



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

«УТВЕРЖДАЮ»

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный
технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

Ректор

А.П. Шевчик

Московский пр., д.24-26/49 лит.А, г.Санкт-Петербург, 190013,
телеграф: Санкт-Петербург, Л-13, Технолог,
факс: ректор (812) 710-6285, общий отдел (812) 712-7791,
телефон: (812) 710-1356,
E-mail: office@technolog.edu.ru

№ _____

ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу Пиманова Ильи Юрьевича

«Алгоритмическое и программное обеспечение автоматизации функционирования
распределенных систем комплексного моделирования природных и природно-технических
объектов»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и
компьютерных сетей (технические науки).

I. Актуальность темы диссертации

В настоящее время одним из наиболее перспективных направлений создания математического и программного обеспечения для анализа сложных природных и природно-технических объектов (ППТО) различного типа является реализация комплексного моделирования этих объектов. Применение комплексного моделирования означает необходимость использования для описания ППТО не одной, а семейства моделей (полимодельных комплексов), каждая из которых обеспечивает наиболее адекватное описание ППТО в только в определенном диапазоне внешних условий или на определенном временном интервале. При этом необходима реализация механизмов выбора соответствующих моделирующих сервисов и их адаптации (настройки параметров) в процессе функционирования. За счет комплексного моделирования могут быть существенно улучшены качественные показатели разрабатываемых систем моделирования, но значительно усложняются задачи построения и организации функционирования создаваемых программных комплексов (ПК) моделирования. К основным факторам, которые следует

учитывать, относятся: распределенность систем комплексного моделирования ППТО; разнородность данных (как пространственных, так и непространственных), которые используются для выполнения расчетов; необходимость создания программных компонентов для выбора и адаптации моделирующих сервисов систем комплексного моделирования (РСКМ); необходимость обеспечения сквозной автоматизации РСКМ и предоставления результатов в доступной форме для специалистов-практиков. На сегодняшний день известны разработки, которые направлены на решение ряда частных задач, которые возникают при автоматизации функционирования РСКМ. Однако для обеспечения совокупного учета перечисленных особенностей необходимо проведение новых исследований по разработке алгоритмического и программного обеспечения автоматизации функционирования РСКМ, что определяет актуальность темы диссертации Пиманова И.Ю.

II. Научная новизна и основные результаты исследований

Основными научными результатами, обладающими научной новизной, являются разработка:

- способа алгоритмизации взаимодействия программных средств, основанного на новой интерпретации применения нотации BPMN (Business Process Model and Notation) для описания информационных процессов распределенной системы комплексного моделирования и позволяющего автоматизировать решение тематических задач этой системой на основе технологий визуального программирования;

- алгоритма формирования и технологии реализации функциональной структуры ПО распределенной системы комплексного моделирования при решении тематических задач, позволяющих осуществлять обоснованное определение состава моделирующих сервисов в процессе функционирования системы на базе модели многокритериального выбора;

- способа интеграции разнородных данных, необходимых для реализации технологий комплексного моделирования, отличающегося от известных формированием дополнительного слоя абстракции данных и позволяющего автоматизировать взаимодействие между сервисами моделирования и разнородными информационными ресурсами поставщиков данных;

- методики валидации программных средств распределенной системы комплексного моделирования речных наводнений, отличающейся от имеющихся применением алгоритма совместного использования программных средств обработки оптических и радарных данных ДЗЗ и метода контрольных точек, и обеспечивающей непрерывное оценивание качества функционирования системы в автоматическом режиме;

- программного прототипа ПК РСКМ на основе сервис-ориентированной архитектуры, позволяющего организовать совместную работу распределенных компонентов систем комплексного моделирования ППТО и обеспечившего автоматизацию функционирования системы многомодельного оперативного прогнозирования речных наводнений.

III. Достоверность и обоснованность основных результатов исследований

Основные положения, выводы и результаты, полученные в диссертации, достаточно обоснованы и аргументированы. Сформулированная в диссертации научная задача разработки алгоритмического и программного обеспечения автоматизации функционирования распределенных систем комплексного моделирования ППТО решена на основе корректного использования методов квалиметрии моделей и полимодельных комплексов, многокритериального анализа и принятия решений, методов и технологий интеграции разнородных данных, объектно-ориентированного программирования, геоинформационного анализа. Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и результатов диссертации обеспечивается:

- всесторонним анализом состояния исследований в области создания алгоритмического и программного обеспечения комплексного моделирования сложных систем;
- согласованностью результатов разработки с результатами экспериментальных исследований созданного прототипа ПК РСКМ;
- апробацией основных теоретических положений диссертации в печатных трудах и докладах на научно-практических конференциях;
- результатами внедрения разработанного алгоритмического и программного обеспечения в ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», ФГБУ «Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», ФГБУН «Институт водных проблем РАН».

IV. Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки заключается в разработке научно-методического обеспечения и программно-технологических решений, позволяющих формально описать, алгоритмизировать, программно реализовать взаимодействие компонентов распределенных систем комплексного моделирования ППТО и полностью автоматизировать функционирование этих систем при решении тематических целевых задач. Созданный на основе полученных теоретических результатов программный комплекс позволяет существенно повысить оперативность и точность решения тематических задач распределенными ПК моделирования ППТО, что подтверждается результатами экспериментальных исследований применительно к системам прогнозирования речных наводнений. Точность результатов моделирования за счет непрерывной валидации ПК и оперативной настройки параметров моделирующих сервисов возрастает в среднем с 80% до 92%, а также существенно снижаются требования к специальной квалификации пользователей РСКМ за счет автоматического режима работы системы и удобства интерфейса.

V. Общая оценка содержания диссертации, полнота опубликованных результатов

Диссертация содержит корректное описание полученных автором новых научных результатов. Автореферат полно и правильно отражает основные положения и результаты диссертационной работы.

Научные положения диссертации Пиманова И.Ю. опубликованы в большом количестве научных трудов. Всего по теме диссертации опубликовано 59 печатных работ, включая 5 публикаций в рецензируемых научных изданиях по специальности 2.3.5 (05.13.11) из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 13 публикаций в изданиях, индексируемых в WoS/Scopus. В том числе получено 11 свидетельств на регистрацию ПрЭВМ. Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались на 30 международных и всероссийских конференциях.

Следует отметить большое количество проектов и НИОКР, в которых использованы результаты диссертации, в том числе грант РНФ, международные проекты по Программам приграничного сотрудничества и Программе Союзного государства России и Беларуси, проекты по заказам организаций Роскосмоса, гранты РФФИ.

Результаты диссертационной работы соответствуют паспорту специальности 2.3.5 - Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

VI. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Предложенные в диссертации методическое и алгоритмическое обеспечение автоматизации функционирования систем комплексного моделирования могут найти применение при решении задач создания средств моделирования ППТО в чрезвычайных ситуациях в организациях МЧС России: ФГБУ "Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России", ГУ «Национальный центр управления в кризисных ситуациях МЧС России».

Разработанный прототип ПК РСКМ целесообразно использовать при создании систем моделирования наводнений и других стихийных бедствий в Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) для использования территориальными управлениями на конкретных участках местности.

Предложенный способ интеграции разнородных данных, включая данные ДЗЗ, рекомендуется использовать в организациях Роскосмоса (АО «Российские космические системы», АО «Научно-исследовательский институт точных приборов») при создании комплексов автоматизации обработки данных с космических аппаратов и сервисов мониторинга и управления развитием территорий на базе данных ДЗЗ.

VII. Недостатки диссертации

1. Недостаточно обоснован перечень показателей и критериев в задаче формирования функциональной структуры программного комплекса РСКМ, и способ определения целевого показателя точности моделирования.

2. Экспериментальная проверка полученных результатов проведена на примере системы прогнозирования речных наводнений. Целесообразно было бы более широко рассмотреть преимущества предлагаемого в диссертации подхода и для других типов природных и природно-технических объектов.

3. Из текста диссертации неясно, позволяет ли предложенный в диссертации способ интеграции разнородных данных осуществлять интеграцию на семантическом уровне, хотя в главе 1 заявляется использование подхода Semantic Web.

4. В тексте диссертации имеются отдельные опечатки, неоднозначности, недостатки редактирования, трудночитаемые предложения.

В целом, приведенные недостатки не снижают научный уровень представленного исследования, не опровергают и не ставят под сомнение достоверности и значимости основных научных результатов рассматриваемой диссертационной работы.

VIII. Заключение

Диссертация Пиманова И.Ю. является законченной научно-квалификационной работой, характеризующейся новизной, актуальностью, теоретической значимостью и практической ценностью результатов. Результаты являются достоверными и научно обоснованными. В работе успешно решена актуальная научная задача разработки алгоритмического и программного обеспечения автоматизации функционирования распределенных систем комплексного моделирования природных и природно-технических объектов.

Диссертационная работа Пиманова И.Ю. по содержанию, научному уровню и степени завершенности исследования соответствует критериям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 11.09.2021 № 1539), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Пиманов Илья Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по

специальности 2.3.5 «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»

Диссертационная работа и отзыв обсуждены и одобрены на заседании кафедры системного анализа и информационных технологий, на котором присутствовало 11 сотрудников, протокол №8 от 06 июня 2022 г.

Профессор кафедры системного анализа

и информационных технологий д.т.н., профессор

_____ В.И. Халимон

Доцент кафедры системного анализа

и информационных технологий к.т.н., доцент

_____ О.В. Проститенко

Сведения о составителях отзыва:

ФИО: Халимон Виктория Ивановна

Уч. степень, уч. звание: доктор технических наук, профессор

Должность: профессор кафедры системного анализа
и информационных технологий

Телефон: +7(812) 494-93-02 (доб. 26-02)

ФИО: Проститенко Олег Владимирович

Уч. степень, уч. звание: кандидат технических наук, доцент

Должность: доцент кафедры системного анализа
и информационных технологий

Телефон: +7(812) 494-93-02 (доб. 26-02)

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический
университет)»

190013, г. Санкт-Петербург, проспект Московский, дом 24-26/49, литер А

Телефон: +7 (812) 710-13-56

e-mail: office@technolog.edu.ru