

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК» (СПб ФИЦ РАН)**

14 линия В.О., д. 39, Санкт-Петербург, 199178

Телефон: (812) 328-34-11, факс: (812) 328-44-50, E-mail: info@spcras.ru, https://spcras.ru/

ОКПО 04683303, ОГРН 1027800514411, ИНН/КПП 7801003920/780101001

УТВЕРЖДАЮ

Директор СПб ФИЦ РАН

Профессор РАН

_____ А.Л. Ронжин

«15» октября 2021 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр
Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН)
по диссертации Пиманова Ильи Юрьевича «Алгоритмическое и
программное обеспечение автоматизации функционирования
распределенных систем комплексного моделирования природных и
природно-технических объектов», представленной на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 -
Математическое и программное обеспечение вычислительных систем,
комплексов и компьютерных сетей**

Диссертация «Алгоритмическое и программное обеспечение автоматизации функционирования распределенных систем комплексного моделирования природных и природно-технических объектов» выполнена в лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН).

Пиманов Илья Юрьевич в 2014 году закончил Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения по направлению подготовки «Прикладная информатика».

В 2018 году закончил очную аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном учреждении Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН). Диплом об окончании аспирантуры 107824 3757173, выдан 04 июля 2018 года СПИИРАН. Справка об

обучении (сдаче кандидатских экзаменов) № 21/211 от 17 мая 2018 года выдана СПИИРАН.

Научный руководитель — Зеленцов Вячеслав Алексеевич, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании СПб ФИЦ РАН.

По результатам рассмотрения диссертации «Алгоритмическое и программное обеспечение автоматизации функционирования распределенных систем комплексного моделирования природных и природно-технических объектов» принято следующее заключение:

Оценка выполненной соискателем работы:

В диссертационной работе выполнен детальный анализ и приведена классификация существующих подходов к решению задач автоматизации комплексного моделирования природных и природно-технических объектов, а также особенностей построения и функционирования программных средств, создаваемых для построения распределенных систем комплексного моделирования таких объектов. Проведена разработка алгоритмического и методического обеспечения для организации взаимодействия программных компонентов распределенных систем комплексного моделирования на базе сервис-ориентированной архитектуры и автоматизации их функционирования с учетом гетерогенности информационной среды и необходимости выбора состава моделирующих сервисов в динамически изменяющейся обстановке. Разработан комплекс программных средств, обеспечивающих автоматизацию функционирования распределенных систем комплексного моделирования природных и природно-технических объектов. Выполнены экспериментальные исследования по апробации разработанного научно-методического и программного обеспечения автоматизации функционирования распределенной системы комплексного моделирования на примере задачи оперативного прогнозирования речных наводнений.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации:

Содержание диссертации и основные положения, выносимые на защиту, отражают личный вклад автора в опубликованных работах. Публикация полученных результатов проводилась совместно с соавторами, причем вклад диссертанта был существенным. Представленные к защите результаты получены лично автором. Автором лично разработаны: способ алгоритмизации взаимодействия программных средств распределенной системы комплексного моделирования; алгоритм формирования и технология реализации функциональной структуры ПО распределенной системы комплексного моделирования при решении тематических задач; способ интеграции разнородных данных в системах комплексного моделирования; методика валидации программных средств распределенных систем комплексного моделирования речных наводнений на основе использования данных

дистанционного зондирования Земли; полнофункциональный программный прототип распределенной системы комплексного моделирования, обеспечивающий автоматизацию комплексного моделирования ППТО на примере оперативного прогнозирования речных наводнений.

Степень достоверности результатов проведенных исследований:

Достоверность научных положений, основных выводов и результатов диссертации подтверждается анализом состояния исследований в данной области, согласованностью теоретических выводов с результатами экспериментальной проверки алгоритмов, а также апробацией основных теоретических положений диссертации в печатных трудах и докладах на международных и российских научных специализированных конференциях: «Имитационное моделирование. Теория и практика» (2017, 2021); «Computer Science On-line Conference» (2016, 2017, 2019); «European Modeling and Simulation Symposium» (2017); «Mapping Water Bodies from Space» (MWBS-2018)), «Мультиконференции по проблемам управления» (2019); «Современные проблемы гидрометеорологии и устойчивого развития Российской Федерации» (2019); «Geo-Information for Disaster Management» (2019), и др.

Результаты диссертационной работы реализованы в организациях: ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», ФГБУ «Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», ФГБУН «Институт водных проблем РАН».

Научная новизна полученных результатов:

Предложен способ алгоритмизации взаимодействия программных средств, основанный на новой интерпретации применения нотации BPMN (Business Process Model and Notation) для описания информационных процессов распределенной системы комплексного моделирования, и позволяющий автоматизировать решение тематических задач этой системой на основе технологий визуального программирования.

Разработаны новые алгоритм формирования и технология реализации функциональной структуры программного обеспечения распределенной системы комплексного моделирования при решении тематических задач, позволяющие осуществлять обоснованное определение состава моделирующих сервисов в процессе функционирования системы на базе модели многокритериального выбора.

Разработан способ интеграции разнородных данных, необходимых для реализации технологий комплексного моделирования, отличающийся от известных формированием дополнительного слоя абстракции данных и позволяющий автоматизировать взаимодействие между сервисами моделирования и разнородными информационными ресурсами поставщиков данных.

Разработана методика валидации программных средств распределенной системы комплексного моделирования речных наводнений, отличающаяся от имеющихся применением алгоритма совместного использования программных средств обработки оптических и радарных данных дистанционного зондирования Земли и метода контрольных точек, и обеспечивающая непрерывное оценивание качества функционирования системы в автоматическом режиме.

Разработан полнофункциональный программный прототип распределенной системы комплексного моделирования природных и природно-технических объектов на основе сервис-ориентированной архитектуры, впервые обеспечивший полную автоматизацию функционирования системы многомодельного оперативного прогнозирования речных наводнений.

Практическая значимость полученных результатов:

Разработанное в диссертации алгоритмическое и методическое обеспечение автоматизации функционирования распределенных систем комплексного моделирования природных и природно-технических объектов реализовано в виде программного комплекса и использовано в организациях: ФГБУ «Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», ФГБУН «Институт водных проблем РАН». Получены соответствующие акты внедрения.

Специальность, которой соответствует диссертация

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 — Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Основные результаты диссертации изложены в достаточной полноте в следующих 48 научных публикациях:

1. Зеленцов В.А., Потрясаев С.А, **Пиманов И.Ю.** Выбор архитектуры систем интеграции разнородных информационных ресурсов при комплексном моделировании природно-технических объектов // Информатизация и связь. 2021. № 7. С. 72-77. DOI: 10.34219/2078-8320-2021-12-7-72-77 («Перечень ВАК»).
2. **Пиманов И.Ю.** Автоматизация выбора функциональной структуры системы комплексного моделирования чрезвычайных ситуаций // Информатизация и связь. 2021. № 2. С. 15-21. DOI: 10.34219/2078-8320-2021-12-2-15-21 («Перечень ВАК»).

3. Зеленцов В.А., Пономаренко М.Р., **Пиманов И.Ю.** Тематические сервисы анализа состояния лесного покрова с использованием данных дистанционного зондирования из космоса // Информатизация и связь. 2020. №5. С.175-181. DOI: 10.34219/2078-8320-2020-11-5-175-181 («Перечень ВАК»).
4. Потрясаев С.А., **Пиманов И.Ю.** Управление информационными процессами в системах моделирования природных объектов // Информатизация и связь. 2020. №5. С.182-187. DOI: 10.34219/2078-8320-2020-11-5-182-187 («Перечень ВАК»).
5. **Пиманов И.Ю.** Обеспечение доступа к данным дистанционного зондирования Земли из космоса при мониторинге и управлении развитием территорий // Информатизация и связь. 2019. №3. С.112-116. DOI:10.34219/2078-8320-2019-10-3-112-116 («Перечень ВАК»).
6. Зеленцов В.А., Алабян А.М., Крыленко И.Н., **Пиманов И.Ю.**, Пономаренко М.Р., Потрясаев С.А., Семёнов А.Е., Соболевский В.А., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Модельно-ориентированная система оперативного прогнозирования речных наводнений // Вестник Российской академии наук. 2019. Т. 89. № 8. С. 831-843. DOI: 10.31857/S0869-5873898831-843 («Перечень ВАК»).
7. Зеленцов В.А., Потрясаев С.А., **Пиманов И.Ю.**, Пономаренко М.Р. Автоматизация мониторинга и комплексного моделирования гидрологической обстановки в бассейнах рек // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 55. 2019. Стр. 74-85. DOI: 10.33933/2074-2762-2019-55-74-85 («Перечень ВАК»).
8. **Пиманов И.Ю.** Программные инструментальные средства для комплексного моделирования при мониторинге и прогнозировании развития чрезвычайных ситуаций с использованием данных дистанционного зондирования Земли // Изв. вузов. Приборостроение. 2018. Т. 61, № 11. DOI: 10.17586/0021-3454-2018-61-11-988-996 («Перечень ВАК»).
9. Зеленцов В.А., Потрясаев С.А., **Пиманов И.Ю.**, Пономаренко М.Р. Использование данных космического радиолокационного зондирования при анализе зон затопления в половодье // Инженерные изыскания. 2018. Том XII. № 7–8. С. 54–60, DOI: 10.25296/1997-8650-2018-12-7-8-54-60 («Перечень ВАК»).
10. Зеленцов В.А., Ковалев А.П., **Пиманов И.Ю.** Иерархическая система управления развитием территорий с использованием разнородных пространственных данных // Изв. вузов. Приборостроение. 2016. Т. 59, № 11. С. 944-951 («Перечень ВАК»).
11. Зеленцов В.А., Потрясаев С.А., **Пиманов И.Ю.**, Семенов А.Е. Мониторинг и моделирование наводнений на базе системы с сервис-ориентированной архитектурой // ГеоРиск. 2016. № 1. С. 12-15. («Перечень ВАК»).

12. Зеленцов В.А., Крыленко И.Н., **Пиманов И.Ю.**, Потрысаев С.А., Соколов Б.В., Ахтман Й. Основы построения системы обработки данных дистанционного зондирования Земли на базе сервис-ориентированной архитектуры // Изв. ВУЗов. Приборостроение. 2015. Т. 58, № 3. С. 241-243. («Перечень ВАК»).
13. Ponomarenko M.R., **Pimanov I.Yu.** Processing of SAR amplitude images with posting the results on web server // J. Sib. Fed. Univ. Eng. technol., 2016, 9(7), 994-1000. DOI: 10.17516/1999-494X-2016-9-7-994-1000 («Перечень ВАК»).
14. Potryasaev S.A., **Pimanov I.Y.**, Semenov A.E. Multi-criteria choice of the software package architecture for automating the analysis of the forest vegetation state // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 806. 2021. 012002. DOI: 10.1088/1755-1315/806/1/012002 (**Scopus**).
15. Krylenko I., Alabyan A., Alekseyuk A., Belikov V., Sazonov A., Zavyalova E., **Pimanov I.**, Potryasaev S., Zelentsov V. Modeling Ice-Jam Floods in the Frameworks of an Intelligent System for River Monitoring // Water Resources. 47. 2020. P. 387-398. DOI: 10.1134/S0097807820030069 (**WoS/Scopus**).
16. Zelentsov V., Potryasaev S., **Pimanov I.**, Semenov A. Intellectual Information Platform bringing together diverse data and models for the interdisciplinary projects implementation and environmental management // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 509. 2020. 012061. DOI: 10.1088/1755-1315/509/1/012061 (**Scopus**).
17. Zelentsov V., Brovkina O., **Pimanov I.**, Potryasaev S. Automatization of forest ecosystems sustainability estimation based on complex modelling and Earth observation data // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 507. 2020. 012034. DOI: 10.1088/1755-1315/507/1/012034 (**Scopus**).
18. Zelentsov V.A., Potryasaev S.A., **Pimanov I.Y.**, Ponomarenko M.R. Integrated use of GIS, remote sensing data and a set of models for operational flood forecasting // Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. XLII-3/W8. 2019. P. 477-483. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLII-3-W8-477-2019 (**Scopus**).
19. Potryasaev S., Zelentsov V., **Pimanov I.** Computational Processes Management Methods and Models in Industrial Internet of Things // Advances in Intelligent Systems and Computing. vol 1047. 2019. P. 266-276. DOI:10.1007/978-3-030-31362-3_26 (**Scopus – Q3**).
20. Zelentsov, V., Potryasaev, S., **Pimanov I.**, Mochalov V. Software suite for creating downstream applications and thematic services on the base of remote sensing data processing and integrated modelling // International Geoscience and Remote Sensing Systems Symposium (IGARSS 2018) (Valencia, July 22-27, 2018): proceedings. P. 3477-3480 (2018). DOI: 10.1109/IGARSS.2018.8519066 (**Scopus**).
21. Sokolov B.V., Alferov V.V., Salukhov V.V., **Pimanov I.Yu.** Fundamentals of Complex Objects Structural Dynamics Proactive Management Theory and its Application // International Scientific Conference Mathematical methods in

- engineering and technology (MMET NW 2018) (St. Petersburg, September 10-14, 2018): proceedings. St. Petersburg, 2018. P.79–81 (**Scopus**).
22. Sokolov B.V., Zelentsov V.A., Kulakov A.Yu., Pimanov I.Yu. Models and Methods of Reconfiguration of Complex Technical Objects under Different Situation Conditions // International Scientific Conference «Mathematical Methods in Engineering and Technology (MMET NW 2018)» (St. Petersburg, September 10-14, 2018): proceedings. P.361–363 (**Scopus**).
23. Ponomarenko M.R., **Pimanov I.Y.** Implementation of Synthetic Aperture Radar and Geoinformation Technologies in the Complex Monitoring and Managing of the Mining Industry Objects // Cybernetics and Mathematics Applications in Intelligent Systems. CSOC 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing, 2017. Vol 574. P. 291-299. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-319-57264-2_30 (**WoS/Scopus**).
24. Sokolov B., Micony S., Ziuban A., Burakov V., **Pimanov I.**, Ivanov D. Theory and practice of information fusion models' quality estimation and models' quality control // 29th European Modeling and Simulation Symposium (EMSS 2017), Held at the International Multidisciplinary Modeling and Simulation Multiconference (I3M 2017) (Barcelona, September 18-20, 2017): proceedings. P. 194-203 (**Scopus**).
25. Zelentsov V.A., Potryasaev S.A., **Pimanov I.J.**, Nemykin S.A. Creation of intelligent information flood forecasting systems based on service-oriented architecture // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2016. Vol. 466. Springer International Publishing Switzerland. P. 371-381. DOI: 10.1007/978-3-319-33389-2_35 (**WoS/Scopus**).
26. Mochalov V.F., Markov A.V., Grigorieva O.V., Zhukov D.V., Brovkina O.V., **Pimanov I.Y.** Remote Sensing for Environmental Monitoring. Complex Modeling // Advances in Intelligent Systems and Computing, 2016. Springer International Publishing Switzerland. P. 497-506. DOI: 10.1007/978-3-319-33389-2_47 (**WoS/Scopus**).
27. Соколов Б.В., Зеленцов В.А., **Пиманов И.Ю.**, Юсупов Р.М. Комплексное моделирование и проактивное управление сложными объектами в условиях чрезвычайных ситуаций // Десятая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2021) (Санкт-Петербург, 20-22 октября 2021): труды конференции. Санкт-Петербург, 2021. С. 65-76 (**РИНЦ**).
28. Зеленцов В.А., **Пиманов И.Ю.**, Пономаренко М.Р., Потрясаев С.А., Семенов А.Е. Информационные технологии и система для выполнения междисциплинарных проектов и создания тематических сервисов с использованием данных дистанционного зондирования Земли // Всероссийская научная конференция с международным участием «Земля и космос» к столетию академика РАН К.Я. Кондратьева (Санкт-Петербург, 20-21 октября 2020 г.): сборник статей. СПб: 2020. С. 25-31 (**РИНЦ**).

29. Зеленцов В.А., Потрясаев С.А., **Пиманов И.Ю.**, Семенов А.Е. Принципы построения и примеры реализации информационной системы принятия управленческих решений обеспечения экологической безопасности сельскохозяйственного производства // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. № 1(98). 2019. С. 6-17. DOI: 10.24411/0131-5226-2019-10117 (РИНЦ).
30. Зеленцов В.А., Потрясаев С.А., **Пиманов И.Ю.**, Пономаренко М.Р. Опыт разработки и тестирования информационных технологий автоматизации комплексного моделирования речных наводнений // Всероссийская научная конференция «Научные проблемы оздоровления российских рек и пути их решения» (Нижний Новгород, 8-14 сентября 2019 г.): сборник научных трудов. Москва. 2019. С. 140-144 (РИНЦ).
31. Зеленцов В.А., Ковалев А.П., Потрясаев С.А., **Пиманов И.Ю.** Программно-аппаратный комплекс и интеллектуальные технологии оперативного прогнозирования речных наводнений // V межрегиональная научно-практическая конференция «Перспективные направления развития отечественных информационных технологий» (Севастополь, 24-28 сентября 2019 г.): материалы конференции. Севастополь, 2019. С. 381-382 (РИНЦ).
32. Зеленцов В.А., Потрясаев С.А., **Пиманов И.Ю.**, Пономаренко М.Р. Система мониторинга и прогнозирования гидрологической обстановки на реке Северная Двина на базе интегрированного использования комплекса моделей и наземно-космических данных // Всероссийская научно-практическая конференция «Современные проблемы гидрометеорологии и устойчивого развития Российской Федерации» (Санкт-Петербург, 14–15 марта 2019 г.): сборник тезисов. 2019. С. 459-461 (РИНЦ).
33. Зеленцов В.А., **Пиманов И.Ю.**, Семенов А.Е., Соколов Б.В. Интеллектуальные технологии и система оперативного прогнозирования речных наводнений // XII мультikonференция по проблемам управления (МКПУ-2019) (Геленджик, 23-28 сентября 2019 г.): труды конференции. Том 1. Материалы докладов локальной научно-технической конференции «Модели, методы и технологии интеллектуального управления» (ИУ-2019). Таганрог: Изд-во Южного федерального университета. 2019. С. 71-73 (РИНЦ).
34. Зеленцов В.А., **Пиманов И.Ю.**, Потрясаев С.А., Семенов А.Е., Алабян А.М., Крыленко И.Н. Опыт создания и тестирования региональной системы мониторинга и анализа гидрологической обстановки на примере участка реки Северная Двина // Четырнадцатая Общероссийская научно-практическая конференция и выставка изыскательских организаций «Перспективы развития инженерных изысканий в строительстве в Российской Федерации» (Москва, 11–14 декабря 2018 г.): материалы докладов. М., 2018. С. 207-214 (РИНЦ).

35. Зеленцов В.А., Ковалев А.П., **Пиманов И.Ю.**, Потрясаев С.А., Семенов А.Е. Информационная платформа для создания и предоставления тематических сервисов с использованием данных дистанционного зондирования Земли // Седьмой белорусский космический конгресс (Минск, 24-26 октября 2017 г.): материалы. Т.2. С.242-245 (**РИНЦ**).
36. Матяш В.А., Пономаренко М.Р., **Пиманов И.Ю.** Разработка методов выделения зон затоплений по материалам радарной съёмки для верификации результатов моделирования наводнений // Восьмая Всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика (ИММОД 2017)» (Санкт-Петербург, 18-20 октября 2017 г.): сборник трудов. СПб, 2017. С. 461-463 (**РИНЦ**).
37. **Пиманов И.Ю.**, Пономаренко М.Р. Выделение контуров затопленных территорий по материалам радарной съёмки для верификации результатов краткосрочного прогнозирования паводковых наводнений // II международная научно-практическая конференция «Геодезия, картография, геоинформатика и кадастры. От идеи до внедрения» (Санкт-Петербург, 08-10 ноября 2017 г.): материалы конференции. СПб: Политехника, 2017. С. 52-57 (**РИНЦ**).
38. **Пиманов И.Ю.** Представление результатов прогнозирования наводнений средствами информационно-аналитической системы с сервис-ориентированной архитектурой // 9-я конференция «Информационные технологии в управлении (ИТУ-2016)» (Санкт-Петербург, 04-06 октября 2016 г.): материалы конференции. СПб.: ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2016. С.431-434 (**РИНЦ**).
39. **Пиманов И.Ю.**, Пономаренко М.Р. Использование геоинформационных технологий и данных радиолокационной съёмки для мониторинга объектов горного производства // 9-я конференция «Информационные технологии в управлении (ИТУ-2016)» (Санкт-Петербург, 04-06 октября 2016 г.): материалы. СПб, ОАО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2016. С.435-439 (**РИНЦ**).
40. Зеленцов В.А., Ковалев А.П., Кожанов А.Н., **Пиманов И.Ю.**, Потрясаев С.А. Информационно-аналитическая система управления развитием территорий на базе использования данных дистанционного зондирования земли и мобильных геоинформационных технологий // Экология. Экономика. Информатика. Сборник статей, в 3 т. Ростов-на-Дону: Изд. ЮФУ, 2015. Т.3: Геоинформационные технологии и космический мониторинг. С. 48-59 (**РИНЦ**).
41. Зеленцов В.А., Ковалев А.П., Кожанов А.Н., **Пиманов И.Ю.**, Потрясаев С.А., Скобцов В.Ю. Интеграция подсистем и сервисов доступа к результатам космического мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций // XIV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2014)» (Санкт-Петербург, 29-31 октября 2014 г.): материалы конференции. СПОИСУ. СПб, 2015. С.39-43 (**РИНЦ**).

42. Зеленцов В.А., Кожанов А.Н., **Пиманов И.Ю.**, Потрясаев С.А. Реализация междисциплинарных проектов на базе открытой ГИС-платформы // Международная научно-практическая конференция «Геодезия, картография, геоинформатика и кадастры. От идеи до внедрения» (Санкт-Петербург, 11-13 ноября 2015 г.): сборник материалов конференции. Санкт-Петербург: Изд. «Политехника». С. 162-166 (**РИНЦ**).
43. Микони С. В., Соколов Б. В. Юсупов Р. М. Квалиметрия моделей и полимодельных комплексов: монография. М.: РАН, 2018. 314 с.
44. Zelentsov V., **Pimanov I.**, Potryasaev S., Sokolov B., Cherkas S., Alabyan A., Belikov V., Krylenko I. River Flood Forecasting System: An Interdisciplinary Approach // Flood Monitoring through Remote Sensing / Refice A., D'Addabbo A., Capolongo D. (eds). Springer Remote Sensing/Photogrammetry. Springer, Cham, 2018.
45. **Пиманов И.Ю.**, Пономаренко М.Р. Использование данных космического радиолокационного зондирования для верификации результатов краткосрочного прогнозирования паводковых наводнений // Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «География в современном мире: вековой прогресс и новые приоритеты» в рамках XI Большого географического фестиваля, посвященная 100-летию создания первого в России специального географического высшего учебного заведения - Географического института (Санкт-Петербург, 06-08 апреля 2018 г.): материалы конференции. Санкт-Петербург, 2018. С. 636-639.
46. Zelentsov V., Potryasaev S., **Pimanov I.**, Mochalov V. Intellectual information platform for thematic services creation with integrated use of ERS and in-situ data // International conference «Quo vaditis agriculture, forestry and society under global change?» (Velké Karlovice, October 02-04, 2017): proceedings. P.81-85.
47. **Пиманов И.Ю.** Методика размещения данных дистанционного зондирования Земли на картографическом веб-сервере // Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Географы в годы войны и мира» в рамках XI Большого географического фестиваля, посвященная 70-летию победы в Великой отечественной войне 1941-1945 гг. и 170-летию Русского географического общества: материалы конференции. СПб, 2015. С. 469-470.
48. Зеленцов В.А., Кожанов А.Н., **Пиманов И.Ю.**, Потрясаев С.А. Архитектура и программный прототип мобильной информационно-аналитической системы мониторинга и управления территориями и предприятиями АПК // Всероссийская научная конференция (с международным участием) «Применение средств дистанционного зондирования Земли в сельском хозяйстве» (Санкт-Петербург, 16–17 сентября 2015 г.): материалы конференции. СПб.: ФГБНУ АФИ, 2015. С. 142-145.

Ценность научных работ соискателя заключается в том, что они раскрывают результаты решения актуальной научной задачи разработки алгоритмического и программного обеспечения автоматизации функционирования распределенных систем комплексного моделирования природных и природно-технических объектов, а также обеспечивают воспроизводимость полученных научных результатов.

Диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842.

Диссертация «Алгоритмическое и программное обеспечение автоматизации функционирования распределенных систем комплексного моделирования природных и природно-технических объектов» Пиманова Ильи Юрьевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 — Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (технические науки).

Заключение принято на расширенном семинаре Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук», с участием представителей лаборатории автоматизации научных исследований, лаборатории речевых и мультимедийных интерфейсов, лаборатории интеллектуальных систем, лаборатории теоретических и междисциплинарных проблем информатики, лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании. Присутствовало на заседании 11 чел. Результаты голосования: «за» — 11 чел., «против» — 0 чел., «воздержалось» — 0 чел., протокол №1 от 14.10.2021 г.

Директор СПИИРАН,
доктор технических наук,
профессор

Осипов Василий Юрьевич

Ведущий научный сотрудник
лаборатории информационных
технологий в системном анализе и
моделировании,
доктор технических наук

Потрясаев Семен Алексеевич