

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет: Д 212.125.10

Соискатель: Кабанов Александр Александрович

Тема диссертации: Проектирование изделий ракетно-космической техники на основе использования системы «Изделие-Технология-Производство»

Специальность: 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» (технические науки).

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: На заседании «14» июня 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Кабанову Александру Александровичу ученую степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» (технические науки), участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Присутствовали: Председатель диссертационного совета, д.т.н., проф. Ю.И. Денискин, заместитель председателя диссертационного совета, д.т.н., проф. Б.В. Бойцов, ученый секретарь диссертационного совета, к.т.н., доц. А.Р. Денискина, д.т.н., проф. В.С. Боголюбов, д.т.н., доц. О.С. Долгов, д.т.н., проф. А.А. Дудченко, д.т.н., проф. А.И. Ендогур, д.т.н., проф. М.Ю. Куприков, д.т.н., проф. Н.К. Лисейцев, д.т.н., проф. Г.В. Панкина, д.т.н., проф. Н.В. Парамонов, д.т.н., проф. В.Г. Подколзин, д.т.н., доц. М.Л. Рахманов, д.т.н., проф. А.С. Сидоренко, д.т.н., проф. И.К. Туркин, д.т.н. проф. В.В. Фирсанов, д.т.н. проф. В.И. Шайдаков.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.125.10
к.т.н., доцент



А.Р. Денискина

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.10
на базе федерального государственного бюджетного образовательного учрежде-
ния высшего образования «Московский авиационный институт (националь-
ный исследовательский университет)» по диссертации на соискание ученой
степени кандидата технических наук

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от «14» июня 2016 года, протокол № 6
о присуждении Кабанову Александру Александровичу, гражданину Российской
Федерации, ученой степени кандидата технических наук

Диссертация «Проектирование изделий ракетно-космической техники на основе использования системы «Изделие-Технология-Производство» по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» (технические науки) принята к защите 11 апреля 2016 г., протокол № 4, диссертационным советом Д 212.125.10 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство образования и науки РФ, 125993, Волоколамское шоссе, д. 4, г. Москва, А-80, ГСП-3, приказ о создании диссертационного совета Д 212.125.10 - № 714/НК от 02.11.12 г.

Соискатель Кабанов Александр Александрович, 1984 года рождения, гражданин Российской Федерации. В 2006 г. с отличием окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский авиационный институт (государственный технический университет) «МАИ», присуждена квалификация – инженер по специальности «Космические летательные аппараты и разгонные блоки».

Обучался в очной аспирантуре с 15.05.2006 г. по 15.01.2010 г. федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кафедра 606 «Технология производства летательных аппаратов».

Работает с 2005 г. в должности техника, инженера-конструктора ОКБ-80 «Звезда» Корпорации «Тактическое ракетное вооружение», инженера «Центра развития легкой авиации МАИ», старшего преподавателя кафедры 606 «Технология производства летательных аппаратов», старшего преподавателя кафедры 601 «Космические системы и ракетостроение» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», начальника отдела проектирования производственных систем «Научно-технического центра проектирования производственных систем».

Диссертация выполнена на кафедре 601 «Космические системы и ракетостроение» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент **Кулик Юрий Павлович**, кафедра 601 «Космические системы и ракетостроение», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», доцент.

Официальные оппоненты:

Остапенко Сергей Николаевич – доктор технических наук, профессор, Акционерное Общество «Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей», помощник генерального директора;

Бородкин Александр Александрович – кандидат технических наук, научно-технический центр компании «Боинг», заместитель главного инженера

дали положительные отзывы.

Ведущая организация федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный космический научно-производственный центр имени М.В. Хруничева», в своем положительном заключении, утверждено первым заместителем генерального директора ГКНПЦ им. М.В. Хруничева доктором технических наук, профессором Медведевым Александром Алексеевичем, подписано ученым секретарем НТС, доктором технических наук, профессором Цуриковым Ю.А., первым заместителем Генерального конструктора, доктором технических наук, профессором Владимировым Александром Владимировичем, заместителем начальника отдела К113 Усенко Кириллом Викторовичем указала, что диссертационная работа Кабанова А.А. является законченной научно-квалификационной работой, в которой выявлены основные механизмы согласованного поведения и развития тех автоматизированных систем предприятия, которые ответственны за реализацию стадий «Разработка» и «Производство» изделий; удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» (технические науки).

Соискатель имеет 15 научных работ. Среди них 6 публикаций в изданиях, входящих в перечень рекомендованных ВАК РФ. В опубликованных работах достаточно полно раскрыты основные результаты диссертации.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Васильев М. С., Кабанов А. А., Кулик Ю. П., Петров К. П., «Сетевые графики – инструмент исследования издержек производства,» в Третья Научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Исследования и перспективные разработки в авиационной промышленности»: Статьи и материалы конференции, Москва, 2005, с.453-458.

2. Кабанов А. А., «Имитационное моделирование в производстве авиационных и ракетно-космических систем. Что предшествует эксперименту?», Электронный журнал «Труды МАИ», № 65, 2013, с.1-10 <http://www.mai.ru/science/trudy/published.php?ID=35910>.

3. Кабанов А. А., «Объектная модель анализа изделий ЛА с учетом явления наследования для оценки и управления эффективностью производственных систем дискретного машиностроения в ходе их организационно-технического проектирования и модернизации», Научно-технический вестник Поволжья, № 6, 2014, с.161-168.

4. Кабанов А. А., «Разработка комплексной информационной модели этапов материализации изделия и алгоритмов работы с ней в целях управления эффективностью производственных систем в ходе их организационно-технического проектирования и модернизации,» в 13-я Международная конференция «Авиация и космонавтика – 2014» Тезисы, Москва, 2014, с.131-133.

5. Кабанов А. А., «Оценка эффективности функционирования производственной системы дискретного машиностроительного производства с применением методов сетевого и имитационного моделирования,» в Современные проблемы производства и ремонта в промышленности и на транспорте: Материалы 14-го Международного научно-технического семинара, Свалява, 2014, с.78-80.

6. Кабанов А. А., «Проектирование изделий с учетом организационно-технических возможностей дискретного машиностроительного производства», Электронный журнал «Труды МАИ», № 80, 2015, с.1-20, <http://www.mai.ru/science/trudy/published.php?ID=56902>.

7. Долгов В. А., Кабанов А. А., Андреев Н. С., Дацюк И. В., «Формирование информационной модели производственной системы процесса изготовления изделия для оценки ее эффективности», Вестник МГТУ «СТАНКИН», № 4, 2014, с.191-195.

8. Долгов В. А., Попов Э. В., Кабанов А. А., Тимерханова Э. Р., «Повышение эффективности ремонта и модернизации летательных аппаратов на «ОАО «Туполев»

путем разработки гибкой информационной модели производственно-технологических решений,» Сборка в машиностроении, приборостроении, № 2, 2015, с.3-8.

9. Григорьев С. Н., Краснов А. В., Долгов В. А., Кабанов А. А., Андреев Н. С., «Метод технологического аудита проектов технического перевооружения авиационных предприятий,» Изв.вузов. Авиационная Техника, изд-во КАИ, № 2, 2015, с.103-108.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

- от ведущей организации, федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный космический научно-производственный центр имени М.В. Хруничева», отзыв положительный;

- от официального оппонента, **Остапенко Сергея Николаевича** – доктора технических наук, профессора, помощника генерального директора Акционерного Общества «Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей», отзыв положительный;

- от официального оппонента, **Бородкина Александра Александровича** – кандидата технических наук, заместителя главного инженера научно-технического центра компании «Боинг», отзыв положительный;

- от заведующего кафедрой СМ-12 «Технологии ракетно-космического машиностроения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана», доктора технических наук, профессора Галиновского Андрея Леонидовича, отзыв положительный;

- от главного научного сотрудника отделения технологии сварки и пайки федерального государственного унитарного предприятия «НПО «Техномаш», доктора технических наук, доцента Бещекова Владимира Глебовича, отзыв положительный;

- от заместителя генерального директора по науке открытого акционерного общества Национальный институт авиационных технологий (НИАТ), доктора технических наук, профессора Егорова Виталия Николаевича, отзыв положительный;

- от главного технолога федерального государственного унитарного предприятия «НПО им. С.А. Лавочкина» Михалевского Константина Ивановича, отзыв положительный;

- главного специалиста по транспортным пилотируемым кораблям открытого акционерного общества «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва» (ОАО «РКК «Энергия») кандидата технических наук Решетникова Михаила Николаевича, отзыв положительный;

- от заместителя генерального директора по науке – главного конструктора публичного акционерного общества «Долгопрудненское научно-производственное предприятие» (ПАО «ДНПП»), доктора технических наук Акимова В.Н., инженера-конструктора 1 категории ПАО «ДНПП» Шпиталь Светланы Марьяновны, начальника отдела 288 ПАО «ДНПП» Иванова Дмитрия Николаевича, отзыв положительный;

- от заместителя генерального директора по развитию – главного инженера акционерного общества «Машиностроительное конструкторское бюро «Факел» имени академика П. Д. Грушина» (АО «МКБ «Факел»), кандидата экономических наук Ушакова Д.В., отзыв положительный;

- от начальника сектора акционерного общества «Конструкторское бюро приборостроения им. академика А. Г. Шипунова» (АО «КБП»), кандидата технических наук Танаева Виктора Петровича, директора по производству АО «КБП» Клевенкова Бориса Зиновьевича, начальника цеха АО «КБП» Танаева Александра Викторовича, отзыв положительный;

- от начальника сектора ПКБ акционерного общества «Производственное объединение «Северное машиностроительное предприятие» (АО «ПО «Севмаш»), кандидата технических наук Некрасова В.А., отзыв положительный.

В поступивших отзывах отмечена актуальность темы диссертационного исследования, приведена краткая характеристика и обзор работы, отмечены

актуальность, новизна и достоверность полученных автором результатов, а также их практическая значимость. Отмечено, что автором:

- разработана методика конструкторско-технологического проектирования изделий для предприятий ракетно-космического профиля с учетом их особенностей в целом безотносительно к конкретному изделию.

- обоснована и предложена модель интеграции стадий «Разработка» и «Производство» жизненного цикла изделия, названная автором «Изделие-Технология-Производство».

- на примерах шпангоута изделия «Жаровая труба» и ПАО «Криогенмаш» в количественном выражении показана стоимость качества тех или иных вариантов конструкторско-технологических решений, полученная в ходе разработки систем их производств и постановки экспериментов над моделями производств.

- на практике получены значимые результаты с точки зрения эффективности построения самой модели (сокращение длительности разработки модели не менее чем в 3 раза), т.е. тем самым подтверждена эффективность используемого автором подхода в том числе и для непосредственного самого внутреннего процесса разработки модели «Изделие-Технология-Производство».

- показана возможность распространения задачи совместного управления конфигурациями нескольких контрактов на производство разных изделий, в том числе и одновременно начинаемых контрактов.

- получены научные результаты в виде верифицированных математических моделей и алгоритмов, реализованные в виде программ, разработанных в системе имитационного моделирования, которые, во-первых, используются автором для проведения научных исследований, и, во-вторых, являются программными продуктами с большой степенью готовности для использования отечественными машиностроительными предприятиями.

В поступивших отзывах имеются следующие замечания:

- В некоторых разделах работы имеются ссылки на различные ограничения,

однако не представлена их совокупность и не проведен анализ обоснованности учета именно тех видов, которые принимались автором.

- В главе 2 (раздел 2.2) представлена схема деятельности предприятий ракетно-космической промышленности. Однако не выделены какие-либо особенности, отличающие деятельности именно этой отрасли от других промышленных производств. Не выделены эти отличия и в других разделах работы. Учет этих особенностей мог бы быть весьма полезен для внедрения разработанных автором методик в отрасли.

- На наш взгляд было бы полезно рассмотрение цикла работ, включающего и этапы проектирования и этапы выпуска конструкторской документации на изделие. В работе есть предпосылки к рассмотрению этих этапов, однако в представленных моделях акценты сделаны только на уровнях технологической и производственной части.

- Текст заключения излишне перегружен повествовательной информацией из содержательной части диссертационной работы и в результате не видны четкие выводы о безусловно интересных и полезных результатах, достигнутых автором.

- На стр.39 работы приведена диаграмма, призванная иллюстрировать предложенные автором направления улучшения традиционной для промышленности России практики «Системы Разработки и постановки Продукции на Производство» (СРПП). В дальнейшем (разделы 2.2 и 2.3 работы) предложены конкретные методики и инструменты реализации предложенных улучшений (состав и содержание производственных документов как формы представления информационной модели основного производства и представление буферной системы принятия решений о совместном развитии организаций предприятия). Однако степень соответствия этих методик и инструментов предложенным ранее направлениям улучшения практики СРПП не оценена.

- Автору следовало бы высказать соображения о возможных подходах к наблюдению за поведением производственных систем (например, о возможном

использовании контрольных карт). Это тем более важно, что на рис. 2.3.2 приведена диаграмма, определяющая структуру показателя эффективности деятельности предприятия.

- Автор предполагает возможность адаптации в определенной степени «стандартной» модели к условиям конкретного мероприятия. Такая адаптация носит массовый характер и должна выполняться инженерами. Поэтому с практической точки зрения следовало бы привести в работе информационную модель процесса такой адаптации (например, с использованием языков информационного моделирования семейства IDEF).

- В первой главе диссертации (стр. 17 работы) приведена диаграмма, иллюстрирующая связность видов деятельности «Конструкторско-технологическое проектирование изделия» и «Проектирование производственных систем». Ключевая роль в обеспечении связности отведена интеграции триады «Изделие-Технология-Производство». В интересах более глубокого понимания задачи обеспечения связности следовало бы выполнить анализ возможности использования стандартных конструкций языка моделирования предприятий, приведенных в национальных стандартах группы ГОСТ Р ИСО 10303 «Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными».

- На стр.67 диссертации приведена диаграмма, иллюстрирующая диалектику затрат на производственное потребление и создание добавленной стоимости в ходе производства изделий. В то же время в разделе 2.4. «Модель организации основного производства как ядра производственной деятельности предприятия» анализируется надежность технологических систем, в том числе и по показателю расхода материалов и ресурсов. Однако в ходе этого анализа недостаточно отражено содержание задачи управления потерями, сформулированных в разделе 2.1, формула 2.1.1.

- В разделе 2.2 работы «Онтология производственной деятельности предприятия и его организаций» на рис. 2.2.8 приведена диаграмма наследования свойств агентов производственной деятельности. Здесь в качестве одного из производственных

документов названы сетевые графики производства изделия. На наш взгляд в работе излишне схематично рассмотрен вопрос представления процесса разработки этих графиков, а также правил их практического использования в ходе планирования производства компонентов изделия.

- Ключевое значение в ходе практического использования предложенных автором методик и моделей имеет обеспечение полиструктурной модели «Изделие-Технология-Производство» достоверными, непротиворечивыми и актуальными данными. К сожалению автор весьма лаконичен при освещении путей решения этой проблемы.

- Под системой «Изделие-Технология-Производство» автором понимается производственная деятельность (как разработка изделий и их производство) формализованная в виде одноименной информационной конструкции. В автореферате представлены элементы ее реализации (диаграммы рис. 1, 3-6). Однако не хватает целостного представления всей конструкции в рамках одной диаграммы;

- Автором предложена гипотеза наследования информационных свойств объектов, образующих заявленную последовательность системы «Изделие-Технология-Производство». Было бы уместно указать каким образом соотносится высказанная гипотеза с известным в технике технологическим наследованием и наследованием в программировании.

- Предложено два варианта разработки модели системы «Изделие-Технология-Производство»: для функционирующего предприятия и параллельной разработки изделия и системы его производства. Не совсем ясно для второго случая идет ли речь о создании нового производства для разработки нового изделия. Также не указано в чем принципиальное отличие двух разрабатываемых вариантов с точки зрения разработки методики проектирования.

- Основным недостатком представленной работы, как представляется, является не достаточная детализация описаний инструментальных средств, разработанных автором для исследования результативности и эффективности производственной

деятельности предприятия.

- Введенные автором диссертации термины «полиструктурная модель» и «онтология производственной деятельности предприятия» не получили однозначного толкования в материалах автореферата, что затрудняет понимание излагаемых положений диссертации.

- В названии работы речь идет об изделиях РКТ. В экспериментальной части автореферата представлены задачи, относящиеся к сферам деятельности предприятий, производящих высокотехнологичную продукцию. На наш взгляд, следовало бы рассмотреть перечень формальных признаков производственной деятельности, который определил бы возможность практического использования результатов исследования.

- В выводах по работе говорится о разработанных сущностях, характерных для метода дискретного машиностроительного производства. Однако в автореферате сам метод не определен, а также отсутствует его какая-либо характеристика.

- В автореферате не отражены особенности построения и оптимизации полиструктурной модели и применения методик, разработанных автором, в случае параллельного серийного производства разных изделий на одном и том же технологическом оборудовании предприятия.

- В автореферате недостаточно ясно показаны возможные варианты реакции полиструктурной модели на запросы внешних потребителей на разных стадиях жизненного цикла изделия в границах предприятия-разработчика и изготовителя этого изделия.

- В качестве недостатка следует отметить, что из представленных трех вариантов исполнения шпангоута изделия рассмотрен только один вариант (КТРЗ).

- Характеризуя информационную модель производственной системы, автор предлагает использовать пошаговый алгоритм разработки ряда документов организационно-технического характера, в конечном итоге позволяющих свести задачу управления производством к общепринятым сетевым моделями в дальнейшем

– к имитационным моделям на их основе. За рамками рассмотрения остался вопрос возможности автономного управления структурными подразделениями предприятия.

- Степень перекрытия процессов разработки рабочей документации, подготовки и производства изделий существенным образом зависит от достоверности и актуальности используемых оценок продолжительности и стоимости цикла выполнения работ. Хотелось бы получить рекомендации хотя бы о возможных способах получения таких оценок.

- Задача совместного движения предметов производства сведена к процедурам разработки и управления сетью внутренних поставок в основном производстве. В автореферате практически не освещен вопрос о методике разработки структуры этой сети.

- Не отраженным в автореферате остался вопрос по исходным данным. На стр.15 в п.В4 отмечено, что установлен состав атрибутов объектов модели, часть из которых являются «точками входа» для ввода исходных данных. Однако не сказано, что именно они из себя представляют.

- На представленных на рис.7 и рис. 8 соответственно «Типовой алгоритм проектирования изделия и системы его производства» и «Основные элементы методики построения конструкции «Изделие-Технология-Производство» содержащих выделенные цветом блоки, не совсем понятен смысл акцента выделения, т.е. на что именно автор обращает внимание.

- Отсутствие рекомендаций для научно-производственных предприятий для поэтапного внедрения разработанных автором методик и моделей;

- В автореферате не оговорены минимально необходимые требования к организации процессов видов деятельности «Разработка» и «Производство», к структурным подразделениям их осуществляющих, а также к их программно-информационному обеспечению.

- В автореферате сказано, что в работе выполнен сравнительный анализ доступных на рынке программных продуктов для автоматизации решения задачи

обеспечения заданного уровня эффективности производственной деятельности предприятия. Однако не указано, хотя бы укрупненно, в чем именно заключаются недостатки существующих программных решений.

- В работе, как следует из содержания автореферата, использован большой спектр непривычных для практиков терминов («онтологии», «агенты», «конструкция», «композиция», «коллекция» и др.). Следовало бы, по возможности, использовать традиционные понятия, а в случае их недостаточности дать соответствующие пояснения или привести соответствия этих понятий, понятиям, уже используемым в отечественной инженерной практике.

- В сведениях о внедрении результатов работы, а также в выводах представлены результаты решения четырех практических задач с использованием разработанных методик и моделей. На наш взгляд следовало бы привести итоговое обобщение результатов решения всех четырех задач.

В ряде отзывов приведены замечания по поводу излишне сложной стилистики изложения некоторых положений работы, а также редакционные замечания относительно оформления иллюстраций автореферата.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются высокопрофессиональными специалистами в данной области, имеют публикации в соответствующей сфере исследования, а ведущая организация – передовым предприятием в области создания ракетно-космической техники.

Диссертационный совет отмечает:

1. считать диссертационную работу Кабанова А. А. законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные решения в виде комплекса методик и моделей с опорой на программное приложение, позволяющие реализовать механизм взаимодействия процессов принятия проектно-конструкторских и технологических решений с целью достижения запланированных технико-экономических и организационных характеристик производства ЛА, что поз-

воляет повысить конкурентоспособность продукции и эффективность ракетно-космических и самолетостроительных предприятий.

2. на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработана** логическая схема построения процесса параллельной разработки изделий, организации и управления системами их производства;

- **предложена** и обоснована гипотеза о наследовании свойств информационных объектов системы «Изделие-Технология-Производство» на основании которой **предложен** механизм взаимодействия специализированных видов деятельности «Изделие-Технология-Производство»;

- **разработана** методика совершенствования процессов инновационной и операционной деятельности организаций предприятия в целях роста эффективности предприятия;

- **разработаны** модели статического и динамического представлений производственных систем предприятий и методика их построения.

- **новые понятия** не вводились.

Практическая значимость диссертационной работы.

Результаты исследования позволяют:

- **проводить** оценку последствий решений, направленных на развитие производственной деятельности (разработка и производство) предприятия, по результатам экспериментов с предложенными в работе моделями этой деятельности;

- **устанавливать и обосновывать** требования к конструкторско-технологическим решениям изделий с точки зрения их влияния на эффективность производства и деятельность предприятия в целом.

- **управлять** контрактными конфигурациями изделий и систем их производства по результатам экспериментов с моделями производственной деятельности предприятия.

- **сокращать длительность цикла** построения математической модели производственной системы за счет предварительного отбора вариантов конфигураций

конструкции «Изделие-Технология-Производство» на этапе статического моделирования производственной системы.

- **повышать достоверность** результатов имитационных экспериментов за счет верификации и валидации разработанной математической модели посредством оценивания соответствия экспериментальных результатов и данных статического моделирования. Использование процедур верификации и валидации на ранних этапах разработки решений позволяет также существенно сократить сроки выполнения работ по моделированию.

Реализация результатов исследований. Разработанные методики и модели использованы при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ:

- Выявление и сравнительный анализ приемов управления стоимостью качества изделия «Жаровая труба» и ритмом его внутренних поставок;
- Анализ производственной системы оборонного завода г. Тулы и разработка организационно-технических предложений по повышению эффективности ее функционирования;
- Разработка эскизного проекта «Механизмы валидации и верификации результатов технологического и организационно-технического проектирования машиностроительного завода в г. Нижний Новгород и ракетного завода в г. Киров;
- Разработка математической модели производственной системы ОАО «Криогенмаш», г. Балашиха;
- Исследование организационно-технических решений в обеспечении производственной программы ремонта и модернизации ЛА на ОАО «Туполев».

При выполнении работ методики и модели показали свою работоспособность и эффективность и внедрены в деятельность ПАО «Криогенмаш».

Достоверность полученных результатов подтверждена компьютерными экспериментами с моделями производственной деятельности предприятия. Планы экспериментов были разработаны для решения типичных задач проектирования

изделий, организации и управления производственной системой предприятия. Задачи рассматривались в контекстах четырех примеров, относящихся к различным аспектам жизненного цикла как изделий, так и производственных систем.

Достоверность подтверждают в том числе:

- **совпадение результатов, полученных разными методами:** в ходе постановки экспериментов на имитационной модели основного производства с результатами расчета по аналитическим зависимостям; полученных с использованием разных парадигм моделирования (дискретно-событийного и агентного);

- **высокая степень корреляции результатов** экспериментальных исследований на основе моделирования вариантов конструкторско-технологических решений и данных по эффективности их реализации на производстве. Данные получены в рамках проведения работ по заказам предприятий авиационно-космической и других отраслей промышленности.

Личный вклад соискателя состоит в следующем:

- предложена гипотеза о наследовании информационных свойств объектов и разработана модель «Изделие-Технология-Производство» как основы методики конструкторско-технологического проектирования изделий, организации и управления системами их производства;

- разработана методика поэтапного построения и уточнения модели системы «Изделие-Технология-Производство» в ходе проектирования изделия;

- выполнены работы по заказам промышленности, в ходе которых подтверждена работоспособность и функциональность разработанных автором методик и моделей;

- исследована достоверность: путем сравнения результатов, полученных с использованием разработанных методик, моделей и статистических данных предприятий промышленности; в ходе сравнения результатов, полученных при выполнении имитационных экспериментов на моделях, построенных с использованием разных парадигм моделирования: агентного и дискретно-событийного.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается последовательным и логичным планом теоретических и экспериментальных исследований и связностью выводов.

На заседании «14» июня 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Кабанову Александру Александровичу ученую степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов» (технические науки), участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета Д 212.125.10,
д.т.н., профессор

Ю.И. Денискин

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 212.125.10,
к.т.н., доцент

А.Р. Денискина

Ученый секретарь МАИ
к.т.н., доцент



А.Н. Ульяшина

14.06.2016