

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Гитмана Михаила Борисовича на диссертационную работу
Переведенцева Дениса Алексеевича «Разработка методики и алгоритмов
поддержки принятия решений при реализации наукоемких проектов
сложных технических систем», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (в науке
и технике)»

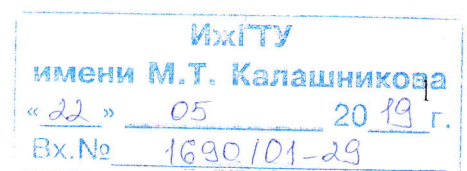
I. Актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений, так как разработанные автором программно-инструментальные средства позволяют повысить качество принимаемых решений при проектировании и разработки сложных технических систем. Следует отметить, что задача повышения эффективности анализа параметров наукоемких проектов слабо формализована. Эта задача затрагивает вопросы ключевых направлений деятельности предприятий и их развитие. В работе предлагается повысить эффективность принятия решений посредством применения интеллектуальной информационной системы управления наукоемкими проектами в различных предметных областях с возможностью анализа эффективности принимаемых решений через алгоритм интеллектуальной оценки проекта по интегральному показателю.

II. Цели и задачи исследования

Цель работы сформулирована ясно и четко. Она заключается в разработке методики и алгоритмов, способствующих повышению обоснованности и эффективности принимаемых решений при реализации наукоемких проектов создания сложных технических систем на основе технологий многомерного и интеллектуального анализа данных.

Для достижения цели поставлены и решены следующие задачи:

1. Разработана методика формализации знаний о системной структуре и процессах развития наукоемкого проекта разработки сложной технической системы.
2. Получены знания о системных связях элементов наукоемкого проекта по разработке сложной технической системы, а также разработана методика многопараметрической оценки состояния этого проекта.
3. Проведен анализ условий принятия решений при реализации наукоемких проектов по разработке сложных технических систем и эти условия формализованы в форме продукционных моделей специальной базы знаний.
4. Используя разработанные модели и алгоритмы, осуществлена программная реализация совокупности аналитических и интеллектуальных модулей в составе информационно-аналитической системы.



III. Структура и содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения приложений и списка литературы состоящего из 170 наименований. Общий объем диссертации составляет 206 страниц.

Во введении приведен обзор российских и зарубежных источников литературы описывающих методы поддержки принятия решений при реализации наукоемких проектов сложных технических систем и их алгоритмическую реализацию. Обзор дополнен сравнением, представленных методов. Обозначено место диссертационной работы среди существующих научных исследований.

В первой главе «Системный анализ сложных технических систем при разработке и реализации наукоемких проектов» приведены результаты анализа существующих подходов к формализации наукоемких проектов и обоснованы особенности системного подхода к их анализу, а также возможности применения автоматизированных экспертных технологий принятия решений в процессах организации и реализации проекта разработки сложной технической системы.

К системе управления наукоемкими проектами применены системный и процессный подход. Проведен анализ существующих систем управления данными о наукоемких проектах по разработке сложных технических систем. В качестве средства формализации выбран метод онтологий и описан подход к моделированию структуры и связей наукоемких проектов, а также показана важность данной модели для разработки базы знаний и проектирования автоматизированной информационной системы.

Во второй главе «Разработка методики формализации наукоемких проектов сложных технических систем» представлена комплексная методика формализации знаний о наукоемких проектах разработки сложных технических систем на основе построения онтологии наукоемких проектов. Описана процедура отбора экспертов предметной области для формирования списка параметров и критериев оценки проекта, опрос экспертов проводится на основе метода активизации интуиции выбранных экспертов – решающих матриц. Разработан алгоритм оценки наукоемких проектов на основе системы нечеткого логического вывода, а также алгоритм решения оптимизационной задачи отбора перспективных наукоемких проектов по интегральной характеристике.

В третьей главе «Разработка методики и алгоритмов анализа данных наукоемких проектов» выполнен анализ требований к информационной системе. Обоснован выбор технологий проектирования системы – объектно-ориентированное проектирование, UML. На основании требований к информационной системе и применяемых технологий проведено обоснование выбора концепции системы управления наукоемких протектов по разработке сложных технических систем. В главе приводится методика проектирования

системы поддержки принятия решений на основе модели онтологии предметной области и UML модель системы управления наукоемкими проектами. Приводятся результаты процессного моделирования системных связей научно-технической системы. Представлена методика проектирования базы знаний СППР и алгоритмы ее оптимизации на основе интеллектуального анализа данных.

Четвертая глава «Реализация методик и алгоритмов на примере разработки экспертной системы управления наукоемкими проектами» и пятая глава «Пример разработки алгоритмов анализа наукоемких проектов в режиме реального времени» посвящены разработке информационно-аналитической системы в различных предметных областях: в подразделении научно-образовательной организации и онлайн платформе по работе с научно-техническими проектами. В рамках представленных примеров реализации методики проведено математического моделирования и разработана модуль интегральной оценки проектов. Работоспособность полученных алгоритмических решений подтверждена сопоставлением с известными опытными данными. Приведена программно-аппаратная архитектура системы с описанием модулей. Приводится оценка эффективности возможности использования информационно-аналитической системы управления наукоемких проектах по разработке сложных технических систем.

В заключении приведены выводы по диссертационной работе и намечены перспективы дальнейшей разработки темы.

IV. Соответствие паспорту специальности

Диссертационная работа соискателя Переведенцева Дениса Алексеевича «Разработка методик и алгоритмов поддержки принятия решений при реализации наукоемких проектов сложных технических систем» соответствует следующим пунктам паспорта научной специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)»:

п.4. Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

п.6. Методы идентификации систем управления на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации.

п.9. Разработка проблемно-ориентированных систем управления, принятия решений и оптимизации технических объектов.

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

V. Достоверность и научная новизна исследования

Достоверность научных положений, выводов и практических рекомендаций подтверждена корректностью математической постановки

задачи, строгостью применяемых методов решения. Адекватность математической модели подтверждалась примерами ее использования, а также итогами проведения вычислительного эксперимента и компьютерного моделирования. Полученные в работе результаты и выводы согласуются с результатами других авторов.

Научная новизна работы состоит в следующем:

1. Разработана методика формализации системной структуры наукоемкого проекта в слабоструктурированных предметных областях путем построения концептуально-содержательной модели онтологии на основе профессиональных знаний и опыта экспертов.
2. Впервые разработаны методика и математические алгоритмы формализации функциональных связей наукоемких проектов, которые позволяют получить интегральную оценку проекта, построить многомерную модель его данных, а также проводить многокритериальный отбор наукоемких проектов по разработке сложных технических систем.
3. Разработана методика проектирования структуры и алгоритмов базы знаний для автоматического формирования рекомендаций по работе с наукоемкими проектами, основанная на формализации знаний эксперта предметной области, а также алгоритм автоматизированного обучения и оптимизации правил этой базы с использованием метода машинного обучения дерева решений (CART), а также представлена методика проектирования программной архитектуры систем поддержки принятия решений, позволяющая как в рамках монолитных приложений, так и онлайн-платформ реального времени, объединить в единое информационное пространство подсистемы сбора и обработки данных проектов сложных технических систем, инструменты многомерного анализа и модуль экспертных рекомендаций.

VI. Практическая ценность работы Д.А. Переведенцева состоит в том, что результаты исследования можно использовать для интеллектуальной поддержки принятия решений при оценке новых проектов разработки сложных технических систем. Разработанная система позволяет руководству управлять данными проектами, что обеспечивает системный подход к решению задач, возникающих в процессе отбора проектов и направлений развития. К указанным задачам, в первую очередь, относятся следующие: оценка перспективности новых технологий и вариантов развития, улучшение системы управления наукоемкими проектами и своевременная оценка эффективности деятельности коллективов. Результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать предприятиям и организациям, занимающимся как внедрением наукоемких технологий в деятельность предприятий, так и разработкой информационно-аналитических систем интеллектуальной поддержки принятия решений при управлении проектами реализации сложных технических систем.

VII. Оценка содержания завершенности работы в целом и оформление диссертации

Диссертация написана математически грамотно, в строгой логической последовательности. В целом диссертация является законченной научно-исследовательской работой, содержит оригинальные теоретические и практические результаты, полученные лично автором. Диссертация написана достаточно компактно, понятным для чтения языком. Она насыщена формулами, вместе с тем достаточно хорошо иллюстрирована графиками, рисунками, схемами и таблицами, облегчающими ознакомление с результатами работы. Оформление диссертации соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

VIII. Публикации и апробация результатов работы

Основные положения и результаты работы докладывались на крупных Международных и Всероссийских конференциях и выставках: International Forum «Education Quality-2012», (February 20-22, 2012, Izhevsk), XVI «XVI Республиканская выставка-сессия студенческих инновационных проектов», (г. Ижевск, 2013 г.), XVII Международный форум по проблемам науки, техники и образования «III тысячелетие – новый мир», (г. Москва, 2013 г.), I Всероссийская научно-практическая конференция «Современные информационные технологии. Теория и практика» (г. Череповец 2014 г.), XXXVI заочная научная конференция Research Journal of International Studies (г. Екатеринбург, 2015 г), XX Республиканская выставка-сессия студенческих инновационных проектов», ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск, 2015 г., International Conference "Applied Mathematics, Computational Science and Mechanics: Current Problems" (Воронеж, 17-19 декабря 2018 г.). Кроме того, диссертационное исследование поддержано стипендией Президента Российской Федерации для молодых ученых и аспирантов, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики в 2013-2015 гг.

В автореферате приведен список основных работ по теме диссертации, содержащий 28 наименований, включая 9 в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ. Получены свидетельства на регистрацию базы данных №2016620179 от 08.02.2016 г. и программы для ЭВМ №2016615251 от 19.05.2016 г. (свидетельство Роспатента о государственной регистрации программ для ЭВМ).

IX. Замечания по работе

1. В работе поверхностно затронуты вопросы, связанные с анализом форматов обмена данными в рамках интеграции информационных подсистем предприятия при использовании разработанной ИАС. Работа была бы более полной при проведении сопоставительного анализа открытых форматов передачи и хранения данных.
2. В работе использован метод решающих деревьев для автоматической оптимизации правил базы знаний, представлены его преимущества в рамках разработанной методики, однако не проведено сравнительного анализа с другими методами анализа данных.
3. В главе 1 проведен анализ существующих систем управления данными о наукоемких проектах по разработке сложных технических систем. В качестве средства формализации выбран метод онтологий и описан подход к моделированию структуры и связей наукоемких проектов. Необходимо более детально обосновать этот выбор применяемого метода онтологий.
4. В главе 4 необходимо было бы более четкое обоснование коэффициентов весомости значения критериев оценки проектов (таблица 4.5, стр 85).
5. В главе 5 хотелось бы более подробного обоснования выбора критерия оценки наукоемких проектов, основанная на технологии блокчейн (стр.29).
6. В работе при формировании множества критериев не указана методика построения и/или формирования этих критериев. Так, например в таблице 4.5 при оценке критериев K_1, \dots, K_8 – это линейные свертки и т.п. (могут быть квадратичные свертки, матричные и т.п.). Необходимо бы четче обосновывать, когда и где те или иные свертки используются.
7. Обычно количество поставленных в диссертации задач соответствует количеству решенных, приведенных в заключении. В данном случае количество поставленных – 4, решенных – 6 (хотя следует отметить, что все поставленные задачи – решены). Мне кажется, убедительнее было бы по каждой поставленной задаче сделать соответствующий вывод.

Сделанные выше замечания ни в коей мере не снижают значимости всей работы в целом и полученных в ней результатов.

X. Заключение

Диссертационная работа Д.А. Переведенцева «Разработка методики и алгоритмов поддержки принятия решений при реализации наукоемких проектов сложных технических систем» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, которая выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и практической значимостью. Основные положения, выносимые на защиту, в диссертации отражены корректно. Текст

диссертации представляет собой самостоятельную научно-квалификационную работу, не содержит заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования. Диссертационное исследование не содержит результатов научных работ, выполненных в соавторстве, без ссылок на соавторов.

По объему выполненных исследований, научной новизне, уровню основных результатов и другим квалификационным признакам диссертационная работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года, № 842 (пп. 9, 10, 11, 13, 14), а ее автор – Переведенцев Денис Алексеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике)».

Официальный оппонент:

Доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры вычислительной математики, механики и биомеханики Пермского национального исследовательского политехнического университета

/ Гитман Михаил Борисович /

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29,

тел. +7 (342) 2391564,

Сайт: <http://pstu.ru/>; e-mail: gmb@pstu.ru



Подпись Гитмана М.Б.

ЗАВЕРЯЮ:

Уполномоченный секретарь ПНИПУ

Чист В.И. Макаревич

05 2019г.