

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 999.141.03
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ДИНАМИКИ СИСТЕМ И ТЕОРИИ
УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ В.М. МАТРОСОВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И
ИНФОРМАТИКИ» МИНИСТЕРСТВА ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И
МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22 апреля 2022 г. № 58

О присуждении Донцову Александру Андреевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Геоинформационная веб-система сбора и обработки гидрологических и гидробиологических данных о состоянии водоёмов» по специальности 05.25.05 – «Информационные системы и процессы» принята к защите 14 февраля 2022 г., протокол № 54, диссертационным советом Д 999.141.03, созданным на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 630090, ФИЦ ИВТ, пр. Академика Лаврентьева, 6, г. Новосибирск, Россия; Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 664033, ИДСТУ СО РАН, ул. Лермонтова, 134, г. Иркутск, Россия; Федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации,

630102, СибГУТИ, ул. Кирова, 86, г. Новосибирск, Россия. Приказ Минобрнауки России от 09 ноября 2012 г. № 717/нк.

Соискатель Донцов Александр Андреевич 1989 года рождения, в 2013 году окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Алтайский государственный университет», в 2017 году окончил аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Алтайский государственный университет», работает ведущим инженером в лаборатории гидрологии и геоинформатики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Диссертация выполнена в лаборатории гидрологии и геоинформатики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Суторихин Игорь Анатольевич, главный научный сотрудник лаборатории гидрологии и геоинформатики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

Массель Людмила Васильевна, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики им. Л. А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН), г. Иркутск, главный научный сотрудник, заведующий отделом «Системы искусственного интеллекта в энергетике»,

Якубайлик Олег Эдуардович, кандидат физико-математических наук, доцент, Институт вычислительного моделирования СО РАН — обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, заведующий отделом технологий мониторинга природной среды, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения Российской академии наук (ИМКЭС СО РАН), г. Томск, в своем положительном заключении, подписанном Крутиковым Владимиром Алексеевичем, доктором физико-математических наук, главным научным сотрудником, научным руководителем лаборатории геоинформационных технологий Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, указала, что диссертация Донцова А. А. полностью соответствует паспорту специальности 05.25.05 — «Информационные системы и процессы», а сам соискатель заслуживает присуждения степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 22 опубликованные научные работы (в скобках в числителе указан общий объем этого типа публикаций в печатных листах, в знаменателе – объем, принадлежащий лично автору), в том числе 4 статьи (1.3 п.л./0.8 п.л.) в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК для представления основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора или кандидата наук, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ и 2 свидетельства о государственной регистрации баз данных в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам, а также 14 работ, опубликованных в материалах и тезисах всероссийских и международных конференций (3.5 п.л./2.9 п.л.).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Донцов, А. А. Специализированная геоинформационная система автоматизированного мониторинга рек и водоемов / А. А. Донцов, И. А. Суторихин // Вычислительные технологии. — 2017. — Т. 22, № 5 — С. 39–46.

Донцов, А. А. Региональная геоинформационная система оперативного космического мониторинга/ А. А. Донцов, Н. В. Волков, А. А. Лагутин // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. — 2015. — Т. 8(6). — С. 763–769.

Донцов, А. А. Разработка технологии организации каталогов спутниковых данных / А. А. Донцов, Н. В. Волков, А. А. Лагутин // Известия Алтайского государственного университета. — 2014. — № 1-2. — С. 172–175.

Волков, Н. В. Разработка геопортальной системы для решения задач регионального космического мониторинга / Н. В. Волков, А. А. Донцов, А. А. Лагутин // Известия Алтайского государственного университета. — 2013. — № 1-2 (77). — С. 151–156.

Донцов, А. А. Определение площади акватории озер по данным дистанционного зондирования Земли и ГИС-технологий / А. А. Донцов, И. А. Суторихин // Естественные и технические науки. — 2016. — № 11 (101). — С. 106–109.

Донцов, А. А., Суторихин, И. А. Гидрологические параметры рек и водоёмов Западной Сибири. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2018621130, заявка 2018620418, дата рег. 24.07.2018. — М.: Роспатент, 2018.

Донцов, А. А., Суторихин, И. А. ML Geo processing. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017617154, заявка 2017611248, дата рег. 27.05.2017. — М.: Роспатент, 2017.

Донцов, А. А. Интегрированная геоинформационная система мониторинга состояния внутриконтинентальных водных объектов / А. А. Донцов, И. А. Суторихин, А. А. Коломейцев // Обработка пространственных данных в задачах мониторинга природных и антропогенных процессов (SDM-2019): Сборник трудов всероссийской конференции с международным участием. Новосибирск: ИВТ СО РАН. — 2019. — С. 99–103.

Донцов, А. А. Мониторинг цветения внутриконтинентальных водных объектов по спутниковым данным / А. А. Донцов, И. А. Суторихин, И. М. Фроленков // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы: Материалы XXV Международного симпозиума (С). — 2019. — С. 406–409.

Помимо отзывов от оппонентов и ведущей организации на диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов (все отзывы положительные).

Это отзывы от: 1) **Поповой А. К.** (к.т.н., научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова Сибирского отделения Российской академии наук (ИДСТУ СО РАН), г. Иркутск); 2) **Маньковской Е. В.** (к.т.н., старший научный сотрудник отдела гидрофизики шельфа Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт РАН» (МГИ),

г. Севастополь); 3) **Пронина С. П.** (д.т.н., профессор кафедры «Информационные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул); 4) **Суслина В. В.** (к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник отдела динамики океанических процессов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Морской гидрофизический институт РАН» (МГИ), г. Севастополь); 5) **Бешенцева А. Н.** (д.г.н., профессор РАН, заведующий лабораторией геоинформационных систем федерального государственного бюджетного учреждения науки Байкальского института природопользования СО РАН, г. Улан-Удэ); 6) **Оскорбина Н. М.** (д.т.н., профессор кафедры теоретической кибернетики и прикладной математики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный университет», г. Барнаул); 7) **Куракова С. А.** (к.т.н., научный сотрудник лаборатории геоинформационных технологий Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск) 8) **Баклагина В. Н.** (к.т.н., старший научный сотрудник лаборатории географии и гидрологии Института водных проблем Севера – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук», г. Петрозаводск).

В отзывах высказаны следующие критические замечания (приведены наиболее существенные):

- 1) В диссертации практически отсутствует обсуждение проблемы оценки качества информации (наличие пропусков, случайных выбросов, сбоя режима наблюдения и др.), поступающей с наземных автоматических измерительных комплексов, а также реализации процедуры усвоения этой информации в регистрируемых рядах наблюдений. Это очень значимая проблема, без решения которой собираемые данные не могут быть непосредственно использованы в оперативном мониторинге.
- 2) Также должна быть доступна возможность преобразования данных срочных измерений не только в средние значения за определенный период,

но при этом необходимо также выделять экстремальные (минимальные и максимальные) значения, а в перспективе – оценивать их статистические характеристики.

- 3) Следующая группа замечаний относится к результатам использования вычислительных блоков ГИС. Так в третьей главе на рис. 37 показана температура воды по данным системы АПИК на озере Красиловском. Температура воды показана с точностью до тысячных градуса, что явно выше точности измерения. В четвертой главе, судя по рисункам 4.2 и 4.3 при низких значениях уровня воды в озере Красиловском, по данным АПИК, получается неоднозначная зависимость площади водного зеркала от уровня воды. Поэтому необходимо предусмотреть возможность оптимизации настройки вычислительных блоков в соответствии с фактической точностью измерения как входных одномерных величин и параметров, так и характеристик и структурных особенностей двумерных пространственных объектов. При этом должно быть обеспечено адекватное отображение конечного результата в виде графической информации.
- 4) В формулировках положения новизны и защищаемых положений используются термины «геоинформационная система», «информационная система», «программная платформа», «программный комплекс». Их различия не рассматриваются, создаётся впечатление, что автор считает их синонимами.
- 5) В п.2 новизны утверждается: «Предложена новая информационная модель ГИС, отличающаяся возможностью комплексно решать вопросы сбора, хранения, и анализа пространственной информации по водной тематике...». Во-первых, рис. 2.1 (стр. 36) в диссертации, названный «Общая модель геоинформационной системы», в автореферате озаглавлен «Концептуальная архитектура ГИС» (рис. 1, стр. 10). Во-вторых, возможно, следовало писать «... модель ГИС отличающЕЙСЯ...», поскольку, информационная модель не может решать вопросы «...сбора, хранения и анализа пространственной информации...».
- 6) Обзор спутниковых данных в 1-й главе не упоминает многих популярных и широко используемых в решении задач экологического мониторинга космических аппаратов. В частности, никак не упомянуты российские

спутниковые системы Ресурс-П и Каноус-В, бесплатно доступные для органов власти и научных исследований.

- 7) В разделе 2.4. представлена архитектура создаваемой системы; при этом здесь отмечается, что в качестве базовой веб-платформы выбран фреймворк Django (стр. 55). Какого-либо обоснования этого выбора не приводится. В этой связи возникают закономерные вопросы: чем обусловлен выбор именно этого «движка», чем он лучше остальных?.. Насколько принципиальна здесь, на уровне архитектуры ПО, конкретика по используемому инструментарию? (Далее – в следующей 3-й главе – этот самый Django обсуждается в контексте реализации системы, но это совсем другое.)
- 8) Из представленного в 3-й главе описания базы данных (раздел 3.2.) сложно понять: каким образом в системе реализуется анализ изменений площади озера во времени, определяемой по спутниковым снимкам. Эта задача показалась одной из наиболее востребованных, но какой-либо специальной модели данных по указанной теме не предложено (или не описано).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается близостью тематики исследования оппонентов и ведущей организации к теме диссертации Донцова А.А., а также тем, что результаты, полученные за последние годы оппонентами и в ведущей организации, публикуются в ведущих мировых журналах по тематике диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

выделен перечень функциональных требований для геоинформационной веб-системы, позволяющей в автоматизированном режиме производить сбор и обработку гидрологических и гидробиологических данных о состоянии водоёмов;

построена схема интеграции вычислительных модулей, системы хранения и каталогизации, средств визуализации в единую информационную систему, позволяющая организовывать эффективные процессы обработки и представления пространственных данных водной тематики;

создана информационная система, позволяющая предоставлять разноплановую информацию пользователям о состоянии водных объектов. Она

была апробирована на примере решения актуальных задач гидрологии и гидробиологии: определение площади водоёмов, определение установления и схода льда на водоемах, оценка концентрации содержания хлорофилла «а» в поверхностном слое водоемов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно (с получением обладающих новизной результатов) использованы теоретические и информационные процессы формирования единого информационного пространства, реализация механизмов сбора, хранения, обработки и представления информации для решения задач мониторинга параметров малых озёр и водохранилищ;

предложена новая модель ГИС, отличающаяся возможностью комплексно решать вопросы сбора, хранения и анализа пространственной информации по водной тематике;

предложен перечень функциональных требований для геоинформационной веб-системы сбора и обработки данных о состоянии водоёмов;

показаны механизмы, позволяющие предоставлять разноплановую информацию пользователям о состоянии водных объектов.

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

Созданная геоинформационная система позволяет производить регулярный мониторинг параметров внутриконтинентальных водных объектов по данным оптической и радиолокационной спутниковой съемки с космических аппаратов Sentinel-2 и Landsat-8, а также систем наземного мониторинга и результатов экспедиционных работ. Получены свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и справки об использовании результатов диссертационного исследования и их практической реализации в виде программного комплекса геоинформационной системы в Верхне-Обском бассейновом водном управлении Федерального агентства водных ресурсов и ООО «Центр инженерных технологий».

Работа выполнена в рамках следующих проектов:

1. Проект СО РАН № 0383-2016-0002 «Изучение гидрологических и гидрофизических процессов в водных объектах и на водосборах

Сибири и их математическое моделирование для стратегии водопользования, и охраны водных ресурсов», руководитель д.т.н. А. Т. Зиновьев.

2. Проект Президиума РАН (грант № 0316-2015-0006, координатор: академик Ю. И. Шокин).

показано, что разработанная ГИС может быть использована для решения широкого спектра фундаментальных и прикладных задач гидрологии внутриконтинентальных водных ресурсов;

обоснована возможность применения разработанного программного комплекса для определения параметров внутриконтинентальных водных объектов (площадь акватории, площадь ледового покрова водоёма, концентрация хлорофилла «а» в поверхностном слое) с применением спутниковых данных, данных автоматизированных измерительных комплексов и натурных наблюдений.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивается использованием проверенных методов и теорий объектно-ориентированного анализа и проектирования информационных систем и баз данных, методов сбора, хранения и обработки пространственных данных. Полученные результаты сравнивались как с натурными данными, так и с данными, полученными при помощи других программных систем.

Личный вклад автора состоит в следующем:

1. **Создана** специализированная геоинформационная веб-система для регистрации параметров состояния водоёмов на основе спутниковых данных и данных, получаемых с наземных приборов. Реализован пользовательский веб-интерфейс и программные интерфейсы для взаимодействия с настольными ГИС. Разработан RESTfull WEB-API для интеграции с наземными измерительными комплексами.
2. **Разработана** информационная модель сбора и хранения спутниковых данных, данных наземных измерительных комплексов и натурных наблюдений, представленных в разных форматах.
3. **Разработаны** программные модули, обеспечивающие обработку спутниковых данных и привязку к ним результатов локальных наземных измерений.

4. **Разработаны** графические и консольные пользовательские интерфейсы для организации работы пользователей с ГИС, проведена интеграция разработанных программных модулей в единую модульную ГИС.
5. **Проверена и протестирована** работоспособность интегрированной ГИС для ряда конкретных задач гидрологии и гидробиологии внутриконтинентальных водных объектов, таких как оледенение водохранилища, определение площадей водоёмов, определение концентрации хлорофилла в поверхностном слое водоёма.
6. **Оценена** точность определения по спутниковым данным параметров водных объектов, таких как площадь акватории озёр и водохранилищ; установление и сход ледового покрова на водоёмах; концентрация содержания хлорофилла «а» в поверхностном слое водоемов.

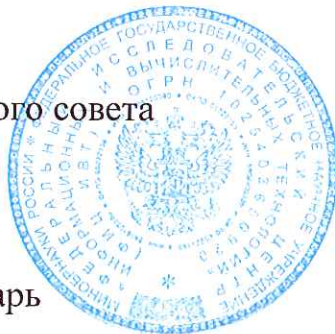
На заседании 22 апреля 2022 г. диссертационный совет принял решение **присудить Донцову А.А. ученую степень кандидата технических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности 05.25.05 – «Информационные системы и процессы» (технические науки), участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за — 16, против — нет, недействительных бюллетеней — нет.

Председатель

диссертационного совета

академик



Шокин Юрий Иванович

Шокин Юрий Иванович

Ученый секретарь

диссертационного совета

к.ф.-м.н.

Лебедев Александр Степанович

Лебедев Александр Степанович

26 апреля 2022 г.