

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.173.06 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
МИНОБРНАУКИ РФ ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27.02.2020 протокол № 1

О присуждении Космыниной Наталье Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Языковые и инструментальные средства создания и исполнения сценариев управления космическими аппаратами» по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» принята к защите 28 ноября 2019 г., протокол № 16 диссертационным советом Д 212.173.06 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования РФ, 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, приказ о создании № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Космынина Наталья Александровна 1987 года рождения.

В 2009 году соискатель окончила специалитет по направлению «Автоматизированные системы обработки информации и управления» государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет» (диплом с отличием).

В 2011 году соискатель окончила магистратуру по направлению «Информационные системы космических аппаратов и центров управления полетами» государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский федеральный университет» (диплом с отличием).

В 2014 году соискатель окончила очную аспирантуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», работает инженером-

программистом 1 категории в Акционерном Обществе «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева», г. Железногорск.

Диссертация выполнена на кафедре вычислительной техники Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Легалов Александр Иванович, руководитель научно-учебной лаборатории технологий программирования, профессор кафедры вычислительной техники, Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет».

Официальные оппоненты:

1. Ноженкова Людмила Федоровна, доктор технических наук, профессор, Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Красноярск, Отдел прикладной информатики, заведующий отделом;

2. Шелехов Владимир Иванович, кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем информатики им. А.П. Ершова Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, Лаборатория системного программирования, старший научный сотрудник, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Публичное акционерное общество «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва», г. Королев, в своем положительном заключении, утвержденном Соловьевым Владимиром Алексеевичем, доктором технических наук, профессором, первым заместителем генерального конструктора по летной эксплуатации космических систем, член-корр. РАН, подписанном Калашниковым Дмитрием Алексеевичем, руководителем Центра; Власенко Виктором Владимировичем, начальником отделения; Коваленко Андреем Александровичем, кандидатом технических наук, начальником отдела, указала, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, посвящённую решению актуальной научно-технической задачи, и соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Министерство науки и высшего образования

Российской Федерации, а ее автор, Космынина Наталья Александровна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11.

Соискатель имеет 14 научных работ, в том числе 3 научные публикации, опубликованные в журналах, входящих в перечень ВАК, 1 публикацию, индексируемую в Scopus, получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Получен 1 акт о внедрении результатов в Акционерном Обществе «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнева».

Перечень наиболее значимых работ автора, в которых отражено основное содержание диссертационной работы и ее результатов:

1. Космынина, Н.А. Метод автоматизации подготовки типовых работ по управлению космическими аппаратами / Н.А.Космынина // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета им. академика М.Ф. Решетнева. – 2015. – С.183-187.

Соискателем был разработан и описан способ создания сценариев управления космическими аппаратами на основании автоматизированного анализа набора эксплуатационной документации по управлению космическими аппаратами.

2. Космынина, Н.А. Языки управления космическими аппаратами / Н.А.Космынина // Электронный журнал «Труды МАИ». – 2015. – № 81.

Соискателем были проанализированы существующие зарубежные языковые средства управления космическими аппаратами, составлен перечень требований к перспективному языку управления.

3. Космынина, Н.А. Разработка языка управления космическими аппаратами / Н.А.Космынина, А.И.Легалов, А.В.Барков, А.А.Лапин // Информационно-управляющие системы / Санкт-Петербург, 2015, №5(78) – С. 82 – 90.

Соискателем предложена модель предметной области и предметно-ориентированный язык управления космическими аппаратами, разработанный на основе предложенной модели.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы (все положительные):

1. ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО» (г. Санкт-Петербург), д.т.н., профессор факультета информационных технологий, Шалыто А.А.

Рецензент отметил, что при анализе предметной области не представлены варианты управления космическими аппаратами на основе автоматного программирования, которое хорошо ложится на данную предметную область. Судя по описанию, разработанный язык не содержит арифметических операторов. Если такая возможность не требуется в настоящее время, то она может понадобиться в дальнейшем.

2. ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (г. Томск), д.т.н., доцент отделения автоматизации и робототехники Инженерной школы информационных технологий и робототехники, Аврамчук В.С. Рецензент указал, что при анализе и разработке языковых средств управления используются ограничения предметной области, относящиеся только к части исследуемых протоколов управления КА, такие как понятие «команда», которое содержит номер команды в целочисленном формате. Указанные ограничения накладывают определенные требования к разработке документации КА и его протоколу обмена данными. В 4 главе диссертантом указаны недостатки ручной разработки сценариев управления КА, а именно: длительное время их разработки, а также влияние человеческого фактора. Предлагаемое решение – разработка алгоритмов подготовки сценариев управления с помощью подстановки (копирования) данных, содержащихся в эксплуатационной документации, в соответствующие конструкции языка. Указанный подход, действительно, значительно сокращает время разработки сценариев управления КА, однако также остается проблема ошибок ввода ввиду человеческого фактора. В качестве возможного решения проблемы предлагается использование статических анализаторов разработанных сценариев и автоматизированная проверка их соответствия эксплуатационной документации. Представленные в автореферате диссертации рисунки 4-6 содержат относительные значения эффективности существующих и представленных языковых и инструментальных средств разработки сценариев управления КА, однако отсутствуют подписи ординат, а также формулы расчета указанных значений. В автореферате не рассмотрен вопрос интеграции

разработанных языковых средств управления с современными системами получения телеметрической информации и отправки команд управления на КА. В тексте автореферата и диссертации присутствуют стилистические ошибки, например, «спроектирован язык управления», и т.д.

3. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», (г. Красноярск), к.т.н., доцент кафедры «Информатика и вычислительная техника», Зотин А.Г.

Рецензент отметил, что из текста автореферата не ясно, как организуются циклы, какие формы циклов допустимы, а также возможно ли прерывание цикла при выполнении условия. При описании главы 3 рассказывается про требования языка, но нет информации о том, как происходит синтаксический/семантический анализ кода программы для исполнения. Не ясна цель сравнения производительности работы программы и ручного ввода (рисунок 4) – это очевидные оценки.

4. АО «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» (г. Королев) д.т.н., профессор, главный научный сотрудник, Почукаев В.Н., к.т.н., главный специалист, Жигастова О.К.

Рецензенты указали, что не приведен обзор отечественных публикаций по исследуемой тематике. Не названы космические аппараты, для которых разрабатывались инструментальные средства создания сценариев управления. Инструментальные средства имеют ограниченное применение для КА, у которых отсутствует постоянная связь с наземным комплексом управления и поэтому значительная часть команд для данных аппаратов передается на КА в составе рабочих программ и массивов командно-программной информации, исполняемых вне сеанса связи бортовым комплексом управления.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что РКК «Энергия» является одним из ведущих предприятий ракетно-космической отрасли, занимающихся производством и эксплуатацией космических аппаратов различного назначения. Оппоненты являются известными специалистами в области языков и систем программирования; область их научных интересов включает принципы разработки информационных систем, применяемых в процессе изготовления, испытаний и эксплуатации космических аппаратов различного

назначения. Таким образом, ведущая организация и оппоненты обладают способностью определить практическую и научную ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработаны: модель предметной области, включающая структуру командного метода управления КА, и определяющая функциональный состав языковых и инструментальных средств управления КА; предметно-ориентированный язык программирования, повышающий эффективность разработки сценариев управления КА; инструментальные средства подготовки и выполнения сценариев управления КА, обеспечивающие повышение надежности и эффективности поддержки командного метода управления КА. Предложены: оригинальный язык управления космическими аппаратами; оригинальные решения в разработанных инструментальных средствах подготовки и исполнения сценариев управления, а именно конвертер, в автоматизированном режиме преобразующий эксплуатационную документацию по управлению КА в набор сценариев управления. Доказана перспективность применения разработанных языковых и инструментальных средств для управления космическими аппаратами различного назначения.

Теоретическая значимость исследования обоснована перспективностью использования предложенной модели процесса управления для дальнейших исследований в области автоматизации процесса управления космическими аппаратами.

Изложены:

- существующие подходы к организации языковых средств управления космическими аппаратами;
- применение предметно-ориентированных языков управления в качестве средства управления космическими аппаратами;
- структура процесса управления космическими аппаратами, как на уровне выполняемых задач управления, так и на уровне отдельных элементарных составляющих сеанса управления;
- предлагаемая организация предметно-ориентированного языка создания сценариев управления КА;

- предлагаемый подход к организации инструментальных средств создания и исполнения сценариев управления космическими аппаратами;
- результаты сравнения, показывающие преимущества разработанных языковых и инструментальных средств в сравнении с существующими средствами, эксплуатируемыми ранее на базе АО «ИСС».

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработаны и введены в эксплуатацию инструментальные средства создания и исполнения сценариев управления космическими аппаратами. Разработанные средства интегрированы в программное обеспечение управления космическими аппаратами производства АО «Информационные спутниковые системы».

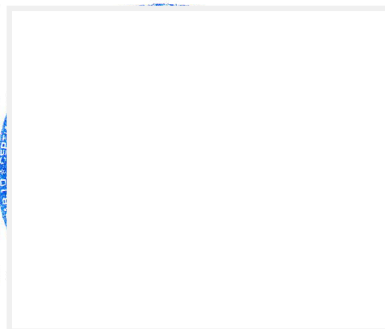
Личный вклад соискателя состоит в разработке модели процесса управления, а также языковых и инструментальных средств создания и исполнения сценариев управления космическими аппаратами, соискателем лично получены основополагающие теоретические результаты, разработаны алгоритмы и программы.

На заседании 27.02.2020 диссертационный совет принял решение присудить Космыниной Наталье Александровне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.13.11, участвовавших в заседании, из 25 человек, входящих в состав совета, нет человек дополнительно введенных на разовую защиту, проголосовали за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного

Ученый секретарь
диссертационного



Лемешко Борис Юрьевич

Фаддеенков Андрей Владимирович