



УТВЕРЖДАЮ:

директор ФГБУН Институт водных и
экологических проблем

д.б.н. Пузанов А.В.

«11» июня 2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института водных и экологических проблем Сибирского отделения
Российской академии наук (ИВЭП СО РАН).

Диссертация Фроленкова Игоря Михайловича «Оценка геоэкологического состояния пресноводных озер Алтайского региона с использованием гидрооптических характеристик» выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении наук Институте водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук, в лаборатории гидрологии и геоинформатики.

В 2011 г. Игорь Михайлович окончил Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Алтайский государственный университет» по специальности «Безопасность жизнедеятельности в техносфере».

Фроленков И. М., начиная с 1 ноября 2011 г. по 30 октября 2014 г. обучался в очной аспирантуре Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП СО РАН).

В период подготовки диссертации с 2015 г. работал в лаборатории гидрологии и геоинформатики (ИВЭП СО РАН).

Удостоверение и справка о сдаче кандидатских экзаменов выданы в 2011 г. (история и философия науки, английский язык) и 2019 г. (геоэкология) Федеральным государственным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Алтайский государственный университет» и Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (ИВЭП

СО РАН).

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор, Суторихин Игорь Анатольевич, главный научный сотрудник лаборатории гидрологии и геоинформатики ИВЭП СО РАН.

Научный консультант – доктор географических наук, профессор, Заслуженный эколог РФ, Винокуров Юрий Иванович, главный научный сотрудник лаборатории биогеохимии ИВЭП СО РАН.

По итогам обсуждения диссертации принято следующее **заключение**:

Диссертация Фроленкова Игоря Михайловича является законченной научно-исследовательской работой, посвящённой актуальной теме – разработка геоиндикаторов, посредством которых можно оперативно оценить геоэкологическое состояние водоемов в различных частях акватории и на различных глубинах, формирующееся под влиянием природной и антропогенной деятельности. Впервые разработан и апробирован экспресс-метод определения геоэкологического состояния разнотипных пресноводных озер по гидрооптическим характеристикам. Определен диапазон изменения спектрального показателя ослабления света исследуемых озер (Красиловское, Большое Островное, Лапа, Иткуль, Телецкое) на различных глубинах и в разные сезоны года. Впервые предложен новый индикатор геоэкологического состояния пресноводных озер равнинных и горных территорий – оптический индекс геоэкологического состояния (ОИГС). На основании построенных картосхем распределения ОИГС для разнотипных по площади и глубине озер равнинной и горной территории выявлены пространственные изменения их геоэкологического состояния.

Достоверность результатов исследования обеспечена использованием 7480 проб, отобранных в соответствии с государственными стандартами, и последующим их анализом на поверенном приборе спектрофотометре «ПЭ-5400УФ» согласно методике ГОСТ, в том числе в аккредитованном сертифицированном химико-аналитическом центре ИВЭП СО РАН (г. Барнаул). Достоверность результатов анализа подтверждена использованием стандартных образцов, а также применением современных статистических методов обработки полученных данных.

Теоретическое и практическое значение:

– значимость работы в рамках решения фундаментальных научных проблем связана с достоверным и убедительным доказательством возможности

использования гидрооптических показателей воды и рассчитанных на их основе индексов, для оценки состояния озёр;

– на основе разработанного метода возможна экспресс-оценка пространственной и временной динамики геоэкологического состояния пресноводных озёр;

– доказана оптимальность и достаточность использования ОИГС на основе спектрального показателя ослабления света водой при $\epsilon(\lambda) = 430$ нм для экспресс-оценки геоэкологического состояния;

– материалы работы включены в курсы подготовки специалистов в высших учебных заведениях;

– разработаны патенты по экспресс-оценке геоэкологического состояния водоемов по гидрооптическим показателям.

Основные результаты исследования были представлены и обсуждались на следующих конференциях: «Шаг в науку» (Барнаул, 2013, 2014, 2016, 2017); «Развитие географических знаний: научный поиск и новые методы исследования» (Иркутск, 2014); «Измерение, контроль, информатизация» (Барнаул, 2015, 2016); XI Сибирском совещании по климато-экологическому мониторингу (Томск, 2015); «Водные и экологические проблемы Сибири и Центральной Азии» (Барнаул, 2017); «Современные проблемы оптики естественных вод (ONW'2017)» (Санкт-Петербург, 2017); «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы» (Томск, 2017); «Информационные технологии в исследовании биоразнообразия» (Иркутск, 2018); «Пресноводные экосистемы – современные вызовы» (Иркутск, 2018); «Водные и экологические исследования в Западной Сибири» (Барнаул, 2021).

Основные положения диссертации отражены в 21 работах, 4 – в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ и 1 – в журнале из перечня международной базы Web of Science.

В журналах, входящих в перечень международной базы Web of Science:

1. Vinokurova, G.V. Analysis of the State of Biological Communities in a Continental Water Body using Hydrooptical Characteristics / G.V. Vinokurova, I.A. Sutorikhin, A.A. Kolomeitsev, I.M. Frolenkov // *Inland Water Biology*. – 2021. – Vol. 14. – №2. – P. 159–167.

В журналах, входящих в перечень ВАК РФ:

1. Суторихин, И.А. Пространственный анализ изменения спектрального показателя ослабления света в поверхностном слое воды Телецкого озера в

период летнего прогрева / И.А. Суторихин, И.М. Фроленков // Естественные и технические науки. – 2018. – №11. – С. 221–224.

2. Суторихин, И.А. Спектральная прозрачность воды на различных глубинах акватории Телецкого озера / И.А. Суторихин, И.М. Фроленков, М.Е. Литвих. // Естественные и технические науки. – 2016. – №11(101). – С. 110–113.
3. Суторихин, И.А. Определение трофического статуса пресноводных озёр Алтайского края в период 2013–2016 гг. по гидрооптическим характеристикам / И.А. Суторихин, О.Б. Акулова, В.И. Букатый, И.М. Фроленков // Известия АлтГУ. – 2017. – №1/1. – С. 58–61.
4. Суторихин, И.А. Оценка трофического статуса Телецкого озера по данным гидрооптических измерений в видимом диапазоне / И.А. Суторихин, И.М. Фроленков // Известия АлтГУ. – 2017. – №4(88). – С. 67–71.

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»:

1. Гидрооптические параметры водоёма Западной Сибири : Свидетельство о государственной регистрации базы данных 2018621910 Рос. Федерации. №2018621374 : заявл. 04.10.18; опубл. 03.12.18. 6 с.

2. Способ определения трофического уровня пресноводного водоема : пат. 2695154 Рос. Федерация. №2018134895 : заявл. 02.10.18 : опубл. 22.07.19, Бюл. № 21. 7 с.

3. Способ определения уровней геоэкологического состояния пресноводного водоема с использованием оптического индекса геоэкологического состояния ОИГС : пат. 2750141 Рос. Федерация. №2020140847 : заявл. 10.12.20 : опубл. 22.06.21, Бюл. № 18. 12 с.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, приложений. Область исследования, предмет, название и содержание диссертационной работы соответствуют специальности 1.6.21 – геоэкология (географические науки). Направленность исследования соискателя соответствует пунктам паспорта специальности: п. 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»; п. 1.12. – «Геоэкологический мониторинг и обеспечение экологической безопасности, средства контроля»; п. 1.17. – «Геоэкологическая оценка территорий. Современные методы геоэкологического картирования, информационные системы в геоэкологии».

Диссертация «Оценка геоэкологического состояния пресноводных озер Алтайского региона с использованием гидрооптических характеристик» Фроленкова Игоря Михайловича рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле).

Заключение принято на заседании расширенного семинара лаборатории гидрологии и геоинформатики ИВЭП СО РАН.

Присутствовало на заседании 15 чел. Результаты голосования: «за» – 15 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 9 от 11.06.2019 г.

Председатель семинара:

Филимонов В.Ю.,
д.ф.-м.н., г.н.с.



(подпись)

Секретарь семинара:

Ловцкая О.В.,
с.н.с.



(подпись)