

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВПО «Алтайский
технический
им. И.И. Ползунова»,

 А.А. Ситников

 2015 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации по диссертационной работе Акуловой Ольги Борисовны «Разработка методов и измерительно-вычислительного комплекса для оценки экологически значимых гидрооптических характеристик пресноводных водоёмов (на примере озёр Алтайского края)», представляемой на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Целью данной диссертационной работы является исследование экологически значимых гидрооптических характеристик пресноводных водоёмов на примере трёх разнотипных озёр Алтайского края с использованием разработанной технологии расчёта спектрального вклада компонентов озёрной воды в показатель ослабления света и измерительно-вычислительного комплекса на основе оптического метода флуктуаций прозрачности.

Актуальность работы определяется тем, что водоёмы Алтайского края в гидрооптическом отношении изучены совершенно недостаточно, а исследуемые озёра – Лапа, Красиловское и Бол. Островное следует отнести к малоизученным водным объектам, по которым имеется сравнительно мало исходной информации (гидрооптической, морфометрической, гидротермической и т.д.), что требует дополнительных разработок и использования методов и приборов для экологической оценки озёр. *Новизна исследования* подтверждается тем, что впервые для трёх разнотипных пресноводных водоёмов Алтайского края (озёр Лапа, Красиловское и Бол. Островное) рассчитан спектральный вклад компонентов озёрной воды (чистой воды, жёлтого вещества, хлорофилла и органико-минеральной взвеси) в показатель ослабления света с помощью разработанной технологии расчёта с использованием модифицированной физической модели рассеяния и поглощения света. Также впервые получены данные о концентрации и размерном составе взвеси в исследуемых озёрах при помощи разработанного измерительно-вычислительного комплекса на основе метода флуктуаций прозрачности. С помощью спектрофотометрического метода определения спектральной прозрачности воды впервые выявлены особенности оптических свойств поверхностного слоя озёр Алтайского края.

Установлено, что разработанная автором технология расчёта спектрального вклада компонентов озёрной воды в показатель ослабления света пресноводных водоёмов позволяет рассчитывать спектральные вклады чистой воды, жёлтого вещества, хлорофилла, органи-

минеральной взвеси и на их основе оценить концентрации вышеуказанных ингредиентов. Разработанный и апробированный измерительно-вычислительный комплекс может эффективно использоваться для анализа качества пресноводных водоёмов для оценки содержания в них органо-минеральной взвеси. Экспериментальные данные по спектральной прозрачности разнотипных озёр и разработанный автором измерительно-вычислительный комплекс могут быть основой системы экспрессного гидрооптического мониторинга пресноводных водоёмов.

Диссертация состоит из введения, трёх глав, заключения. Материал представлен на 176 страницах машинописного текста, включает 63 рисунка и 24 таблицы. Библиографический список состоит из 260 наименований (29 страниц текста).

Во **введении** диссертации обосновывается актуальность выбранной темы, сформулированы цель и основные задачи исследования, указаны объект и предмет, выделены положения, выносимые на защиту, охарактеризована научная новизна исследования, научно-практическая значимость, достоверность полученных результатов и их апробация, приведён фактический материал и показан личный вклад автора, публикации соискателя, а также структура и объём работы, выражены благодарности.

В **первой главе** представлен литературный обзор по исследованию гидрооптических характеристик в озёрных экосистемах мира, приведены основные термины и определения, результаты исследований и методы измерения гидрооптических характеристик, а также приборы для их регистрации. Глава сопровождается иллюстрациями – рисунками и таблицами.

Во **второй главе** проанализированы существующие методы исследований концентраций и размерного состава частиц водной взвеси, описана оптическая схема разработанного измерительно-вычислительного комплекса для определения средней концентрации и среднего размера взвешенных в воде частиц с помощью оптического метода флуктуаций прозрачности, что соответствует *второму защищаемому положению*; приведены результаты измерений средних значений концентраций и размеров частиц органо-минеральной взвеси в исследуемых водоёмах с помощью двух методов – флуктуаций прозрачности и оптической микроскопии, что аргументированно доказывает правомочность *третьего защищаемого положения*; обосновано преимущество использования спектрофотометрического метода определения спектральной прозрачности воды по сравнению с широко применяемым в подобного рода исследованиях метода по диску Секки. Дана краткая характеристика используемых приборов для регистрации первичной гидрооптической характеристики – показателя ослабления света. В данной главе приведены результаты исследований пространственно-временной изменчивости показателя ослабления света, относительной прозрачности по диску Секки, температуры воды и хлорофилла "а" на разных глубинах озёр Алтайского края, а также результаты расчётов средней концентрации и размеров частиц взвеси в поверхностном слое водоёмов, что является развёрнутым доказательством *четвёртого защищаемого положения*.

Третья глава посвящена обоснованию *первого защищаемого положения*, которая описывает основные компоненты озёрной воды (чистая вода, органо-минеральная взвесь, растворённое органическое вещество, фитопланктон) и их оптические свойства. На основе физической модели поглощения и рассеяния света в природной воде приведена схема технологии расчёта и результаты спектрального вклада компонентов озёрной воды в показатель ослабления света для трёх водоёмов Алтайского края. Весьма впечатляют объёмы проведённых вычислений.

В **заключении** сформулированы основные выводы на основе результатов, полученных в работе, в соответствии с задачами и положениями, выносимыми на защиту.

Таким образом, в диссертации О.Б. Акуловой разработана технология расчёта спектрального вклада компонентов озёрной воды в показатель ослабления света пресноводных водоёмов, разработан и апробирован измерительно-вычислительный комплекс на основе оптического метода флуктуаций прозрачности для определения концентраций и размерного состава частиц водной взвеси, выявлены особенности оптических свойств поверхностного слоя озёр Алтайского края.

Анализируя диссертационную работу в целом, следует отметить, что она содержит комплекс оригинальных данных, их анализ и обоснованные выводы, подкреплённые обширным фактическим материалом. Все научные положения, выносимые на защиту, и выводы на основе результатов, полученных в работе, хорошо аргументированы. Автореферат даёт адекватное представление о содержании диссертации и основных её результатах.

Результаты диссертации отражены в 40 печатных работах, в том числе – 15 статьях в реферируемых научных журналах, из них 9, в журналах, входящих в Перечень ВАК Минобрнауки России (в числе которых «Оптика атмосферы и океана», «Известия Алтайского государственного университета» и «Ползуновский вестник»), 18 статьях в материалах и трудах конференций, симпозиумов и съездов, 6 тезисах докладов и 1-ом препринте. Материалы диссертации прошли апробацию более чем на 10 международных, всероссийских и региональных конференциях.

По работе имеются следующие замечания и вопросы:

1. Следует отметить некоторую несбалансированность глав диссертационной работы. Так, на наш взгляд, слишком подробно представлена первая глава, которая носит обзорный характер.

2. В разделе 2.2.2 недостаточно полно дано описание разработанного измерительно-вычислительного комплекса, поэтому возникает ряд вопросов. Так, например, почему в приборе используется фотодиодная линейка? Может быть достаточно применить один фотодиод? Не приведены тип фотодиодной линейки и его спектральная характеристика. Фотодиодная линейка не может напрямую подключаться к персональному компьютеру, как это показано на

рис.2.1 (стр.58). Программная часть комплекса содержит методику измерения вместо описания структуры и алгоритмов программы.

3. Отсутствует подробный анализ погрешностей измерений оптических характеристик озёрной воды и микрофизических параметров органо-минеральной взвеси. Возможно, этим объясняется отсутствие на приводимых рисунках доверительных интервалов.

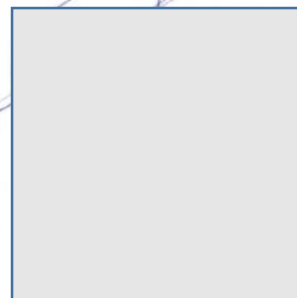
Переходя к общей оценке диссертации, следует подчеркнуть, что высказанные в отзыве замечания в основном носят рекомендательный характер и не снижают общей высокой оценки проведённых исследований.

Принимая во внимание, сказанное выше, правомерно заключить, что работа Акуловой Ольги Борисовны «Разработка методов и измерительно-вычислительного комплекса для оценки экологически значимых гидрооптических характеристик пресноводных водоёмов (на примере озёр Алтайского края)» по своему уровню и объёму, по научной и практической важности полученных результатов соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям и соответствует паспорту специальности 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия (технические науки) и требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ, № 842, от 24.09.2013 г. 25.00.27 – гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия (технические науки), а её автор заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук (пп. паспорта специальности 4, 8 и 9).

Отзыв заслушан на совместном заседании кафедры информационных технологий и кафедры информатики, вычислительной техники и информационной безопасности факультета информационных технологий (ФИТ) ФГБОУ ВПО АлтГТУ и одобрен в качестве отзыва ведущей организации (протокол № 10 от 29 июня 2015 г.).

Заведующий кафедрой
информационных технологий
ФИТ ФГБОУ ВПО АлтГТУ, д.т.н., проф.

Заведующий кафедрой
информатики, вычислительной техники и
информационной безопасности
ФИТ ФГБОУ ВПО АлтГТУ, д.т.н., проф.



С.П. Пронин

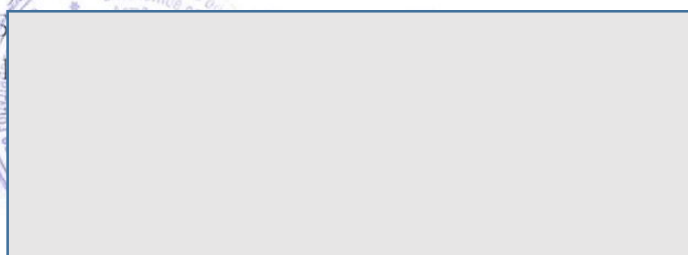
А.Г. Якунин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (ФГБОУ ВПО АлтГТУ).

656038, Алтайский край, г. Барнаул

Тел.: +7 (3852) 290-706 – сп

E-mail: elvisadoo@mail.ru, elvisadoo@mail.ru



4
mbs