



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого»
(ФГАОУ ВО «СПбПУ»)

ИНН 7804040077, ОГРН 1027802505279,
ОКПО 02068574

Политехническая ул., 29, Санкт-Петербург, 195251
тел.: +7(812)297 2095, факс: +7(812)552 6080
office@spbstu.ru

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научно-
организационной деятельности

Ю.С. Ключков

«31»

г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого»

на результаты диссертационного исследования
соискателя учёной степени кандидата технических наук
Полуховича Максима Алексеевича

Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук (диссертация) «Модели и методика геоинформационной поддержки управления территориальной системой обеспечения безопасности электроснабжения региона» выполнена в Высшей школе техносферной безопасности Инженерно-строительного института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (далее – ВШТБ ИСИ ФГАОУ ВО СПбПУ).

В период подготовки диссертации соискатель Полухович М.А. обучался в очной аспирантуре ВШТБ ИСИ ФГАОУ ВО СПбПУ.

В 2016 г. окончил ФГАОУ ВО СПбПУ с присвоением квалификации бакалавра по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

В 2018 г. окончил ФГАОУ ВО СПбПУ с присвоением квалификации магистра по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

С 2020 г. работает ассистентом ВШТБ ИСИ ФГАОУ ВО СПбПУ.

В 2022 г. окончил ФГАОУ ВО СПбПУ с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» по направлению подготовки 20.06.01 Техносферная безопасность.

Во время обучения в аспирантуре Полухович М.А. принимал участие в конкурсах грантов:

1. Победа в конкурсе РФФИ «Аспиранты. Конкурс на лучшие проекты фундаментальных научных исследований, выполняемые молодыми учеными, обучающимися в аспирантуре». Получение гранта на научное исследование. Проект: «Разработка технологии управления процессами обеспечения безопасности электрических сетей при деструктивном воздействии метеорологических факторов».

2. Победа в конкурсе грантов для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, 2020.

Справка № 36/УПКВК от 31 августа 2023 г. о сдаче кандидатских экзаменов по специальности 1.6.20. Геоинформатика, картография выдана Российским государственным гидрометеорологическим университетом.

Научный руководитель – доктор технических наук Бурлов Вячеслав Георгиевич, профессор кафедры Информационных технологий и систем безопасности Российского государственного гидрометеорологического университета.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы.

Диссертация Полуховича М.А. является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней. В диссертации изложены новые научно обоснованные технологические решения по геоинформационной поддержке управления территориальной системой обеспечения безопасности электроснабжения региона (далее – ГИПУ ТС ОБЭР).

Актуальность темы определяется следующим.

Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 86 «О штабах по обеспечению безопасности электроснабжения» утверждены основные положения, затрагивающие вопросы обеспечения безопасности и безаварийности на объектах электроэнергетической отрасли, среди которых выделена функция штаба по принятию решений о применении мер, направленных на предотвращение нарушения электроснабжения и (или) ликвидацию его последствий. К угрозам нарушения электроснабжения (режим с высокими рисками нарушения электроснабжения) относят в том числе следующее обстоятельство: прогнозируемое наступление таких неблагоприятных природных явлений, которые могут привести к массовому отключению электросетевого оборудования, как обильные снегопады, сопровождающиеся интенсивным налипанием снега на провода, грозозащитные тросы, опоры воздушных линий электропередачи (далее –

ВЛЭП) и на оборудование объектов электроэнергетики, гололедообразование на проводах и грозозащитных тросах ВЛЭП, а также резкие изменения метеорологических условий.

Среди причин массовых отключений на объектах электроэнергетики, согласно официальным отчетам Минэнерго России, выделены: недостаточный уровень межведомственного взаимодействия; низкий уровень организации аварийно-восстановительных работ в сетевых компаниях (поздняя оценка обстановки, несвоевременное наращивание группировки сил и средств, неэффективное использование привлеченных ресурсов). Соответственно, в настоящее время отсутствует системная интеграция процессов обеспечения безопасности электроснабжения региона.

К факторам, формирующим потребность в обеспечении безопасности электроснабжения региона, относятся:

1. Естественные-научные – воздействие экстремальных погодных явлений. Проблема: отсутствие связи между пространственными географическими и технико-технологическими данными и элементами контура управления.

2. Технические – отсутствие системно изложенных результатов, которые связывают технические возможности и процесс управления электроснабжением. Проблема: поздняя оценка обстановки, несвоевременное наращивание группировки сил и средств, неэффективное использование привлеченных ресурсов (согласно отчёту Минэнерго России).

3. Организационные – стратегическое планирование в сфере обеспечения национальной безопасности Российской Федерации. Проблема: недостаточный уровень межведомственного взаимодействия (согласно отчёту Минэнерго России).

Степень разработанности темы.

Проблематика диссертационного исследования лежит на стыке двух областей – геоинформатики и безопасности, по которым были проанализированы и изучены научные работы и разделены на несколько направлений, отражающих степень разработанности темы на текущий момент времени.

Геоинформационное обеспечение деятельности человека представлено тремя комплексными направлениями:

1. Разработка информационной поддержки принятия решений при управлении объектами, предупреждением чрезвычайных ситуаций. Данное направление посвящено управлению объектом с учётом характеристик процесса функционирования, индикаторов безопасности и факторов влияния внутренних и внешних факторов, полученных в том числе при мониторинге,

прогнозированию развития ситуации и разработке рекомендаций по построению модели системы управления.

2. Разработка геоинформационного обеспечения отраслей экономики, промышленности, здравоохранения. В рамках данного исследования осуществляется анализ информации (комплексные исследования природы, хозяйства, населения, истории, картографических материалов, космических снимков, литературных и архивных материалов и источников) с целью проектирования и строительства объектов разного типа и назначения, определения кадастровой стоимости земель, геолого-геохимических исследований, определения уровня обеспеченностью ресурсами.

3. Исследование и разработка методологии создания баз пространственных данных. В результате развития данного направления получены схемы формирования и ведения баз данных, формализованное представление баз данных для создания средств информационной поддержки систем мониторинга, математико-картографического обеспечения, геоинформационного моделирования геосистем и комплексов.

Рассматривая данные направления в рамках постановки задачи диссертационного исследования сделаны выводы, что:

- первое направление не в полной мере решает поставленную задачу по формированию решения при управлении электроснабжением региона, так как информационное обеспечение ГИПУ ТС ОБЭР для формирования решения не разрабатывалось;
- второе направление не в полной мере решает поставленную задачу по анализу пространственных географических данных и технико-технологических данных в области электроснабжения региона в связи с тем, что геоинформационное обеспечение электроснабжения региона не рассматривалось;
- третье направление не в полной мере решает поставленную задачу по созданию информационного обеспечения системы электроснабжения региона, так как исследование и создание баз пространственных географических данных и технико-технологических данных в области обеспечения безопасности электроснабжения региона не рассматривалось.

На данный момент проблема обеспечения безопасности электроснабжения региона в условиях гололёдно-ветровой ситуации решается либо повышением надежности элементов электроэнергетической отрасли, либо использованием информационно-измерительной системы, позволяющей фиксировать начало процесса гололедообразования и обнаруживать места повреждений в режиме реального времени.

Научные работы по обеспечению безопасности электроснабжения региона представлены по четырем направлениям:

1. Определение по параметрам предаварийного и аварийного режимов мест повреждения ВЛЭП. Научное направление посвящено повышению точности определения мест повреждения и сокращения временных и финансовых затрат на поиски места повреждения и организацию ремонтно-восстановительных работ.

2. Разработка и применение информационно-измерительной системы контроля аварийных режимов ВЛЭП. Оно направлено на разработку методов и способов дистанционного в реальном режиме времени определения вида и места аварии.

3. Повышение надежности и эксплуатационной готовности ВЛЭП на основе оценки надежности и разработанных рекомендаций по срокам организации капитальных ремонтов и снижению рисков технологических нарушений, в том числе оценка влияния природно-климатических факторов. В рамках данного направления разрабатываются методики обоснованного и корректного решения задачи проектирования систем электроснабжения, выбора возможных схем резервирования и проведения вариантных ситуационных решений по мероприятиям повышения показателя безопасности системы.

4. Обнаружение, предотвращение или устранение образовавшегося гололёдно-изморозевого отложения (далее – ГИО).

Рассматривая данные направления в рамках постановки задачи диссертационного исследования сделаны выводы, что:

- первое направление не в полной мере решает поставленную задачу по оценке последствий проявления угрозы нарушения электроснабжения региона, так как не позволяет заблаговременно определить масштаб последствий при реализации аварийной ситуации;
- второе направление не в полной мере решает поставленную задачу по идентификации угрозы нарушения электроснабжения региона в связи с тем, что рассматривает информирование оператора только после проявления угрозы нарушения электроснабжения региона;
- третье направление не в полной мере решает поставленную задачу по нейтрализации угрозы нарушения электроснабжения региона, так как его результаты позволяют устранять именно последствия от реализации угрозы нарушения электроснабжения, но не саму угрозу.

Четвертое направление обеспечивает безопасность электроснабжения региона, но решает только прямую задачу управления безопасностью, что в условиях неопределённости состояния окружающей среды не позволяет достигать требуемого показателя безопасности.

Таким образом, для обеспечения безопасности электроснабжения региона необходима разработка методики ГИПУ ТС ОБЭР для обеспечения требуемого показателя безопасности путем решения обратной задачи управления.

Цель исследования, сформулированная как «выбор, обоснование и реализация условий гарантированного достижения требуемого показателя безопасности электроснабжения региона в условиях деструктивного воздействия гидрометеорологических факторов окружающей среды на ВЛЭП», является актуальной и своевременной и имеет существенное научное и практическое значение. Это доказывает актуальность исследования **научной задачи** разработки методики ГИПУ ТС ОБЭР в условиях деструктивного воздействия гидрометеорологических факторов на базе системной интеграции процессов геоинформационной поддержки обеспечения безопасности электроснабжения региона.

Личный вклад автора.

Соискатель самостоятельно выполнил теоретический анализ существующих подходов по обеспечению безопасности электроснабжения региона, разработал модель ГИПУ ТС ОБЭР и на её основе методику ГИПУ ТС ОБЭР. Также соискатель разработал программы для ЭВМ, реализующие некоторые этапы предлагаемой методики ГИПУ ТС ОБЭР, на языке программирования Java. Данные программы могут быть использованы в качестве программного обеспечения геоинформационной системы управления безопасностью электроснабжения региона (далее – ГИС УБЭР).

При решении поставленных в работе задач получены следующие **результаты, выносимые на защиту:**

- **модель ГИПУ ТС ОБЭР**, которая отличается тем, что в отличие от известных публикаций была разработана на базе системной интеграции процессов геоинформационной поддержки обеспечения безопасности электроснабжения региона и показателя безопасности;
- **методика ГИПУ ТС ОБЭР**, которая отличается тем, что в отличие от известных публикаций рассматривает задачу управления безопасностью электроснабжения региона как обратную, формируя процессы с наперёд заданными свойствами для достижения требуемого показателя безопасности. Применение методики, по предварительным оценкам, позволяет увеличить показатель безопасности электроснабжения региона на 13,7% (в сопоставлении с использованием датчиков гололедообразования);
- **научно обоснованные практические рекомендации по совершенствованию ГИПУ ТС ОБЭР**, отличающиеся тем, что в отличие от известных публикаций предложено обоснование

требований к информационному и кадровому обеспечению, техническому оснащению процессов геоинформационной поддержки обеспечения безопасности электроснабжения региона в условиях обледенения ВЛЭП.

В научных публикациях соискателем лично получены следующие результаты:

- в работах [2-3, 8, 12] вклад соискателя заключался в формализации задачи исследования, выборе методологии исследования, математическом моделировании, разработке методики трансформации вербальной модели в формальную на базе регламентации пространственно-временных состояний процессов деятельности, что позволило соискателю разработать **модель ГИПУ ТС ОБЭР**;
- в работах [4-7, 9, 10, 13] вклад соискателя заключался в обосновании концепции исследования, анализе и обобщении данных научных исследований по тематике диссертационного исследования, имитационном и геоинформационном моделировании, обобщении результатов исследования, что позволило соискателю разработать **методику ГИПУ ТС ОБЭР**;
- в работах [14-19] вклад соискателя заключался в разработке алгоритма, написании исходного кода программ, разработке данных и спецификации программ, программной реализации алгоритма, что позволило соискателю разработать программное обеспечение для ГИС УБЭР с целью реализации некоторых этапов предлагаемой **методики ГИПУ ТС ОБЭР**;
- в работах [1, 11] вклад соискателя заключался в анализе и обобщении полученных результатов исследования, сборе и систематизации данных, что позволило соискателю разработать **научно обоснованные практические рекомендации по совершенствованию ГИПУ ТС ОБЭР**.

Достоверность результатов проведённых исследований обеспечивается следующим:

- согласованностью полученных результатов с трудами других исследователей и внутренней непротиворечивости результатов исследования их фундаментальным основам;
- применением апробированных методик математического и геоинформационного моделирования, системного анализа;
- апробацией результатов исследования на конференциях и публикациями в открытой печати;

- утверждением результатов диссертационного исследования в отчётах о выполнении научного проекта Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ).

Научная новизна диссертационной работы определяется постановкой и решением новой научной задачи системной интеграции процессов геоинформационной поддержки обеспечения безопасности электроснабжения региона в условиях деструктивного воздействия гидрометеорологических факторов на основе реализации СОФ в виде УСПОБ в форме решения обратной задачи, разработанного зарегистрированной в реестре ведущих научных и научно-педагогических школ Санкт-Петербурга НПС «Системная интеграция процессов государственного управления». Также определяется разработанными научно обоснованными практическими рекомендациями по совершенствованию ГИПУ ТС ОБЭР в условиях обледенения ВЛЭП.

Практическая значимость работы заключается в её направленности на решение задачи системной интеграции процессов геоинформационной поддержки обеспечения безопасности электроснабжения региона и определяется:

- разработкой модели ГИПУ ТС ОБЭР;
- разработкой методики ГИПУ ТС ОБЭР;
- разработкой научно обоснованных практических рекомендаций по совершенствованию ГИПУ ТС ОБЭР, что позволит органам государственного управления безопасностью электроснабжения региона своевременно подготовить перечень управленческих действий;
- разработкой программ для ЭВМ, реализующих некоторые этапы методики ГИПУ ТС ОБЭР и представляющих собой программное обеспечение в том числе и для геоинформационных систем;
- подготовкой специалистов, задействованных в процессе обеспечения безопасности электроснабжения региона, что подтверждается актом внедрения научных результатов в учебный процесс.

Практическая ценность работы состоит в том, что разработанные модели и методика, алгоритмическое и программное обеспечение для ГИС УБЭР позволяют обеспечить требуемый показатель безопасности электроснабжения региона в условиях деструктивного воздействия гидрометеорологических факторов.

Соответствие паспорту специальности. Полученные научные результаты диссертационного исследования соответствуют паспорту специальности 1.6.20. Геоинформатика, картография (технические науки) по следующим пунктам:

п.1. Теоретические и экспериментальные исследования в области развития научных и методических основ геоинформатики.

п.3. Геоинформационные системы (ГИС) разного назначения, типа (справочные, аналитические, экспертные и др.), пространственного охвата и тематического содержания.

п.6. Математические методы, математическое, информационное, лингвистическое и программное обеспечение для ГИС.

п.7. Геоинформационное картографирование и другие виды геомоделирования, системный анализ многоуровневой и разнородной геоинформации.

п.9. Геоинформационные инфраструктуры, методы и технологии хранения и использования геоинформации на основе распределенных баз данных и знаний.

Отрасль науки – технические науки, поскольку приведённые результаты исследований дают существенный технический эффект при использовании и внедрении.

Основные результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на научно-практических конференциях:

1. International Scientific Conference on Energy, Environmental and Construction Engineering (EECE – 2019). 20 ноября 2019. г. Санкт-Петербург.

2. «Неделя науки СПбПУ». 21 ноября 2019. г. Санкт-Петербург.

3. Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды на пространстве СНГ», посвященная 90-летию Российского государственного гидрометеорологического университета. 22-24 октября 2020. г. Санкт-Петербург.

4. Национальная научная конференция для молодых ученых «Биотехнологии и безопасность в техносфере». 21-22 апреля 2021. г. Санкт-Петербург.

5. Всероссийская молодежная конференция с международным участием «Системные исследования в энергетике – 2021». 25-28 мая 2021. г. Иркутск.

6. DiEarth 2021: Международная научно-исследовательская конференция по перспективным исследованиям Земли: геодезия, геоинформатика, картография, землеустройство и кадастры. 18 ноября 2021. г. Барнаул.

7. Научно-практическая конференция молодых ученых ИНФОГЕО–2021 «Информационные системы в Арктике». 27 ноября 2021. г. Санкт-Петербург.

8. Вторая национальная научная конференция для молодых ученых «Биотехнологии и безопасность в техносфере». 2-3 марта 2022. г. Санкт-

Петербург.

9. Международная научно-практическая конференция ИНФОГЕО-2022 «Информационные системы в Арктике». 25-26 ноября 2022. г. Санкт-Петербург.

10. Всероссийская научно-практическая конференция «Инновационные методы математики и физики в экологических и гидрометеорологических исследованиях». 7 апреля 2023. г. Санкт-Петербург.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем.

По теме диссертационной работы опубликовано 34 работы, из них 2 в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ по специальности 1.6.20; 6 в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ по смежным научным специальностям; 5 в высокорейтинговых зарубежных изданиях. Разработано и зарегистрировано 6 программ для ЭВМ в рамках диссертационного исследования.

Список публикаций по теме диссертации:

а) Публикации в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ по специальности 1.6.20:

1. Бурлов В.Г., **Полюхович М.А.** Совершенствование информационного обеспечения геоинформационной системы управления безопасностью электроснабжения региона в условиях обледенения воздушных линий электропередачи // Информация и космос. – 2023. – № 1. – С. 138-147. **(К2)**
2. Бурлов В.Г., **Полюхович М.А.** Модель геоинформационного управления безопасностью электроснабжения региона в условиях обледенения воздушных линий электропередачи // Информация и космос. – 2023. – № 2. – С. 84-94. **(К2)**

б) Публикации с содержанием результатов, соответствующих специальности 1.6.20 Геоинформатика, картография, и опубликованных в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ по смежным научным специальностям:

3. Бурлов В.Г., Маньков В.Д., **Полюхович М.А.** Разработка модели управления процессами обеспечения безопасности эксплуатации электроустановки // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2018. – №4 (46). – С. 33-38.
4. Бурлов В.Г., Маньков В.Д., **Полюхович М.А.** Разработка технологии управления безопасностью электрических сетей на основе применения геоинформационной системы // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2020. – №2 (52). – С. 40-47.
5. Бурлов В.Г., **Полюхович М.А.** Синтез системы обеспечения безопасности электроснабжения региона // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2022. – Т. 11. – № 3 (59). – С. 32-38.
6. Бурлов В.Г., **Полюхович М.А.** Разработка методики геоинформационного управления безопасностью электроснабжения региона в условиях

деструктивного воздействия гидрометеорологических факторов // Гидрометеорология и экология. – 2023. – № 70. – С. 100-122.

7. **Полюхович М.А.**, Бурлов В.Г., Идрисова Д.И., Логвинова Ю.В. Геоинформационное управление безопасностью электроснабжения региона на основе модели допустимого риска нарушения электроснабжения / М.А. Полюхович, В.Г. Бурлов, Д.И. Идрисова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – №4 (130). – DOI: 10.23670/IRJ.2023.130.22

8. Бурлов В.Г., **Полюхович М.А.**, Идрисова Д.И. Модель геоинформационного управления безопасностью электроснабжения региона / В.Г. Бурлов, М.А. Полюхович, Д.И. Идрисова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – №7 (133). – DOI: 10.23670/IRJ.2023.133.16

в) Публикации в изданиях, рецензируемых в Scopus / Web of Science:

9. **Polyukhovich, M.**, Burlov, V., Mankov, V., Bekbayev, A. (2019). Electric power supply management of the construction site in the interests of facilitating electrical safety. Paper presented at the E3S Web of Conferences, 140 doi:10.1051/e3sconf/201914008006 (*Scopus*)

10. Burlov, V., Mankov, V., **Polyukhovich, M.** (2020). Safety management of the electric power supply process of the construction site, taking into account the qualification of the manager. Paper presented at the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 890(1) doi:10.1088/1757-899X/890/1/012186 (*Scopus*)

11. Burlov, V., Mankov, V., Tumanov, A., **Polyukhovich, M.** (2021). Safety management technology of electric networks using geo information system doi:10.1007/978-3-030-57453-6_5 (*Scopus*)

12. Burlov, V., **Polyukhovich, M.** (2021). System integration of processes of ensuring electric power networks safety under the conditions of impact of meteorological factors. Paper presented at E3S Web of Conferences Volume 289 (2021). International Conference of Young Scientists «Energy Systems Research 2021». 2021. P. 01015. 10.1051/e3sconf/202128901015 (*Scopus*)

13. Burlov, V., **Polyukhovich, M.**, Mankov, V., Logvinova, Yu. (2021). Development of safety management technology of electric power networks in order to sustainable development. Paper presented at the E3S Web of Conferences Volume 274 (2021). 2nd International Scientific Conference on Socio-Technical Construction and Civil Engineering (STCCE - 2021). France, 2021. P. 10004. doi:10.1051/e3sconf/202127410004 (*Web of Science*)

г) Список программ для ЭВМ:

14. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023619299 Российская Федерация. Программа для расчета показателя безопасности электроснабжения региона без учета целевой деятельности на базе применения ГИС / **М.А. Полюхович**, М.О. Авдеева, В.Г. Бурлов, Д.И. Идрисова; заявитель и правообладатель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». – № 2023618011; заявл. 26.04.2023; опубл. 10.05.2023. – 1 с.

15. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023618808 Российская Федерация. Программа для расчета показателя безопасности электроснабжения региона с учетом целевой деятельности на основе использования пространственных и метеорологических данных / **М.А. Полюхович**, М.О. Авдеева, В.Г. Бурлов, Ю.В. Логвинова; заявитель и правообладатель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». – № 2023617990; заявл. 26.04.2023; опубл. 28.04.2023. – 1 с.

16. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023619174 Российская Федерация. Программа для расчета показателя безопасности электроснабжения региона с учетом технического и кадрового обеспечения при прогнозировании и мониторинге угрозы нарушения электроснабжения региона на базе применения ГИС / **М.А. Полюхович**, М.О. Авдеева, А.В. Андреев, В.Г. Бурлов, И.В. Климова; заявитель и правообладатель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». – № 2023617997; заявл. 26.04.2023; опубл. 04.05.2023. – 1 с.

17. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023619160 Российская Федерация. Программа для расчета показателя безопасности электроснабжения региона с учетом технического и кадрового обеспечения при предотвращении нарушения электроснабжения региона на основе использования пространственных и метеорологических данных / **М.А. Полюхович**, М.О. Авдеева, А.В. Андреев, В.Г. Бурлов, Н.В. Румянцева; заявитель и правообладатель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». – № 2023618005; заявл. 26.04.2023; опубл. 04.05.2023. – 1 с.

18. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023619307 Российская Федерация. Программа для расчета толщины стенки гололедно - изморозевого отложения на базе применения ГИС / **М.А. Полюхович**, М.О. Авдеева, В.Г. Бурлов, И.Г. Русскова; заявитель и правообладатель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». – № 2023618034; заявл. 26.04.2023; опубл. 10.05.2023. – 1 с.

19. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023619161 Российская Федерация. Программа для расчета суммарной нагрузки на провод воздушной линии электропередачи при гололедно-ветровой ситуации на базе применения ГИС / **М.А. Полюхович**, М.О. Авдеева, В.Г. Бурлов, Т.Т. Каверзнева; заявитель и правообладатель федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». – № 2023619161; заявл. 26.04.2023; опубл. 04.05.2023. – 1 с.

Диссертация Полюховича М.А. соответствует п.14 Положения о присуждении ученых степеней:

- отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;
- соискатель ссылается на авторов и источники заимствования.

Диссертационная работа соответствует требованиям, установленным пунктами 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (в действующей редакции).

Диссертация «Модели и методика геоинформационной поддержки управления территориальной системой обеспечения безопасности электроснабжения региона» Полюховича Максима Алексеевича является законченной, самостоятельно выполненной научно-исследовательской работой, рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 1.6.20. Геоинформатика, картография (технические науки).

Заключение принято на заседании Высшей школы техносферной безопасности Инженерно-строительного института ФГАОУ ВО СПбПУ.

Присутствовало на заседании 23 чел. Результаты голосования: «за» - 23 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 7 от «31» августа 2023 г.



Андреев Андрей Викторович,
канд. воен. наук, доцент, директор
ВШТБ ИСИ ФГАОУ ВО СПбПУ