

О Т З Ы В

официального оппонента

о диссертационной работе Павлова Александра Николаевича, выполненной на тему: «Модели и методы планирования реконфигурации сложных объектов с перестраиваемой структурой» и представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации».

1. Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Павлова А.Н., посвященная решению проблемы разработки методологических основ, комплекса моделей, комбинированных методов и алгоритмов многокритериального планирования структурно-функциональной реконфигурации сложных объектов (СЛО) с перестраиваемой структурой для повышения уровней надежности и живучести их функционирования, несомненно, является актуальной. Это обусловлено тем, что процессы глобализации и усложнения социально-экономических и технических систем, создаваемых современной цивилизацией, объективно порождают необходимость целенаправленной реконфигурации этих систем и обеспечения управляемости процессов их жизненного цикла в интересах нейтрализации воздействия негативных внешних и внутренних факторов и достижения безопасности и эффективности их функционирования.

В этих условиях объективно становятся востребованными соответствующие теоретические положения (концепции, модели, методы, алгоритмы и методики) решения различных классов задач многокритериального планирования структурно-функциональной реконфигурации сложными объектами.

Вместе с тем уровень комплексных исследований вопросов планирования реконфигурации с учетом особенностей структурной динамики СЛО до настоящего времени существенно отстает от потребностей практики.

По своему содержанию проблема управления структурной динамикой СЛО связана с решением задач структурно-функционального синтеза облика системы и формирования соответствующих программ управления их изменением. Главная трудность решения задач рассматриваемого класса состоит в том, что определение рациональных программ управления основными элементами и подсистемами СЛО может быть выполнено лишь после того, как будет известен перечень функций и алгоритмов обработки информации и управления, который должен быть реализован в указанных элементах и подсистемах. В свою очередь, распределение функций и

алгоритмов по элементам и подсистемам СЛО зависит от структуры и параметров законов управления данными элементами и подсистемами.

Трудность разрешения данной проблемной ситуации усугубляется ещё и тем, что под действием различных причин во времени изменяется состав и структура СЛО на различных этапах его жизненного цикла.

Поэтому разработанные в диссертации Павлова А.Н. теоретические положения, позволяющие преодолеть эти трудности и обеспечить решение указанной ранее проблемы, имеют важное теоретическое и практическое значение.

Тема работы и результаты исследований соответствуют планам научных работ проводимых научно исследовательскими организациями РАН. В частности исследования диссертации непосредственно связаны с Программой фундаментальных исследований Отделения нанотехнологий и информационных технологий РАН (проект №0-2.5/03; проект №0-2.3; проект № 2.11), а также с грантами РФФИ 08-08-00346, 08-08-0043, 11-0800641 и др.

II. Научная новизна и основные результаты исследований

К результатам, определяющим новизну и значимость представленной диссертационной работы можно отнести следующие основные научные результаты исследования.

1. Новые агрегативно-декомпозиционный подход и методология решения проблемы многокритериального планирования структурно-функциональной реконфигурации СЛО в динамически изменяющихся условиях, основанные на обобщении и развитии теоретических и методологических основ планирования реконфигурации СЛО, и позволяющие осуществить анализ и синтез облика СЛО, обеспечивающего гарантированный уровень качества планов перераспределения операций обработки, сохранения, приема-передачи информационных и (или) материальных разнотипных потоков между элементами системы.

2. Оригинальная концепция генома структур СЛО, позволившая проводить исследование структурно-топологических свойств объектов, осуществлять оперативное вычисление оценок показателей структурной надежности объектов, моделировать сценарии структурной реконфигурации СЛО.

3. Новые универсальные методы решения задачи многокритериального оценивания критичности отказов элементов и подсистем СЛО в условиях существенной неопределенности, позволяющие снять критериальную неопределенность на множестве частных показателей критичности,

информация о которых недостаточно точна или носит качественный характер.

4. Обобщенная методика снижения размерности анализируемого пространства сценариев структурной реконфигурации СЛО путем его кластеризации и выделения ядер полученных кластеров.

5. Обобщенная математическая модель планирования структурно-функциональной реконфигурации СЛО при выполнении операций обработки, приема-передачи и хранения информационного и (или) материального обмена между элементами и подсистемами объекта. Способ сведения многокритериальной задачи оптимального управления к однокритериальной статической модели планирования структурно-функциональной реконфигурации СЛО с двусторонними ограничениями, основанный на предположении наличия временных интервалов постоянства структур СЛО.

6. Модельно-алгоритмическое обеспечение решения задач параметрического синтеза объекта, с помощью которого удалось учесть деструктивные воздействия в рамках оптимистического и пессимистического сценариев структурной реконфигурации СЛО и обеспечить гарантированный уровень значений показателя качества планов структурно-функциональной реконфигурации СЛО в динамически изменяющихся условиях.

Теоретическая значимость результатов диссертационной работы определяется актуальностью исследований и новизной полученных результатов. Результаты работы расширяют сферу применения математических моделей и методов для обоснования решений в процессе проектирования и управления системами с перестраиваемой структурой. При этом основные теоретические результаты рассматриваемой диссертации позволяют находить эффективные конфигурации облика сложного объекта, за счет резкого увеличения числа сравниваемых альтернативных вариантов облика СЛО и их многокритериальной оценки.

III. Практическая ценность результатов исследований

Практическая ценность результатов исследований диссертации состоит в том, что разработанные в ней методологические и методические основы многокритериального планирования структурно-функциональной реконфигурации сложных объектов с перестраиваемой структурой для повышения уровней надежности и живучести их функционирования нашли свою полную и всестороннюю реализацию в реально функционирующих и проектируемых системах в таких предметных областях как государственное управление, управление космическими средствами, логистика, судостроение, проектирование ракетно-космической техники и др. При этом, например,

использование предложенных в диссертации моделей и алгоритмов планирования структурно-функциональной реконфигурации сетей цепи поставок позволило сократить постоянные расходы на 30%, расходы на хранение продукции в складских помещениях на 33%, повысить прибыль на 50%. Операции резервирования выявленных критичных технических средств и каналов передачи информации между ними позволяют повысить структурную надежность подсистем наземного комплекса управления космическими аппаратами и снизить структурную значимость выявленных элементов на 10-25%.

IV. Достоверность и обоснованность основных результатов исследований

Обоснованность научных результатов диссертации обеспечивается: последовательным применением фундаментальных концепций и принципов системного подхода при проведении исследования;

обстоятельным сравнительным анализом достоинств и недостатков предшествующих научных разработок по исследуемой проблематике и преемственностью основных научных положений, сформулированных автором;

корректностью применения аппарата алгебры логики, теории вероятностей, теории нечетких множеств, отношений и мер, теории возможностей, теории графов и мографов, теории иерархической кластеризации, теории логико-вероятностного исчисления, нечеткой логики, теории планирования эксперимента, теорий линейного и динамического программирования, случайного поиска, теории многокритериального выбора;

достаточной полнотой учета факторов, влияющих на качество принимаемых решений и мероприятий по формированию эффективных вариантов конфигурации облика сложного объекта;

правильным определением ограничений и допущений при формировании исходных данных для решения задач исследования.

Достоверность результатов исследования подтверждается:

согласованностью результатов теоретических исследований с данными, полученными в результате практического проектирования, внедрения и эксплуатации сложных объектов;

положительными экспертными оценками результатов диссертационного исследования в ходе их обсуждения на конференциях, семинарах и в рецензиях на публикации основных научных и практических результатов в центральных и ведомственных изданиях;

положительными результатами внедрения основных научных положений диссертации в различных предметных областях.

V. Апробация и публикации

Результаты исследований автора прошли всестороннюю апробацию на более 40 международных, всероссийских региональных научно-практических конференциях и симпозиумах.

По тематике диссертации автором опубликовано более 80 научных работ, в том числе 3 учебника и 5 учебных пособий, 19 статей, рекомендованных ВАК, 3 патента на изобретение Российской Федерации.

Диссертационная работа в целом имеет законченный характер, написана четким, лаконичным языком, достаточно подробно иллюстрирована. Автореферат диссертации в целом отражает ее содержание.

VI. Недостатки работы

1. При решении задач управления структурной динамикой СЛО автор сконцентрировал внимание на функциональной и технической структуре. При этом организационные, информационные и другие структурные характеристики этих объектов не рассмотрены.

2. В диссертации отсутствуют рекомендации по назначению весовых коэффициентов показателей отражающих эффективность планов структурно-функциональной реконфигурации и расходов на поддержание функционирования СЛО на интервале планирования.

3. Недостаточно внимания в работе уделено оценке вычислительной сложности предлагаемых алгоритмов.

4. Имеют место неточности при записи некоторых математических соотношений (стр. 114, 243, 245), а также терминологические неточности, например, использование понятия «критерий» на стр.166 диссертации.

Перечисленные недостатки не снижают общий научный уровень проведенных исследований, и в целом не влияют на общий положительный вывод о качестве представленной к защите диссертации.

Выводы

1. Выполненная диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной научно-технической проблемы разработки методологических и методических основ многокритериального планирования структурно-функциональной реконфигурации сложных объектов с перестраиваемой структурой. Содержание диссертационной работы диссертации соответствует профилю специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации».

2. Полученные в ходе исследования результаты обладают внутренним единством, аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями, результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы, что свидетельствует о новизне, теоретической и практической ценности работы, а также личном вкладе автора в науку.

3. Диссертация соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к докторским диссертациям. Её автор Павлов А.Н., заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Официальный оппонент профессор кафедры «Информационные системы в экономике и менеджменте» ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» доктор технических наук, профессор

 Владимир Георгиевич Анисимов
« 1 » октября 2014 г.

Рабочий адрес: 195251, Санкт-Петербург, Политехническая, 29,
Телефон: (812)534-73-89, e-mail: isemfem@gmail.com.



Подпись В.Г. Анисимова
УДОСТОВЕРЯЮ
Ведущий специалист
по кадрам В.С. Исидорова
« 01 » октября 20 14 г.