фроленкова Игоря Михайловича

«Оценка геоэкологического состояния пресноводных озёр Алтайского региона с использованием гидрооптических характеристик», представленную на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 – геоэкология (географические науки)

На настоящем этапе развития человеческой цивилизации остро ставится вопрос о сохранности экосистемы, неотъемлемой частью которой являются пресные водоемы. Представленная работа посвящена этой актуальной задаче и сводится к выявлению геоиндикаторов, позволяющих оперативно оценивать состояние водных экосистем.

Целью диссертационной работы является совершенствование методов оценки геоэкологического состояния пресноводных озёр Алтайского региона на основе измерений оптических характеристик водной среды. В работе предлагается проводить измерения показателя ослабления направленного света водой в оптическом диапазоне и использовать логарифм измеренной величины в качестве индикатора, описывающего состояние водоема.

Автором собран большой объем экспериментальных данных гидрооптических измерений, выполненных в озерах Алтайского края в разные сезоны. Был проведен статистический анализ пространственно-временных изменений геоэкологического состояния озёр, включая анализ вертикальных профилей измеренных величин. Выявлен единый и универсальный для существенно разных водоемов индикатор, позволяющий проводить экспресс-оценку геоэкологического состояния пресноводных озёр. В этом и состоит новизна исследования.

Диссертационная работа изложена на 123 страницах, включает 11 таблиц, 36 рисунков, 3 приложения. Список литературы включает 252 наименования, в том числе 31 на иностранном языке. Работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы и трех приложений на трех страницах.

Во введении отражена актуальность и степень разработанности темы исследования, поставлены цели и задачи исследования, перечислены исходные данные, показана научная новизна полученных результатов и их достоверность, указано теоретическое и практическое значение работы. Автор лично участвовал во всех этапах исследований, включая отбор и обработку проб, проведение экспериментов, систематизацию и анализ данных. Он принимал непосредственное участие в постановке проблемы, методическом обеспечении ее решения, формировании выводов работы, внес свой вклад в подготовку статей, тезисов и материалов конференций к публикации.

Первая глава диссертации посвящена обзору сведений по теоретическим основам определения геоэкологического состояния водоёмов с использованием различных методов, изучению гидрооптических характеристик озёр в разных странах, которые могут быть использованы как индикаторы геоэкологического состояния, а также приведены основные термины и определения. Перечислены естественные и антропогенные факторы, влияющие на изменение геоэкологического состояния водоёмов.

Во второй главе работы дана краткая физико-географическая характеристика районов исследования. Описан рельеф и климат, даны характеристики исследуемых озёр: Телецкого, Большого Островного, Лапы, Иткульского и Красиловского. Сопоставление относительных и удельных показателей антропогенной нагрузки (плотность населения, животноводческая и рекреационная нагрузка, распаханность территории водосбора) и природных условий (площадь водосбора, залесенность, заболоченность и т.п.), повышает объективность полученных результатов, выявляет территориальные закономерности и связи между источниками загрязнения и объектами среды. Проведен сравнительный анализ этих факторов, что позволило комплексно оценить состояние территории водосбора озёр.

В третьей главе ОИГС сравнивался с методикой определения трофического уровня озёр с применением индекса TSI по различным сезонам. В главе приведены экспериментальные данные по определению трофического уровня исследуемых озёр Алтайского региона с помощью индекса Карлсона. ОИГС, рассчитывался по натуральному логарифму численных значений спектрального показателя ослабления света $\ln(\varepsilon_{430})$. Сравнение значений данных методик с использованием индексов Карлсона и ОИГС показало высокий коэффициент корреляции, что говорит о правомерности авторского подхода.

Четвертая глава, посвящена анализу геоэкологического состояния озёр на основе ОИГС. Представлены значения спектрального показателя ослабления света воды на длинах волн от 400 до 800 нм, полученные экспериментальным путем. Для оценки пространственного распределения ОИГС в поверхностном слое воды был выбран метод интерполяции (с помощью ArcView), который на первом этапе был апробирован на Телецком и затем применен на Красиловском озере.

В заключении делаются выводы. Работа в целом производит положительное впечатление, поскольку основана на экспериментальном материале. Большое количество данных, полученных в ходе экспедиционных исследований, сопоставление результатов оптических измерений с концентрацией хлорофилла-а и с химическим анализом проб говорит о возможности использования экспресс-метода для определения трофического уровня водоема. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Результаты работы соискателя опубликованы во многих научных статьях, относящихся к теме диссертации, из них 4 в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ и 1 – в журнале из перечня международной базы Web of Science. Получено свидетельство о государственной регистрации базы данных «Гидрооптические параметры водоёма Западной Сибири», два патента на изобретение «Способ определения трофического уровня пресноводного водоёма» и «Способ определения уровней геоэкологического состояния пресноводного водоема с использованием оптического индекса геоэкологического состояния ОИГС». Материалы работы представлены на международных и отечественных конференциях.

Замечания и вопросы по диссертации.

1. Предлагаемый индекс, по сути, является одномерной характеристикой. Поэтому утверждение о достаточности его использования зависит от требования к точности оценки геоэкологического состояния.

2. Стр 58. Указано, что «Основным индикатором, определяющим оптические параметры вод является зоо- и фитопланктон». Индикатор не может определять. Если утверждается, что фитопланктон определяет оптические свойства, то это неправильно. Оптические свойства воды сильно зависят от концентрации взвешенных частиц и растворенной органики. Например, в Желтом море основной фактор это минеральная взвесь.

3. В списке литературы хотелось бы видеть ссылку на работы О.В. Копелевича, а также краткий анализ близких проблем – задач оптики морской воды.

4. Я надеюсь, что автор понимает, что высокая корреляция зачастую наблюдается вследствие широкого диапазона изменчивости. Тогда незначительные изменения индекса не будут означать улучшения или ухудшения экологического состояния.

5. Метод Карлсона основан на осреднении величин, полученных из трех уравнений. Вопрос. Насколько велико отклонение трех величин от среднего значения?

6. Хотелось бы узнать, какие проблемы возникают при оценке состояния водоема по коэффициенту яркости? По-видимому, это учет отраженной составляющей?

Несмотря на замечания, указанные выше, считаю, что диссертация Фроленкова И.М. «Оценка геоэкологического состояния пресноводных озёр Алтайского региона с использованием гидрооптических характеристик» содержит необходимые элементы новизны и актуальности, стиль изложения ясен и доступен, иллюстрации и карты информативны и является завершённой научно-исследовательской работой.

Диссертация соответствует пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», а её автор, Фроленков Игорь Михайлович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология (географические науки).

Шибанов Евгений Борисович

доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник, отдел оптики и биофизики моря Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Морской гидрофизический институт РАН»

Адрес: 299011, Севастополь, ул. Капитанская, 2.

e-mail: e-shybanov@mail.ru.



Е.Б. Шибанов

«3» декабря 2021 г.

Я, Шибанов Евгений Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«3» декабря 2021 г.

Подпись Е.Б. Шибанова заверяю.

Начальник отдела кадров Е.И. Поддубаев



03.12.2021