

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.365.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21.11.2023, № 16

О присуждении Белозеровой Елене Алексеевне, гражданке Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Геоинформационная система управления геоэкологическим риском» по специальности 1.6.20 – Геоинформатика, картография принята к защите 04.07.2023 г. (протокол заседания №5) диссертационным советом 24.2.365.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 192007, Санкт-Петербург, ул. Воронежская, д.79, созданного приказом № 1551/нк от 21.11.2022 года.

Соискатель – Белозерова Елена Алексеевна, гражданство Российская Федерация, 1990 года рождения. С отличием окончила в 2012 году ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет» по специальности «Безопасность жизнедеятельности в техносфере». Решением Государственной аттестационной комиссии ей присвоена квалификация инженер.

В 2013 году поступила в аспирантуру на кафедру «Безопасность производства и промышленная экология» ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет». В период подготовки диссертации соискатель Белозерова Елена Алексеевна обучалась в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по специальности 25.00.36 – Геоэкология.

Соискатель работала в ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет» с 2015 по 2018 гг. инженером и ассистентом, с 2021 по 2022 старшим преподавателем на кафедре безопасности производства и промышленной экологии.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Красногорская Наталия Николаевна, научный консультант ООО «Научно-производственное объединение «Юнисол».

Официальные оппоненты:

Кляхин Валерий Николаевич, доктор военных наук, профессор, старший научный сотрудник НИИ кораблестроения и вооружения ВМФ ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия».

Кириенко Андрей Васильевич, кандидат технических наук, заместитель начальника научно-производственного центра АО НПП «Авиационная и Морская Электроника»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) в своём положительном отзыве, составленном и подписанном доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой Информационно – технических измерительных систем и технологий Королевым П.Г. и доцентом, кандидатом технических наук, ученым секретарём кафедры Информационно – технических измерительных

систем и технологий Бишард Е.Г., обсужденном и одобренном на заседании кафедры Информационно –измерительных систем и технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), 17 октября 2023 г., протокол № 9, указала, что диссертация Белозеровой Е.А. является законченной, логично обоснованной, самостоятельно выполненной научно-исследовательской работой. Диссертация соответствует паспорту специальности 1.6.20 – «Геоинформатика, картография» и полностью отвечает требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней, а её автор, Белозерова Елена Алексеевна, заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 1.6.20 – «Геоинформатика, картография».

По теме диссертации опубликовано 22 работы, в том числе 7 статей в журналах, включенных в перечень рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи в изданиях, индексируемых в реферативных базах Web of Science и Scopus, 2 электронные базы данных и 4 программы для ЭВМ.

**Список работ, опубликованных автором по теме диссертации:
статьи в журналах, индексируемых в Scopus:**

1. Krasnogorskaya N. Fractal analysis application to the floodplain-channel systems development research (by the example of the river Belaya, the Republic of Bashkortostan) / N. Krasnogorskaya, E. Nafikova, E. Belozeroва // XIV International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Managment, SGEM 2014 . (Bulgaria). – June 17-26, 2014. – Vol. 1. – P. 613-620.

2. Belozeroва E. The map-correlation method for ungauged catchments streamflow prediction in the Ufa river, Russian Federation / E. Belozeroва, N. Krasnogorskaya, A. Longobardi, E. Nafikova // International Journal of Hydrology Science and Technology. – 2019. – Vol. 9. – № 6. – P. 603-626.

Работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ:

3. Красногорская Н.Н., Нафикова Э.В., Дубовик И.Е., Шарипова М.Ю., Белозерова Е.А. Оценка геоэкологического риска истощения пойменно-руслового комплекса с применением методов геоинформационного моделирования // Безопасность жизнедеятельности – 2014. – №11. – С. 3-7.

4. Красногорская Н.Н., Нафикова Э.В., Дубовик И.Е., Шарипова М.Ю., Белозерова Е.А. Изменение таксономической структуры сообществ водорослей экотонов при переходе от водной к наземной среде обитания // Безопасность жизнедеятельности – 2014. – №11. – С. 49-54.

5. Красногорская Н.Н., Нафикова Э.В., Белозерова Е.А. Восстановление пропущенных геоэкологических данных с помощью элементов искусственного интеллекта (на примере характеристик водосборного бассейна реки Белая) // Безопасность жизнедеятельности – 2014. – №11. – С. 55-59.

6. Красногорская Н.Н., Нафикова Э.В., Дубовик И.Е., Шарипова М.Ю., Белозерова Е.А. Эпифитные сообщества цианопрокариот и водорослей древесных растений г. Уфы и возможность их использования в биоиндикации // Безопасность жизнедеятельности – 2015. – №11. – С. 27-31.

7. Красногорская Н.Н., Нафикова Э.В., Дубовик И.Е., Шарипова М.Ю., Белозерова Е.А. Комплексная оценка качества воды реки Белая Республики Башкортостан // Безопасность жизнедеятельности – 2015. – №11. – С. 36-40.

8. Красногорская Н.Н., Нафикова Э.В., Тунакова Ю.А., Кузнецова О.Н., Белозерова Е.А. Использование малой гидроэнергетики как экологичного и энергоэффективного альтернативного источника энергии // Вестник Казанского технологического университета – 2015. – Т.18. – №18. – С. 234-237.

9. Тунакова Ю.А., Красногорская Н.Н., Нафикова Э.В., Кузнецова О.Н., Белозерова Е.А. Разработка методики определения самоочищающей способности рек на основе фрактальной геометрии для установления

допустимого антропогенного воздействия // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т.18. – №19. – С. 249-254.

Иные публикации:

10. Красногорская Н.Н., Белозерова Е.А. Методология определения фрактальной размерности водосборной территории // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета (Гидрометеорология и экология). – 2021. – С. 52-74.

11. Красногорская Н.Н., Белозерова Е.А. Разработка геоинформационной системы поддержки принятия решений при управлении водными ресурсами // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета (Гидрометеорология и экология). – 2021. – С. 702-725.

Базы данных и программы для ЭВМ:

1. Гидрохимические показатели р. Белая и ее притоков / Красногорская Н.Н., Белозерова Е.А. и др. // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620517 от 31.03.2014.

2. Основные характеристики поймы р. Белая и ее основных притоков / Красногорская Н.Н., Белозерова Е.А. и др. // Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2014620523 от 02.04.2014.

3. Автоматизированный расчет фрактальной размерности / Красногорская Н.Н., Белозерова Е.А. и др. // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014618323 от 14.08.2014.

4. Расчет геоэкологического риска количественного и качественного истощения водных ресурсов / Белозерова Е.А. и др. // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014613153 от 19.03.2014

5. Определение доли рек с длинами заданного диапазона на основе фрактальной размерности водосборного бассейна» // Свидетельство о

государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017614257 от 10.04.2017.

6. Моделирование расходов воды в реках на основе данных эталонного поста / Белозерова Е.А. // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022613375 от 14.03.2022.

Все публикации соответствуют теме диссертации и раскрывают её основные положения, недостоверных сведений об опубликованных соискателем учёной степени работ не выявлено.

На диссертацию и автореферат поступило 14 отзывов.

1. Кляхин Валерий Николаевич – доктор военных наук, профессор, старший научного сотрудника Научно-исследовательского института кораблестроения и вооружения ВМФ ВУНИЦ ВМФ «Военно-морская академия»

Отзыв положительный. Замечания:

- При оппонировании работы обращает на себя внимание некоторая «неравноценность» объема разделов содержания работы. В частности, первая и вторая главы имеют общий объем около 67 страниц. Из третьей главы (26 с.) «выходит» один защищаемый научный результат, из четвертой (37 с.) – три научных результата, а из пятой (20 с.) только один.

- В тексте диссертационной работы можно отметить недостаточную корректность приведенных формулировок:

- В п. 3.2 речь идет о методе геомоделирования..., а выводах по главе 3 (п.3) говорится о модернизации существующих методик, хотя формулировка защищаемого научного результата звучит иначе;

- В выводах по главе 4 отмечен только один из трех выносимых на защиту научных результатов;

- Глава 5 работы посвящена разработке системы..., на защиту вынесена модель.

- Анализ содержания диссертации не позволяет определить, в чем заключается сущность модернизации методик, упомянутых в выводах по главе 3.

- Оппоненту не удалось найти ограничений на используемые модели и допущений, принятых в разработанной автором и модернизированных методиках.

В качестве частных замечаний следует отметить:

- При анализе результатов, приведенных из заимствованных источников, соискатель не приводит данных об их критической оценке;

- В автореферате, встречаются случаи отступления от требований ГОСТа по библиографическому описанию работ, выполненных с участием автора;

- Практически во всех приведенных формульных зависимостях не приведена размерность полученного результата.

2. Кириенко Андрей Васильевич – кандидат технических наук (25.00.35 – «Геоинформатика» (Науки о Земле)), заместитель начальника научно-производственного центра обработки разнородной информации по производству АО НПП «Авиационная и Морская Электроника».

Отзыв положительный. Замечания:

- В работе использованы данные по расходам воды в реках, которые датируются 1987 г., что может снизить достоверность полученных результатов зависимости расхода воды от фрактальной размерности.

- Из работы непонятно, насколько показатель фрактальной размерности является величиной, неизменяющейся во времени. От каких еще внешних условий зависит величина рассчитываемой фрактальной размерности водосборов?

- Стоит ли учитывать эффект запаздывания анализируя расходы воды на одном водосборе?

- В некоторых таблицах и на некоторых рисунках не понятно, что обозначает выделение цветом разных полей данных, в таблице 2.2. –

выделение строк, а на рисунке 4.11 – область, выделенная красным прямоугольником.

- Чем определен выбор назначения обеспеченности (Таблица 4.8 «Значения фрактальной размерностей исследуемых водосборов 50% обеспеченности»)?

3. Ведущей организации ФГАОУ ВО «Санкт – Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)».

Отзыв положительный. Замечания:

- Рисунки 2.5, 2.6 и 2.8 качественно отображают анализируемые зависимости, но было бы лучше представить результаты конкретного эксперимента или моделирования.

- Выводы по главе 3 не подчеркивают новизну результатов, хотя новые результаты получены.

- На стр. 62 выражения (2.2) – (2.8) не обозначены единицы измерений.

- Следовало уточнить, каков размер ячейки раstra карты масштаба 1:200 000 и какая точность получается при использовании данных радарной топографической съемки Земли SRTM (Shuttle radar topography mission).

- Недостаточна представлена информация о структуре баз данных и хранящихся в ней характеристиках исследуемой водосборной территории.

- Описание работы программных продуктов для определения фрактальной размерности стр. 74 -85 следовало бы привести в Приложении.

- Недостаточно описан функционал разработанной ГИС, из описания не ясно с какой регулярностью происходит обновление исходных данных в системе?

4. Белан Лариса Николаевна, доктор геолого-минералогических наук (25.00.36 – «Геоэкология»), профессор, директор Научно-образовательного центра «Новая среда жизни» ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Отзыв положительный. Замечания:

- Несколько превышен объем автореферата
- Последние участие в конференциях, апробация результатов исследования датировано 2020.
- Очень мелкий шрифт в схеме на рисунке 8 затрудняет понимание. Не совсем понятна формулировка «Этапы принятия решения». Можно было представить схему в виде алгоритма принятия решения.
- Не совсем понятна практическая применимость коэффициента наводнений Θ применительно к цели исследования.
- Из автореферата не ясно, как проверялась адекватность и точность математической зависимости расходов воды в исследуемых реках Q от значений их фрактальной размерности D .

5. Блиновская Яна Юрьевна – доктор технических наук (03.02.08-Экология (в химии и нефтехимии)), доцент, профессор департамента природно-технических систем и техносферной безопасности Политехнического института (Школы) ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

Отзыв положительный. Замечания:

- Содержание рисунка 1 сложно назвать структурой данных, использованных при исследовании. Это скорее картографическая основа / базовая карта, которая легла в основу геоинформационной системы.
- На стр. 9 автореферата автор ссылается на рисунок 2, в котором представлена систематизация исходной информации, однако как таковая она отсутствует.
- Как справедливо звучит подрисуночная запись – это набор исходных данных для построения геоинформационной системы. Хотя его можно определить как элемент каталогизации.
- Результатом третьей главы исследования является важное достижение диссертанта: методика геомоделирования расхода воды, которую автор мастерски завуалировал в тексте автореферата. Работа смотрелась бы

более выигрышно, если бы вместо громоздкой таблицы 2 был приведен алгоритм или концептуальное описание методики.

- В качестве полиграфической погрешности стоит отметить плохо читаемые рисунки. С точки зрения классической картографии это недопустимо.

- В пятой главе автор описывает геоинформационную систему управления рисками, однако не дает обоснование основных критериев. Что легло в основу ранжирования?

6. Вождаева Маргарита Юрьевна – доктор химических наук (03.02.08 -Экология (в химии), 02.00.02 – Аналитическая химия), заведующая Центральной химико-бактериологической лабораторией Центра аналитического контроля качества воды, Государственное унитарное предприятие Республики Башкортостан «Уфаводоканал».

Отзыв положительный. Замечания:

- В автореферате можно было бы привести более подробную аналитику геоинформационных систем, применяемых в рамках решения научных задач исследования

- Не совсем понятно, как фрактальная размерность, которой уделяется много внимания в Главе 4, связана с геоинформационной системой прогнозирования истощения и загрязнения водосборной территории на основе разнородных пространственных данных

- В автореферате автор не указал на основании чего выбраны диапазоны для ранжирования коэффициентов средневзвешенного геоэкологического риска в муниципальном образовании. Расчет рисков велся по преобразованным формулам определения рисков длительного (хронического) воздействия доз токсичных веществ на здоровье человека, разработанного Международным институтом оценки риска здоровью (А.В. Киселев, К.Б. Фридман). Диапазоны взяты из этих же работ?

- В автореферате также можно было более подробно подать функционал и архитектуру разрабатываемой геоинформационной системы.

7. Газизов Рафаил Кавыевич – доктор физико-математических наук (01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управления») профессор, главный инженер проекта ООО «РН-БашНИПИнефть».

Отзыв положительный. Замечания:

- Из изложенного в автореферате материала не ясно, каким образом происходит инициализация начала процесса поддержки принятия решений при управлении геоэкологическим риском.

- В автореферате не приведена оценка погрешности предложенных алгоритмов геомоделирования, не проведены факторы, влияющие на возникновения ошибок моделирования.

- В работе проанализированы гидрологические данные по створам за период 1963 до 1987, и с 1991 до 2000 г.г. соответственно. Поскольку работа проводилась в 2014 – 2023 г.г., было бы актуальнее представить анализ более позднего временного интервала.

8. Голов Олег Евгеньевич – кандидат педагогических наук (13.00.08 – «Теория и методика профессионального образования», глава администрации муниципального района Благовещенский район Республики Башкортостан
Отзыв положительный. Замечания:

- Возможно ли учитывать в данной геоинформационной системе внешние факторы, воздействующие на количество водных ресурсов для прогнозирования засухи или половодья?

- Планируется ли расширение перечня рекомендаций (рисунок 8) в зависимости от приоритетных видов экономической деятельности, характерных для муниципального образования (промышленные площадки, заповедники, туристические центры) и категорий целевого назначения земель (земли сельскохозяйственного назначения, земли населенных пунктов, земли промышленного назначения, земли лесного фонда и др.)?

- Как предполагается использовать предлагаемую систему, если муниципальное образование расположено на территории сразу 2-ух водосборных бассейнов?

- С какой частотой предполагается актуализация исходной информации?

- Кроме глав муниципальных образований, для кого еще планируется доступ в разрабатываемую геоинформационную систему?

9. Графкина Марина Владимировна – доктор технических наук (25.00.36 – «Геоэкология»), профессор, профессор кафедры «Экологическая безопасность технических систем» ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет».

Отзыв положительный. Замечания:

- Основная часть работ, опубликованных автором, датируется 2014-2015 годами.

- Из материалов автореферата не до конца понятно, как часто нужно обновлять данные в разрабатываемой геоинформационной системе.

10. Каминов Юрий Борисович – кандидат сельскохозяйственных наук (06.01.06 – Луговодство и лекарственные, эфирномасличные культуры), заместитель министра, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Калмыкия

Отзыв положительный. Без замечаний.

11. Сафарова Валентина Исаевна – доктор химических наук (03.00.16 – Экология), профессор, директор Государственного бюджетного учреждения Республики Башкортостан Управление государственного аналитического контроля.

Отзыв положительный. Замечания:

- Достаточен ли период гидрологических исследований 1963-1987 гг. Почему верхняя граница исследований остановилась на 1987 г?

- Из текста автореферата не понятно какие именно гидрохимические данные были использованы для исследования?

- Можно ли с использованием предлагаемой геоинформационной системы моделировать и прогнозировать качество (загрязненность) водных объектов?

12. Туктарова Ирэн Ольвертовна – кандидат технических наук (02.00.13 – «Нефтехимия»), доцент, заведующий кафедрой охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

Отзыв положительный. Замечания:

- Может ли фрактальная размерность учитывать другие важные факторы, такие как гидрологические процессы или экологические свойства речной системы?

- Геоинформационная система управления геоэкологическим риском требует доступа к различным источникам данных, таким как карты, спутниковые снимки, датчики и т. д. Не повлияет ли форматы представленной информации на интеграцию данных?

- Из автореферата не ясно, может ли метод корреляции карт привести к упущению важных взаимосвязей и факторов из-за его способности обнаруживать сложные и нелинейные связи между переменными?

13. Тунакова Юлия Алексеевна – доктор химических наук (03.00.16 – «Экология»), профессор, заведующий кафедрой общей химии и экологии ФГБОУ ВО Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ».

Отзыв положительный. Замечания:

- Во всех работах указаны соавторы исследований. Желательно указать долю вклада автора в написание статей.

14. Фархутдинов Исхак Мансурович – кандидат геолого-минералогических наук (25.00.12 – Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений), доцент, ученой секретарь Федерального

государственного бюджетного учреждения науки Государственный геологический музей имени В.И. Вернадского Российской академии наук

Отзыв положительный. Без замечаний.

Выбор ведущей организации ФГАОУ ВО «Санкт – Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» обосновывается тем, что она имеет опыт в разработке систем мониторинга и управления технологическими процессами в производстве, а также сложными объектами в экологических, медико-биологических, океанологических, космических и других областях деятельности человека.

Выбор официальных оппонентов обосновывается:

Доктор военных наук, профессор, старший научного сотрудника Научно-исследовательского института кораблестроения и вооружения ВМФ ВУНИЦ ВМФ «Военно-морская академия», Кляхин Валерий Николаевич является ведущим специалистом по оценке и моделированию рисков.

Кандидат технических наук (25.00.35 – «Геоинформатика» (Науки о Земле)), заместитель начальника научно-производственного центра обработки разнородной информации по производству АО НПП «Авиационная и Морская Электроника», Кириенко Андрей Васильевич является специалистом в области геоинформатики.

Оппоненты компетентны в вопросах исследования геоинформационных систем и информационных технологий, в процессах информационного и другого обеспечения геоинформационных систем, а также наличием публикаций наличием публикаций, соответствующих тематике диссертационного исследования и способностью определить научную и практическую ценность полученных результатов диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработаны:

1. Методика геомоделирования расходов воды в реках на территориях с недостаточной гидрологической изученностью, которая отличается тем, что учитывает особенности прогнозирования расходов воды в реках на территории с недостаточной гидрологической изученностью, когда пространственная близость водотоков не является универсальным критерием для выбора реки-аналога при определении расходов воды, что позволяет прогнозировать расход воды в реках, основанный на классификации рек по размеру.

2. Методология определения фрактальной размерности гидрографической сети, которая отличается доказанной взаимосвязью фрактальной размерности гидрографической сети с такими параметрами как: разветвленность речной сети, водность водосборной территории (коэффициент наводнений) и среднего расхода воды в реках, что позволяет использовать фрактальную размерность гидрографической сети в качестве интегральной характеристики водосборной территории.

3. Закономерность изменения фрактальной размерности гидрографической сети в зависимости от разветвленности речной сети, водности водосборной территории (коэффициента наводнений) и расходов воды в реках, что позволяет разработать научно-техническое обоснование использования фрактальной размерности в качестве интегральной характеристики водосборной территории.

4. Научно-техническое обоснование использование фрактальной размерности в качестве интегральной характеристики водосборной территории, которое отличается выявленными закономерностями изменения фрактальной размерности гидрографической сети, что позволяет внедрить в практическую деятельность: автоматизированный расчет фрактальной размерности; расчет геоэкологического риска количественного и качественного истощения водных ресурсов; определение доли рек с длинами заданного диапазона на основе фрактальной размерности водосборного

бассейна; моделирование расходов воды в реках на основе данных эталонного поста.

5. Модель геоинформационной системы прогнозирования риска истощения и загрязнения водосборной территории на основе разнородных пространственных данных, которая отличается применением разработанных методик использования фрактальной размерности, что позволяет использования пространственных данных разных типов для проектирования систем поддержки принятия решений для управления геоэкологическим риском в границах хозяйствующего субъекта.

Теоретическая значимость исследований заключается в следующем:

Раскрыты особенности прогнозирования расходов воды в реках на территории с недостаточной гидрологической изученностью. Доказано, что пространственная близость водотоков не является универсальным критерием для выбора реки-аналога при определении расходов воды. Изложен подход к прогнозированию расходов воды в реках, основанный на классификации рек по размеру

Изучены факторы, влияющие на расчет фрактальной размерности гидрографических сетей. Изложена методология определения фрактальной размерности водосборной территории, при исследовании водных ресурсов. Доказана взаимосвязь фрактальной размерности гидрографической сети с такими параметрами как: разветвленность речной сети, водность водосборной территории (коэффициент наводнений) и среднего расхода воды в реках, что расширяет границы применения полученных результатов. В частности, делает возможным использование фрактальной размерности гидрографической сети в качестве интегральной характеристики водосборной территории.

Проведена модернизация модели по управлению геоэкологическими рисками на водосборной территории. Изложена модель геоинформационной системы для определения геоэкологического риска на водосборной

территории, основанная на обработке разнородных пространственных данных.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- полученные научные результаты согласуются с трудами других исследователей и не противоречат фундаментальным основам;
- диссертационное исследование базируется на достоверных и проверенных данных;
- в работе использованы нормативные документы и правила в области проектирования геоинформационных систем, а также апробированные методики математического и геоинформационного моделирования, статистики, системного анализа;
- результаты работы докладывались на конференциях и опубликованы в открытой печати.

Личный вклад соискателя заключается в проведении всех этапов исследования, разработке положений, представленных в настоящей диссертационной работе, в том числе методологии определения фрактальной размерности водосборной территории, методики оценки состояния водосборных территорий при недостаточности данных гидрометрических наблюдений, обработке данных и проведении расчетов, личное участие в апробации результатов, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Соискатель Белозерова Е.А. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 21 ноября 2023 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны, включающие управление геоэкологическим риском истощения и загрязнения водных ресурсов с помощью геоинформационных систем,

присудить Белозеровой Е.А. учёную степень кандидата технических наук по специальности 1.6.20 – Геоинформатика, картография.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 6 докторов наук по научной специальности 1.6.20. Геоинформатика, картография, участвующих в заседании, из 18 человек, входящих в совет, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 11, против 0, недействительных бюллетеней 1.

Председатель диссертационного

совета 24.2.365.01

доктор технических наук, профессор

Ученый секретарь диссертационного

совета 24.2.365.01

доктор технических наук, доцент



Истомин Евгений Петрович

Соколов Александр

Геннадьевич

21 ноября 2023 года