

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

заместителя генерального директора – директора по научной работе
открытого акционерного общества «Авангард»

доктора технических наук профессора

ЕФИМОВА Владимира Васильевича

на диссертацию на соискание ученой степени

кандидата технических наук

ОХТИЛЕВА Павла Алексеевича

Тема диссертации: «Алгоритмы и онтологические модели информационно-аналитической поддержки процессов создания и применения космических средств».

Специальность: 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время в условиях высоких темпов роста информатизации общества и наличия существенных временных, пространственных и материальных ограничений при решении стратегически важных политических и социально-экономических задач, связанных, в том числе, с развитием промышленных отраслей, становится очевидной необходимость внедрения качественных изменений в организационно-технические и технологические процессы предприятий и организаций, участвующих в создании и применении современных сложных изделий.

В соответствии с результатами современных научно-методологических исследований и сложившейся практикой в промышленных и эксплуатирующих организациях к числу значимых показателей, определяющих возможности оптимизации процессов управления жизненным циклом различных сложных объектов, следует отнести оперативность обеспечения заинтересованных лиц актуальной и достоверной информацией о техническом состоянии таких объектов на всех этапах их жизненного цикла. Наличие такой информации безусловно позволяет обеспечить своевременность и обоснованность принятых решений, направленных на оптимизацию показателей качества и надежности эксплуатируемых объектов, определить порядок оптимального использования их возможностей в конкретных условиях обстановки.

Так, современный этап развития ракетно-космической отрасли

характеризуется возрастанием сложности космических комплексов и процессов управления их жизненным циклом, что приводит к ужесточению требований к оперативности получения, качеству и достоверности результатов обработки и анализа информации различной природы, используемой экспертами предметной области при оценивании технического состояния и надежности входящих в состав космических комплексов изделий. В связи с этим одним из приоритетных направлений в совершенствовании процессов на предприятиях ракетно-космической отрасли является автоматизация информационно-аналитической поддержки жизненного цикла космических средств.

Таким образом, тема диссертации Охтилева П.А., посвященной вопросам разработки модельно-алгоритмического комплекса автоматизированной информационно-аналитической поддержки процессов создания и применения космических средств на основе формализации, интеграции, согласования и верификации разноаспектных экспертных знаний и последующего автоматизированного их применения в рамках распределенной информационно-аналитической системы, безусловно *является актуальной.*

Научная новизна результатов работы

В диссертационной работе соискателя получен ряд новых научных результатов, наиболее важными среди которых, на наш взгляд, являются следующие:

1) Разработана онтологическая модель представления знаний о процессах информационно-аналитической поддержки жизненного цикла космических средств, отличающаяся от существующих моделей ориентацией на извлечение и совместное представление экспертных знаний об организационных и технологических процессах этапов жизненного цикла изделий в виде спецификаций поведенческих требований, предъявляемых к комплексу программ информационно-аналитической поддержки;

2) Разработана онтологическая модель представления знаний о согласованности вычислительных задач информационно-аналитической поддержки жизненного цикла космических средств, отличающаяся от известных моделей наличием возможности уточнения описания процессов на основе специфицирования функциональных требований к порядку интеграции разнородных данных, их обработки и анализа;

3) Разработан комплекс алгоритмов и методика квалиметрии моделей информационно-аналитической поддержки жизненного цикла космических средств, позволяющие на формальной основе осуществлять верификацию экспертных знаний о информационно-аналитических процессах и оценивать функциональную эффективность формируемого на их основе комплекса

программ с использованием предложенной структуры частных показателей их качества.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Основные положения, выводы и рекомендации, полученные в диссертации, достаточно обоснованы, адекватны и аргументированы. Сформулированная в диссертационном исследовании научно-техническая задача была исследована и решена на основе корректного использования и глубинного сочетания фундаментальных концепций, принципов и подходов, используемых в системном анализе, теории вычислительных процессов, теории процессов, дескрипционной логике, теории концептуального программирования, программной инженерии, инженерии требований, теории искусственного интеллекта, теории формальных грамматик, теории мультиагентных систем, теории мониторинга состояния и управления структурной динамикой сложных объектов.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе Охтилева П.А., подтверждается следующими положениями:

- проведен всесторонний анализ современного состояния исследований задачи информационно-аналитической поддержки жизненного цикла сложных организационно-технических объектов;
- корректно и адекватно сформулирована формальная постановка задачи диссертационного исследования;
- корректно и строго применен апробированный в научной практике системно-кибернетический, теоретико-множественный и аналитический аппарат в части формализации предложенных моделей и алгоритмов;
- полученные теоретические результаты согласованы с результатами практических экспериментов, проведенных с использованием программной реализации.

Теоретическая и практическая значимость результатов работы

Теоретическая значимость результатов исследований, изложенных в работе Охтилева П.А., состоит в обосновании возможности автоматизации информационно-аналитической поддержки жизненного цикла космических средств на основе конструктивизации процессов извлечения, представления и согласования разноаспектных экспертных знаний с использованием принципов комплексного моделирования и автоматизированной верификации, а также инвариантного перехода от описания предметной области к комплексу взаимосвязанных моделей программ системы информационно-аналитической поддержки.

Соискателем в диссертации сформирован модельно-алгоритмический комплекс, позволяющий осуществлять автоматизированное проектирование информационно-аналитической системы на основе системы взаимосвязанных проблемно-ориентированных моделей представления знаний, а также алгоритмов синтеза и верификации соответствующих моделей программ на их основе.

Практическая значимость работы состоит в широком использовании результатов диссертационного исследования в различных сферах их возможного применения, к числу которых в соответствии с актами внедрения и реализации результатов и приведенными в тексте диссертационной работы положениями можно отнести:

– в первую очередь, космическую отрасль в задаче автоматизации информационно-аналитической поддержки жизненного цикла космических средств (АО «РКЦ «Прогресс», АО «НИО ЦИТ «Петрокомета»);

– научно-исследовательские работы, проводимые при решении научно-технических задач, связанных с информационной поддержкой и управлением жизненного цикла сложных объектов, с интеллектуальными методами извлечения экспертных знаний, с планированием поведения децентрализованной коалиции интеллектуальных аналитических агентов (СПИИРАН);

– учебно-педагогическую деятельность по дисциплинам, связанным с методологией программной инженерии и поддержкой жизненного цикла программного обеспечения (СПбГУАП).

Теоретическая значимость и практическая ценность полученных результатов подтверждается рядом публикаций, свидетельствами о регистрации программного обеспечения для ЭВМ, актами о внедрении и реализации результатов диссертационного исследования в различных образовательных и научных учреждениях, коммерческих и государственных организациях и предприятиях.

Общая оценка содержания диссертации, полнота опубликования результатов и соответствие паспорту специальности

Анализ содержания диссертации позволяет отметить ее целостность и завершенность. Автору удалось достаточно лаконично и вполне аргументированно изложить основные положения работы. Приятное впечатление оставляет строгая логичность и последовательность изложения.

Поставленная в рамках диссертационной работы цель исследования, заключающаяся в повышении функциональной эффективности обеспечения заинтересованных организаций актуальной и достоверной информацией о техническом состоянии космических средств, достигнута на основе разработанного автором модельно-алгоритмического комплекса

автоматизированной информационно-аналитической поддержки их жизненного цикла, его апробации и применения для ракеты-носителя «Союз-2».

Полученные в рамках диссертационного исследования результаты соответствуют паспорту специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы) по пунктам:

7. Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем;

8. Теоретико-множественный и теоретико-информационный анализ сложных систем;

10. Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических системах;

13. Методы получения, анализа и обработки экспертной информации.

По теме диссертации опубликовано 29 печатных работ, отражающих основные аспекты проведенного исследования, в том числе: 4 статьи в журналах из перечня ВАК РФ, 5 статей в журналах, индексируемых в Scopus/WoS, 20 работ в трудах конференций, а также 4 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

Основные результаты диссертационной работы Охтилева П.А. прошли всестороннюю апробацию и обсуждались на 13 международных, всероссийских, региональных и ведомственных конференциях и семинарах.

Текст диссертации оформлен аккуратно и в полной мере удовлетворяет требованиям к оформлению научных рукописей, представляемых в печать.

В автореферате соискателя отражены основные научные положения, результаты, выводы и рекомендации, полученные в рамках диссертационного исследования. В целом, текст автореферата правильно и в полной мере передает основное содержание работы, составлен и оформлен в соответствии с требованиями «Положения...» ВАК РФ, предъявляемыми к авторефератам диссертаций.

Недостатки и замечания по диссертационной работе. Наряду с отмеченными положительными сторонами работы, диссертация Охтилева П.А., к сожалению, не лишена и ряда недостатков. Отметим основные, на наш взгляд, из них:

1) В работе не вполне обоснованно завышен объем излагаемого текста и количество рисунков и таблиц в части проведения системного анализа состояния исследований задачи информационно-аналитической поддержки жизненного цикла сложных объектов;

2) Представленные на с. 9 диссертации задачи исследования сформулированы автором не в форме задач (дано, ограничения, разработать), а в форме функций, которые должны быть реализованы разрабатываемой

системой информационно-аналитической поддержки, что в определенной степени затрудняет понимание связи задач с поставленной целью исследования и полноты их решения;

3) Представленное на с. 66 работы описание «онтологической системы» в терминах «позволяет», «ориентирована», «призвана», «приблизить», «может быть достигнуто» не дает конкретного понимания системных аспектов данного результата исследования – состава системы, структуры связей, особенностей взаимодействия элементов системы;

4) Из подраздела 2.3 диссертационной работы не вполне ясно, чем обоснован выбор выразительных возможностей предложенной нотации модели представления знаний о согласовании вычислительных задач, элементы которой представлены в таблице 2.2, и, как следствие, не очевидны преимущества основ формализации разработанной онтологической модели для решаемой в работе задачи;

5) Из приведенной в разделе 3 диссертации методики расчета обобщенного показателя функциональной эффективности информационно-аналитической поддержки жизненного цикла космических средств не ясно, какие критерии легли в основу выбора взаимосвязей в предложенной структуре его частных показателей;

6) Практическая ценность работы была бы, на наш взгляд, исчерпывающе подтверждена, если бы автору удалось довести ее результаты до уровня конкретных рекомендаций, отраженных в конструкторских и эксплуатационных документах образцов космической техники .

Приведенные недостатки и замечания в определенной степени снижают уровень рассматриваемой работы, вместе с тем не отвергают достоверности и значимости основных положений и результатов, полученных ее автором

Заключение

Таким образом, диссертация Охтилева П.А., выполненная на тему «Алгоритмы и онтологические модели информационно-аналитической поддержки процессов создания и применения космических средств», является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной и важной научно-технической задачи разработки модельно-алгоритмического комплекса автоматизированной информационно-аналитической поддержки процессов создания и применения космических средств. Соискателем изложены новые научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития ракетно-космической отрасли.

Считаю, что диссертационная работа Охтилева Павла Алексеевича по содержанию, научному уровню и завершенности исследования соответствует критериям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОППОНЕНТ

заместитель генерального директора –
директор по научной работе ОАО «Авангард»
доктор технических наук профессор

В.В. ЕФИМОВ

Почтовый адрес: 195271, Санкт-Петербург, Кондратьевский пр., д. 72.
Тел.: +7 (812) 540-15-50, e-mail: avangard@avangard.org.

«Подпись официального оппонента заместителя генерального директора – директора по научной работе ОАО «Авангард» доктора технических наук профессора ЕФИМОВА Владимира Васильевича заверяю».

Референт ОАО «Авангард»

И.А. ГОНТАРЕНКО

«28» ноября 2019 года