

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(СПИИРАН)

УТВЕРЖДАЮ
Профессор СПИИРАН
профессор РАН

И. Ронжин
И.О.Фамилия

« 05 » июля 2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации
Российской академии наук

Диссертационная работа «Алгоритмы и онтологические модели информационно-аналитической поддержки процессов создания и применения космических средств» выполнена в лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании Федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН).

В 2015 году Охтилев П.А. окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения по направлению подготовки 230105 – «Информатика и вычислительная техника».

В период подготовки диссертационной работы соискатель Охтилев П.А. являлся аспирантом очной формы обучения СПИИРАН. Диплом об окончании аспирантуры № 107824 3757184 выдан в 2019 г. СПИИРАН.

В период подготовки диссертационной работы соискатель Охтилев П.А. работал в качестве инженера-программиста в АО «СКБ Орион», а также в качестве начальника отдела предпроектных исследований в АО «НИО ЦИТ Петрокомета» по совместительству.

Научный руководитель – Соколов Борис Владимирович, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник – руководитель лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании СПИИРАН.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

Актуальность работы

В настоящее время в условиях необходимости повышения эффективности и конкурентоспособности современных высокотехнологичных предприятий ключевым фактором развития становится всеобъемлющая автоматизация их деятельности на всех этапах жизненного цикла (ЖЦ) создаваемых и используемых ими изделий. Этот факт подтверждается общемировыми тенденциями разработки и внедрения соответствующих

информационных технологий (ИТ) и развития связанных с ними концепций «Индустрии 4.0», цифровой экономики, цифровых двойников, виртуальных предприятий, единого информационного пространства (ЕИП), информационной поддержки изделий. Развитие этих концепций определено тем фактом, что многие предметные области (ПрО) характеризуются наличием сложных организационно-технических объектов (СОТО), представленных организационно-техническими полиструктурами, цели деятельности которых связаны с их изделиями (проектами). В диссертационном исследовании в качестве примера прикладной области, представленной такими объектами, рассматривается создание и применение космических средств (КСр) организациями и предприятиями ракетно-космической отрасли РФ. В таких системах циркулируют сверхбольшие объемы информации, используемые информационные ресурсы территориально распределены и представляют собой совокупность квазиструктурированных данных, бизнес-процессы слабо формализованы и трудно поддаются оптимизации, фрагментарно автоматизированы решаемые задачи, а их результаты зачастую не согласованы. Совокупность указанных факторов ведет к снижению качества получаемых результатов. Так, в ракетно-космической отрасли уровень сложности целого ряда технологических и организационных процессов на предприятиях разработчиков и эксплуатантов космического комплекса (СОТО) приводит к накоплению существенных объемов организационно-технической и технологической информации различной природы о КСр на всех этапах их ЖЦ. Эффективное использование этой информации согласно ГОСТ о системе информации для космических комплексов (КК) заключается в автоматизации выполнения работ по её сбору, интеграции, совместной обработке и анализу с целью получения обобщенной информации о техническом состоянии (ТС) изделий. Такую деятельность принято называть информационно-аналитической поддержкой ЖЦ организаций и их изделий. Решение задачи своевременного обеспечения заинтересованных лиц, принимающих решения (ЛПР) по управлению ЖЦ изделий, такой актуальной и достоверной информацией позволит повысить обоснованность их решений в части оптимизации процессов на предприятиях, обеспечения прогнозируемого качества и надежности КСр. Однако конструктивных научно обоснованных подходов к решению этой задачи с учетом указанных аспектов ранее предложено не было. Таким образом, тема исследования по автоматизации информационно-аналитической поддержки ЖЦ КСр на основе разработки соответствующего модельно-алгоритмического комплекса безусловно является актуальной.

Объект, предмет, цель диссертационной работы

Объектом исследования является процесс информационно-аналитической поддержки ЖЦ КСр. Предметом исследования диссертационной работы являются модели и алгоритмы информационно-аналитической поддержки ЖЦ КСр. Цель диссертационной работы заключается в повышении функциональной эффективности обеспечения заинтересованных организаций актуальной и достоверной информацией о ТС КСр на основе разработки модельно-алгоритмического комплекса автоматизированной информационно-аналитической поддержки их ЖЦ.

Теоретическая и практическая значимость результатов

Теоретическая значимость работы состоит в разработке совокупности взаимосвязанных моделей представления знаний (МПЗ) с ориентацией на моделирование

последовательности уточняющих спецификаций задач автоматизированной информационно-аналитической поддержки ЖЦ СОТО (в т.ч. КСр), а также алгоритмов синтеза и верификации указанных моделей, обеспечивающих на формальной основе возможность осуществить инвариантный переход от описания требований в ПрО к моделям программного обеспечения (ПО) системы информационно-аналитической поддержки (СИАП).

Практическая значимость работы состоит в повышении функциональной эффективности информационно-аналитической деятельности представителей организаций разработчиков и эксплуатантов КК по оперативному обеспечению заинтересованных лиц актуальной и достоверной информацией о ТС КСр на всех этапах их ЖЦ на основе комплексного моделирования экспертных знаний, их верификации и последующей автоматизации их применения при оценивании ТС КСр, что положительно сказывается на оперативности и обоснованности вырабатываемых лицами, принимающими решения (ЛПР), управленческих воздействий на ЖЦ КСр по обеспечению повышения качества и надежности КК и их изделий.

Научная новизна работы

1. Впервые разработана формальная онтологическая система, позволяющая на конструктивной основе специфицировать и совместно учитывать информационные, поведенческие и функциональные требования, предъявляемые к облику СИАП ЖЦ СОТО (в т.ч. КСр) и осуществлять инвариантный переход от описания ПрО к моделям ПО СИАП.
2. Разработана оригинальная онтологическая МПЗ о бизнес-процессах информационно-аналитической поддержки ЖЦ КСр как СОТО, отличающаяся от существующих моделей ориентацией на извлечение и совместное представление разноаспектных знаний экспертов ПрО об организационных и технологических процессах этапов ЖЦ СОТО в виде поведенческих требований, предъявляемых к комплексу программ СИАП и их интероперабельности.
3. Впервые разработана онтологическая МПЗ о согласовании вычислительных задач (СВЗ), позволяющая уточнять бизнес-процессы информационно-аналитической поддержки ЖЦ КСр как СОТО в виде функциональных требований к порядку интеграции данных, их обработки и анализа.
4. Разработан новый алгоритм структурно-параметрического синтеза ВМ в виде G-моделей, обеспечивающий в автоматизированном режиме инвариантный переход от специфицирования требований к конструктивизму задания отношений вычислимости, и, как следствие, получению схем программ, по которым могут быть организованы вычисления.
5. Разработан новый алгоритмический комплекс верификации моделей информационно-аналитической поддержки ЖЦ КСр как СОТО, позволяющий в рамках созданной методики обоснованно оценивать её функциональную эффективность на основе сформированной структуры показателей.

Степень обоснованности результатов проведенных исследований

Обоснованность научных положений подтверждается всесторонним анализом современного состояния исследований задачи информационно-аналитической поддержки ЖЦ СОТО, апробацией основных теоретических положений работы в печатных трудах и докладах на научно-технических конференциях и семинарах.

Основные результаты работы докладывались на международных, всероссийских и ведомственных конференциях и семинарах:

1. С 11 по 15 апреля 2016 г., Санкт-Петербург, Научная сессия ГУАП, посвященная Всемирному дню космонавтики (доклад).
2. С 10 по 14 апреля 2017 г., Санкт-Петербург, Научная сессия ГУАП, посвященная Всемирному дню космонавтики (доклад).
3. С 11 по 15 сентября 2017 г., Самара, Всероссийская научно-техническая конференция «Актуальные проблемы ракетно-космической техники» (V Козловские чтения) (доклад).
4. С 12 по 15 сентября 2017 г., Самара, XIX международная конференция «Проблемы управления и моделирования в сложных системах» (доклад).
5. С 25 по 30 сентября 2017 г., с. Дивноморское, 10-я Всероссийская Мультиконференция по проблемам управления (МКПУ-2017).
6. С 18 по 20 октября 2017 г., Санкт-Петербург, Восьмая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2017) (доклад).
7. С 25 по 27 октября 2017 г., Санкт-Петербург, II Международная научная конференция по проблемам управления в технических системах (доклад).
8. 22 ноября 2017 г., Санкт-Петербург, III Всероссийская научно-техническая конференция «Теоретические и прикладные проблемы развития и совершенствования автоматизированных систем управления военного назначения» (доклад).
9. С 9 по 13 апреля 2018 г., Санкт-Петербург, Научная сессия ГУАП, посвященная Всемирному дню космонавтики (доклад).
10. С 17 по 21 сентября 2018 г., Сочи, 4-я Международная научная конференция «Интеллектуальные информационные технологии в технике и на производстве».
11. С 3 по 6 сентября 2018 г., Самара, XX международная конференция «Проблемы управления и моделирования в сложных системах» (доклад).
12. С 24 по 26 октября 2018 г., Санкт-Петербург, XVI Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2018)».
13. С 25 по 28 апреля 2018 г., онлайн-конференция, Computer Science On-line Conference 2018 (CSOC 2018) (доклад).

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность научных положений подтверждается всесторонним анализом современного состояния исследований задачи информационно-аналитической поддержки ЖЦ СОТО, корректностью предложенных моделей и алгоритмов, согласованностью результатов экспериментов, проведенных с использованием программной реализации, апробацией основных теоретических положений диссертации в печатных трудах, докладах на научно-технических конференциях и семинарах, положительными результатами внедрения основных научных положений диссертации в рассматриваемой ПрО.

Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертационной работе

Содержание диссертационной работы и научная новизна отражают персональный вклад автора. Научное исследование было проведено при общем руководстве д.т.н., профессора Соколова Б.В. Представленные научные результаты получены автором лично.

Программная реализация модельно-алгоритмического комплекса получена при участии автора.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

Основные результаты диссертационной работы изложены в печатных трудах в необходимой полноте: опубликовано 29 печатных работ, среди них 5 работ в журналах, индексируемых в SCOPUS, 4 работы в рецензируемых журналах из перечня ВАК. Также получено 4 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ. Ценность научных работ соискателя заключается в том, что они раскрывают модели, алгоритмы и результаты решения задач, поставленных в диссертационном исследовании, а также обеспечивают воспроизводимость полученных научных результатов.

Публикации в рецензируемых изданиях ВАК

1. Охтилев П. А. Интеллектуальный комплекс автоматизированного проектирования систем информационно-аналитической поддержки жизненного цикла сложных объектов // Изв. вузов. Приборостроение. 2018. Т. 61, № 11. С. 963—971.
2. Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Крылов А.В., Охтилев М.Ю., Соколов Б.В. Подход к оцениванию структурных состояний сложных организационно-технических объектов на основе обобщенных вычислительных моделей // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2017. Т. 9. № 5. С. 73–82.
3. Охтилев П.А., Автамонов П.Н., Бахмут А.Д., Крылов А.В., Охтилев М.Ю., Соколов Б.В. Применение технологии поддержки принятия решений на различных этапах жизненного цикла космических средств в составе системы информации о техническом состоянии и надёжности // Вестник Самарского университета. Аэро-космическая техника, технологии и машиностроение. 2017. Т. 16, № 3. С. 173-184.
4. Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Крылов А.В. Полимодельное описание интеллектуальной системы мониторинга технического состояния ракеты-носителя «Союз-2» // Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского. Вып. 664. – СПб: ФГБВОУ ВО ВКА им. А.Ф. Можайского МО РФ, 2018. С. 10-19.

Публикации тезисов и докладов в трудах конференций, индексируемых РИНЦ

5. Охтилев П.А. Программный комплекс первичной обработки информации при оценивании состояний сложных технических объектов в составе автоматизированной системы поддержки принятия решений // Шестдесят восьмая международная научная конференция ГУАП. Сб. докл.: в 2ч. Ч.1 Технические науки / СПб.:ГУАП., 2015. С.255 – 258.
6. Охтилев П.А. Обзор возможных подходов к оцениванию состояний сложных организационно-технических объектов // Научная сессия ГУАП: сб. докл.: В 3 ч. Ч. 2 Технические науки / СПб.: ГУАП, СПб., 2016. С.246-255.
7. Немыкин С.А., Охтилев М.Ю., Охтилев П.А., Крылов А.В., Соколов Б.В. Анализ и обоснование подходов к созданию систем поддержки принятия решений в асу объектами военно-государственного управления // Материалы 9-й конференции «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2016). – СПб:ЗАО «Концерн ЦНИИ «Электриприбор», 2016. С. 185-193.
8. Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Крылов А.В. Подход к оцениванию состояния сложного организационно-технического объекта на основе обобщенных вычислительных моделей // Десятая Всероссийская мультikonференция по проблемам управления : материалы 10-й Всероссийской мультikonференции (с. Дивногорское, Геленджик, Россия, 11–16

сентября 2017 г.) : в 3 т. / [редкол.: И. А. Каляев (отв. ред.) и др.]. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. Т. 1. С.201 – 204.

9. Бахмут А.Д., Крылов А.В., Охтилев П.А. Подход к организации интеллектуальной системы поддержки принятия решений по управлению сложной организационно-технической системы на основе модифицированной сети Петри // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XIX Международной конференции / Под ред.:акад. Е.А.Федосова, акад. Н.А.Кузнецова, проф.В.А.Виттиха. – Самара: ООО «Офорт», 2017. С.379-386.

10. Крылов А.В, Охтилев П.А., Бахмут А.Д. Комбинированная прецедентная модель поддержки принятия решения и её применение в экспертных системах для сложных организационно-технических объектов // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XIX Международной конференции / Под ред.:акад. Е.А.Федосова, акад. Н.А.Кузнецова, проф.В.А.Виттиха. – Самара: ООО «Офорт», 2017. С.428-435.

11. Охтилев П.А., Крылов А.В., Бахмут А.Д. Системный анализ моделей представления знаний при решении задачи синтеза системы мониторинга структурных состояний сложных организационно-технических объектов // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XIX Международной конференции / Под ред.:акад. Е.А.Федосова, акад. Н.А.Кузнецова, проф.В.А.Виттиха. – Самара: ООО «Офорт», 2017. С.455-467.

12. Соколов Б.В., Крылов А.В., Охтилев М.Ю., Охтилев П.А., Потрясаев С.А. Логико-динамическая модель и алгоритмы комплексного планирования функционирования автоматизированной системы управления активными подвижными объектами // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XIX Международной конференции / Под ред.:акад. Е.А.Федосова, акад. Н.А.Кузнецова, проф. В.А.Виттиха. – Самара: ООО «Офорт», 2017. С.508-513.

13. Автамонов П.Н., Бахмут А.Д., Крылов А.В., Охтилев М.Ю., Охтилев П.А., Соколов Б.В. Применение технологии поддержки принятия решений на различных этапах жизненного цикла космических средств в составе системы информации о техническом состоянии и надежности // Материалы V Всероссийской научно-технической конференции «Актуальные проблемы ракетно-космической техники» (V Козловские чтения); под общ. ред. А.Н. Кирилина/СамНЦ РАН – Самара, 2017. С. 222-233.

14. Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Крылов А.В., Охтилев М.Ю. Применение технологии имитационно-аналитического моделирования к оцениванию структурных состояний сложных организационно-технических объектов на основе обобщенных вычислительных моделей // Труды Восьмой всероссийской научно-практической конференции по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2017) [Электронный ресурс] URL: simulation.su (дата обращения 27.10.2017), Санкт-Петербург, 2017 г. С. 145-150.

15. Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Крылов А.В., Охтилев М.Ю., Соколов Б.В. Применение технологии поддержки принятия решений при управлении жизненным циклом космических средств // Труды II Международной научной конференции по проблемам управления в технических системах (CTS'2017), СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2017 г. С. 43-46.

16. Бахмут А.Д., Крылов А.В., Охтилев П.А., Кириллов И.С. Применение модифицированной сети Петри при решении задачи автоматизированной поддержки

принятия решений по управлению сложной организационно-технической системы // Научная сессия ГУАП: сб. докл.: В 3 ч. Ч. II. Технические науки / СПб.: ГУАП. СПб., 2017. С.185-191.

17. Крылов А.В., Охтилев П.А., Бахмут А.Д. Использование прецедентной методологии при построении экспертных систем управления сложными организационно-техническими объектами // Научная сессия ГУАП: сб. докл.: В 3 ч. Ч. II. Технические науки / СПб.: ГУАП. СПб., 2017. С.255-261.

18. Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Крылов А.В. Обзор и применение моделей представления знаний в интеллектуальной системе мониторинга структурных состояний сложных организационно-технических объектов // Научная сессия ГУАП: сб. докл.: В 3 ч. Ч. II. Технические науки / СПб.: ГУАП. СПб., 2017. С.266-277.

19. Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Коромысличенко В.Н., Крылов А.В. и др. Концептуальное моделирование основных компонентов интеллектуальных систем поддержки принятия решений при управлении сложными объектами на всех этапах их жизненного цикла / Бахмут А.Д., Коромысличенко В.Н., Крылов А.В., Охтилев М.Ю., Охтилев П.А., Соколов Б.В., Устинов А.В., Зянчурин А.Э. // Труды XX Международной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах». Под ред. Е.А. Федосова, Н.А. Кузнецова, С.Ю. Боровика. – Самара: ООО «Офорт», 2018. С. 299-306.

20. Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Коромысличенко В.Н., Крылов А.В. и др. Обзор состояния исследований задач автоматизированного проектирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений при управлении сложными объектами на всех этапах их жизненного цикла / Бахмут А.Д., Коромысличенко В.Н., Крылов А.В., Охтилев М.Ю., Охтилев П.А., Соколов Б.В., Устинов А.В., Зянчурин А.Э. // Труды XX Международной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах». Под ред. Е.А. Федосова, Н.А. Кузнецова, С.Ю. Боровика. – Самара: ООО «Офорт», 2018. С. 307-313.

21. Охтилев П.А. О методологии автоматизированного проектирования интеллектуальных информационно-аналитических систем для сложных объектов // Региональная информатика (РИ-2018). XVI Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2018)». Санкт-Петербург, 24-26 октября 2018 г. Материалы конференции. \ СПОИСУ. – СПб, 2018. С. 585-587.

22. Бахмут А.Д., Крылов А.В., Охтилев П.А., Охтилев М.Ю. Концептуальная модель процессов манипулирования данными при проектировании интеллектуальных информационных систем // Научная сессия ГУАП: сб. докл.: В 3 ч. Ч. II. Технические науки / СПб.: ГУАП. СПб., 2018. С. 228-231.

23. Бахмут А.Д., Крылов А.В., Охтилев П.А., Соколов Б.В. Модели представления знаний при проактивном управлении сложными организационно-техническими объектами // Научная сессия ГУАП: сб. докл.: В 3 ч. Ч. II. Технические науки / СПб.: ГУАП. СПб., 2018. С. 232-241.

24. Бахмут А.Д., Крылов А.В., Охтилев П.А., Соколов Б.В. Системный анализ моделей и методов, используемых при автоматизированном проектировании информационно-аналитических систем поддержки жизненного цикла космических комплексов и их изделий // Научная сессия ГУАП: сб. докл.: В 3 ч. Ч. II. Технические науки / СПб.: ГУАП. СПб., 2018. С. 228-231.

Публикации в изданиях, индексируемых в реферативных базах Scopus

25. Paschhenko A., Okhtilev P., Potrysaev S., Ipatov Y., Sokolov B. Methodology and Structure Adaptation Algorithm for Complex Technical Objects Reconfiguration Models // Advances in Intelligent Systems and Computing. Vol.574. Cybernetics and Mathematics Applications in Intelligent Systems. Proceedings of the 6th Computer Science On-line Conference, 2017. Vol 2. P.319-328.
26. Pavel A. Okhtilev, Aleksey D. Bakhmut, Aleksey V. Krylov, Michael Yu. Okhtilev, Boris V. Sokolov. Application of decision-making support technology for management of space vehicle life cycle // 2017 IEEE II International Conference on Control in Technical Systems (CTS). IEEE Publ, 2017, P.41-44.
27. Aleksey D. Bakhmut, Alexander A. Kljucharjov, Aleksey V. Krylov, Michael Yu. Okhtilev, Pavel A. Okhtilev, Anton V. Ustinov, and Alexander E. Zyanchurin. Models, Algorithms and Monitoring System of the Technical Condition of the Launch Vehicle “ Soyuz-2 ” at All Stages of Its Life Cycle // Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2019 R. Silhavy (Ed.): CSOC 2018, AISC 764, 2019. pp. 288 –297.
28. Aleksey D. Bakhmut, Aleksey V. Krylov, Margaret A. Krylova, Michael Yu. Okhtilev, Pavel A. Okhtilev, and Boris V. Sokolov. Proactive Management of Complex Objects Using Precedent Methodology // Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2019 R. Silhavy (Ed.): CSOC 2018, AISC 764, 2019. pp. 298 –307.
29. Aleksey D. Bakhmut, Vladislav N. Koromyslichenko, Aleksey V. Krylov, etc. (2019) Methods of Conceptual Modeling of Intelligent Decision Support Systems for Managing Complex Objects at All Stages of Its Life Cycle / Aleksey D. Bakhmut, Vladislav N. Koromyslichenko, Aleksey V. Krylov, Michael Yu. Okhtilev, Pavel A. Okhtilev, Boris V. Sokolov, Anton V. Ustinov, and Alexander E. Zyanchurin // In: Abraham A., Kovalev S., Tarassov V., Snasel V., Sukhanov A. (eds) Proceedings of the Third International Scientific Conference “Intelligent Information Technologies for Industry” (ITI'18). ITI'18 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 875. Springer, Cham pp. 171-180.

Зарегистрированное программное обеспечение:

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019613148 от 12.03.2019 г.: Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Крылов А.В., Палицын А.Б., Автамонов П.Н. «Редактор распределения ресурсов сети сложных объектов в составе программного комплекса поддержки принятия решений в логистических задачах управления сложными организационно-техническими объектами».
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019613397 от 15.03.2019 г.: Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Крылов А.В., Палицын А.Б., Автамонов П.Н. «Редактор распределения доступных средств в составе программного комплекса поддержки принятия решений в логистических задачах управления сложными организационно-техническими объектами».
3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018614290 от 04.04.2018 г.: Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Туманова А.В., Охтилев М.Ю., Ключарев А.А. «Автоматизированная система планирования учебного процесса вуза».
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018614289 от 04.04.2018 г.: Охтилев П.А., Бахмут А.Д., Туманова А.В., Охтилев М.Ю., Ключарев А.А. «Автоматизированная система отчетности учебного процесса вуза».

Соответствие специальности

Диссертационная работа соответствует Паспорту научной специальности 05.13.01 – Системный, анализ, управление и обработка информации (технические системы) по следующим пунктам:

- Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем (п.7).
- Теоретико-множественный и теоретико-информационный анализ сложных систем (п.8).
- Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических системах (п.10).
- Методы получения, анализа и обработки экспертной информации (п. 13).

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

Диссертационная работа «Алгоритмы и онтологические модели информационно-аналитической поддержки процессов создания и применения космических средств» Охтилева П.А. рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

Заключение принято на расширенном семинаре лабораторий информационных технологий в системном анализе и моделировании, автоматизации научных исследований в составе 11 человек. Результаты голосования: «за» - 11 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол № 10 от «03» июля 2019 г.

Председатель семинара

доктор технических наук,
главный научный сотрудник
С.В. Кулешов

Секретарь семинара

кандидат технических наук, доцент,
старший научный сотрудник
А.С. Гейда