

ОТЗЫВ

официального оппонента Филатова Н.Н. о диссертационной работе Акуловой Ольги Борисовны «Разработка методов и измерительно-вычислительного комплекса для оценки экологически значимых гидрооптических характеристик пресноводных водоёмов (на примере озёр Алтайского края)», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27 – Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Совершенствование методов оценки трофического статуса, качества вод озёр с разработкой и внедрением новых методов и приборов, в том числе и оптических, позволяющих повысить точность, оперативность, объективность оценки характеристик пресноводных водоемов, которые рассматриваются в диссертационной работе, является несомненно актуальной задачей гидрологии.

Оптические свойства растворенных и взвешенных в воде веществ специфичны для конкретных водоемов и поэтому достаточно сложно получить универсальную гидрооптическую модель озёр, а при определении экологически значимых гидрооптических характеристик водоема для каждого компонента водной среды появляется возможность разработки гидрооптической модели, оценки спектральных значений для любого набора концентраций. Разработка новых методов и технических средств и их применение для диагноза состояния, контроля качества вод важно как с теоретической, так и практической точек зрения для рационального использования и охраны разнотипных озёр Алтайского края. Оптические характеристики водоемов представляют интерес при разработке алгоритмов определения параметров качества вод озёр по данным дистанционных измерений.

Если оптические свойства крупнейших озёр Мира, таких как Байкал, Ладожское, Онежское, великих озёр Северной Америки изучены достаточно хорошо, то гидрооптические свойства озёр разных ландшафтных зон, в том числе и озёр Алтайского края, исследованы недостаточно. Их изучение дает возможность совершенствования оценки, контроля состояния и выработки рекомендаций для рационального использования озёр исследуемого региона.

В работе автором были поставлены задачи, которые сводятся к разработке технологии расчёта и оценке спектрального вклада компонентов озёрной воды в показатель ослабления света, определение размеров и концентрации частиц органоминеральной взвеси с применением разработанного оригинального измерительно-вычислительного комплекса. В конечном итоге важно было выявить взаимосвязи спектральной прозрачности воды с гидробиологическими характеристиками исследуемых водных объектов региона. Эти вопросы и выносятся автором на защиту.

Диссертационная работа Акуловой О.Б. представлена на 176 страницах текста, содержит 63 рисунка и 24 таблицы. Библиографический список включает 260 литературных ссылок, в том числе 48 работ на иностранных языках. Работа состоит из введения, трёх глав, заключения, содержащего основные выводы.

Раздел 1.1. первой главы диссертации посвящен обзору сведений по изучению гидрооптических характеристик озёр мира, приведены основные термины и определения, результаты исследований и методы измерения гидрооптических характеристик, а также приборы для их регистрации. Этот раздел изложен достаточно полно и современно. Раздел 1.2 работы написан слабо. В нем приводятся элементарные понятия озероведения и гидрологии. В таком виде этот раздел можно было бы и не представлять в кандидатской диссертации. А если уже автор взялся за написание подобного обзора, то нужно было бы включить и более современные сведения по многим вопросам и, в частности, по термической классификации, например, работы Н.П. Смирновой, 1993; С.В. Рянжина (1999) и др.

Раздел 1.3 посвящен обзору исследований гидрооптических характеристик в озёрных экосистемах мира, здесь приведены основные термины и определения, результаты исследований и методы измерения гидрооптических характеристик, а также дается описание приборов для их регистрации. Этот раздел гармонично вписывается в общую структуру исследования. Но в качестве замечаний я бы отметил, что автор не упомянула ряд важных публикаций, например, такие известные работы как: Чехин Л.П. Световой режим водоемов. М.: Наука, 1983. 372 с.; Б.Л. Сухоруков, Никаноров А.М., 2005; работы Р. Букаты и Джерома. (R Bukata, J.Jerome) Direct optical measurements of the Laurentian Great Lakes: An optical atlas (NWRI contribution) – 1985, а также -Pozdnyakov, D.V. and H. Grassl, 2003. Colour of Inland and Coastal Waters: a methodology for its interpretation. Chichester: Springer-Praxis, 170 p.; Bukata, R.P., Pozdnyakov, D.V., Kondratyev, K.Ya., Jerome, J.H. 1998. Radiometric colour of natural waters: dependence on water quality parameters. Earth Obs. Rem. Sens. 1: 84-101. Тем не менее, этот раздел работы написан достаточно квалифицированно.

Во второй главе диссертации в разделе 2.1 проанализированы существующие методы исследований концентраций и размерного состава частиц водной взвеси. Это методы фильтрации и сепарации, пробоотборников, оптической и электронной микроскопии, нефелометрический и турбидиметрический методы, измерение объёмной концентрации взвеси по пульсациям электропроводности природной воды, оптический метод флуктуаций прозрачности и др. Раздел 2.2. посвящен описанию разработанного автором (а также при участии автора) измерительно-вычислительного комплекса для определения средней концентрации и среднего размера взвешенных в воде частиц с помощью оптического метода флуктуаций прозрачности. Приводятся подробные сведения о градуировке,

погрешностях аппаратуры и показаны примеры использования этого комплекса для определения среднего размера и счётной концентрации частиц водной взвеси озёр Алтайского края.

В разделе 2.3. показано преимущество использования спектрофотометрического метода определения спектральной прозрачности воды, в основу которого положен принцип измерения отношения двух интенсивностей световых потоков. Это интенсивность потока, прошедшего через исследуемый образец I , и интенсивность потока, падающего на исследуемый образец I_0 . Дана краткая характеристика используемых приборов для регистрации первичной гидрооптической характеристики – показателя ослабления света. Отмечаю, что автором апробирован метод при разном комплексе условий, в разные сезоны года для озёр Лапа и Красиловское. Полученные данные показывают, что показатель ослабления света отражают все фазы годового гидротермического цикла водоёмов (периоды весеннего и летнего нагревания, а также осеннего и зимнего охлаждения). Таким образом, эксперименты показали, что по характеристикам ослабления света в озере можно судить о гидрофизических характеристиках, оценивать параметры экологического состояния озёр. Эта глава диссертации написана хорошо. Замечаний нет.

Третья глава, посвящена разработке технологии расчёта спектрального вклада компонентов озёрной воды в показатель ослабления света для водоёмов Алтайского края. В разделе 3.1. рассмотрены основные компоненты озёрной воды (чистая вода, органоминеральная взвесь, растворённое органическое вещество, фитопланктон) и их оптические свойства; в разделе 3.2. дана физическая модель поглощения и рассеяния света в природной воде приведена схема технологии расчёта и результаты спектрального вклада компонентов озёрной воды в показатель ослабления света для ряда озёр Алтайского края. Это оригинальный раздел, написан четко, последовательно. Автор предлагает оригинальный подход по оценке спектрального ослабления света. С использованием нового подхода для всех 3-х озёр получены важные результаты по оценке максимального вклада взвесей, желтого вещества, хлорофилла –а.

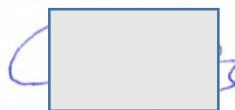
Автором диссертации получены экспериментальные данные по спектральной прозрачности разнотипных озёр с применением разработанного измерительно-вычислительного комплекса. Разработанные методы, приборы и подходы представляют интерес для системы экспрессного гидрооптического мониторинга пресноводных водоёмов. Эти методы и приборы апробированы при подготовке программ Президиума РАН, междисциплинарного интеграционного проекта СО РАН и ряда других проектов и программ.

Таким образом, автором работы О.Б. Акуловой, достигнуты результаты, поставленные в качестве задач диссертационного исследования: разработаны технологии расчёта и оценки спектрального вклада компонентов озёрной воды в показатель ослабления света, определение размеров и концентрации частиц органоминеральной взвеси с применением разработанного оригинального измерительно-вычислительного комплекса. Ольге Борисовне Акуловой удалось выявить взаимосвязи спектральной прозрачности воды с гидробиологическими характеристиками исследуемых водных объектов региона.

Диссертация отлично оформлена, хорошо иллюстрирована. Автореферат соответствует содержанию диссертации и оформлен в соответствии с установленными требованиями. Основные защищаемые положения сформулированы и раскрыты.

Не смотря на замечания, указанные выше, считаю, что диссертационная работа Акуловой Ольги Борисовны «Разработка методов и измерительно-вычислительного комплекса для оценки экологически значимых гидрооптических характеристик пресноводных водоёмов (на примере озёр Алтайского края)» соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 25.00.27 - Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия (технические науки) и требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденному Постановлением Правительства РФ. № 842, от 24.09.2013 г., а ее автор - Ольга Борисовна Акулова заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук.

Советник РАН, чл.-корр. РАН, проф., д.г.н.

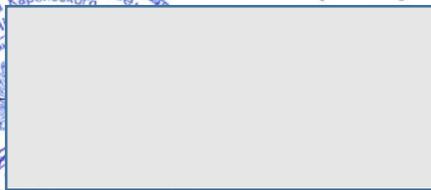


Н.Н. Филатов

Главный научный сотрудник ФГБУН Института водных проблем Севера Карельского научного центра РАН. 185 030, Республика Карелия, Петрозаводск, А. Невского 50, nfilatov@nwpi.krc.karelia.ru. +78142576381,

Я, Филатов Николай Николаевич даю согласие на включение своих персональных данных, связанных с работой, и согласен на их дальнейшую обработку.

Подпись Н.Н. Филатова заверяю
06.10. 2015 г.



Назарова Л.Е.