

ОТЗЫВ

официального оппонента Швецова Анатолия Николаевича на диссертационную работу Ларюхина Владимира Борисовича «Разработка методов и средств многоуровневого взаимодействия интеллектуальных систем управления ресурсами предприятий по созданию высокотехнологичных изделий», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Актуальность темы диссертационного исследования

Эффективность функционирования современных крупных промышленных предприятий, ориентированных на выпуск высокотехнологичных изделий (ВТИ) в авиационной, космической и оборонной сферах, во многом зависит от своевременного и качественного решения задач планирования и управления ресурсами.

Особую важность такие задачи приобрели в современной сложной экономической ситуации в условиях освоения новых видов продукции и необходимости импортозамещения на ограниченном горизонте времени.

Диссертационная работа В.Б. Ларюхина посвящена разработке новых методов и средств многоуровневого взаимодействия интеллектуальных систем управления ресурсами крупных предприятий по проектированию, производству и эксплуатации ВТИ, которые позволяют во многом решить эту сложную задачу, причем как на уровне отдельных предприятий, так и цепочек их кооперации, то есть на отраслевом уровне. Поэтому обоснованно целью диссертационного исследования является разработка методов и средств многоуровневого сетевого взаимодействия автономных интеллектуальных систем (АИС) для управления ресурсами и планирования производства ВТИ.

Качество решения задач планирования разработки и производства высокотехнологичной продукции определяется не только адекватным реальности первоначальным планом, но и возможностью его оперативного перестроения по внешним и внутренним событиям и последующей декомпозиции на планы цехов и участков многоуровневой производственной системы.

Если в условиях директивного планирования подобные задачи могли решаться путем привлечения дополнительных (практически неограниченных) экономических и трудовых ресурсов, то в современных условиях дефицита высококвалифицированных технических и инженерных кадров, возможные решения целесообразно искать на траектории повышения интеллектуальных возможностей человеко-машинных систем, привлечения методов и средств искусственного интеллекта.

Для решения указанных задач автор диссертационной работы обоснованно выбирает агентно-ориентированный подход, опираясь на достижения Самарской научной школы мультиагентных систем, используя

Отзывом одобрения 10.06.27
Ларюхин В.Б.

№ 10 06.2024
Вход. № 8/М.

концепт автономной интеллектуальной системы (АИС), как варианта мультиагентной системы, способной к автоматическому принятию решений по управлению ресурсами и взаимодействию для проведения переговоров по синхронизации планов при наступлении различных событий в производственной системе.

Переход к распределенному согласованному принятию решений в центре и на «местах» с учетом контекста ситуации с планами и ресурсами в отдельных подразделениях, позволяет находить баланс интересов, согласие или консенсус для более рационального распределения кадровых, технических и финансовых ресурсов и соблюдения заданных директивных сроков по выпуску ВТИ. Такая возможность является ключевой для многих предприятий, поскольку не поддерживается существующими традиционными методами и средствами систем управления ресурсами в известных системах класса Enterprise Resource Planning (ERP).

Решение поставленной задачи на основе применения сетевого подхода к управлению и создание распределенных интеллектуальных систем с сетевым взаимодействием, масштабируемых на крупные предприятия, открывает возможность перехода к более гибкому и эффективному управлению ресурсами, которое обеспечивается согласованностью в принимаемых решениях.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что тема диссертационной работы Ларюхина В.Б. является актуальной и значимой для большого числа крупных предприятий, выпускающих сложную высокотехнологичную продукцию.

Новизна проведенных исследований и полученных результатов

Научная ценность и новизна диссертационной работы заключаются в следующем:

1. Сформулирована и формализована многокритериальная задача построения укрупненных долгосрочных планов предприятия и оперативных планов подразделений при производстве ВТИ, предложены критерии существования рациональных планов, установлены ограничения пространства возможных решений.

2. Для решения многокритериальной задачи построения планов и распределения ресурсов разработан метод сопряженных взаимодействий, основанный на построении сети АИС укрупненного планирования ресурсов предприятия и сети АИС оперативного управления подразделениями, отличающийся применением аукционно-подобных протоколов переговоров по вертикали (центр-подразделение) и горизонтали (подразделение-подразделение), обеспечивающий согласованное принятие решений по динамической корректировке планов и устраняющий рассинхронизацию планов подразделений.

3. Предложена новая схема построения многоуровневой цифровой экосистемы АИС на основе сетевидной платформы, определены ее функции и разработана архитектура, которая обеспечивает реализацию

разработанного метода сопряженных взаимодействий и применима для дискретного производства и эксплуатации сложных ВТИ.

4. Разработан комплекс программ, обеспечивающий решение многокритериальных задач построения планов и управления ресурсами, позволяющий реализовать схему цифровых экосистем АИС для ключевых этапов разработки, производства и эксплуатации ВТИ на предприятиях государственного оборонного заказа и электротехнической промышленности.

Значимость результатов для науки и производства

Предложенные Ларюхиным В. Б. методы и средства развивают теорию и практику сетевого управления для создания цифровых экосистем автономных интеллектуальных систем за счет предложенных новых протоколов вертикально-горизонтального взаимодействия, применимых для широкого круга систем в производстве, логистике и других сферах.

В научном плане в работе осуществлен переход от создания отдельных мультиагентных систем – к колониям и экосистемам автономных интеллектуальных систем, что обеспечивает возможность масштабирования результатов как на крупные предприятия, так и на цепочки производственной кооперации предприятий, а также для создания отраслевых платформ и распределенных систем на их основе.

Полученные в диссертационной работе научные и прикладные результаты обеспечивают не только возможности импортозамещения известных зарубежных систем планирования и управления производством, но и создания интеллектуальных корпоративных систем нового уровня, превосходящих зарубежные аналоги по уровню автоматизации и интеллектуализации важнейших функций.

Практическое значение полученных в диссертационной работе результатов подтверждается их внедрением на различных производственных предприятиях, о чем свидетельствуют акты внедрения, приведенные в приложении к диссертации. Полученные в диссертационной работе Ларюхина В.Б. результаты позволили создать программное обеспечение АИС, которое было успешно апробировано на таких крупных предприятиях как «Ракетно-космическая корпорация «Энергия», «Иркутский авиационный завод», МАК Вымпел и ЦУП ЦНИИМАШ.

Результаты промышленного внедрения показывают не только реализуемость разработанной методики построения цифровых экосистем АИС, но и доказывают ряд важных преимуществ разработанного метода и средств решения многоуровневой задачи управления ресурсами в сравнении с существующими системами зарубежных и отечественных поставщиков за счет поддержки разработанных автором вертикальных и горизонтальных протоколов сетевого взаимодействия автономных интеллектуальных систем стратегического и оперативного уровня управления предприятиями.

Экспериментально полученные результаты реализации цифровой сетевидной платформы для предприятий электротехнической отрасли

доказывают, что разработанные программные системы применимы на отраслевом уровне и позволяют сократить транзакционные издержки.

Замечания по диссертационной работе

По содержанию диссертационной работы могут быть высказаны следующие замечания:

1. Недостаточно четко определены границы класса исследуемых объектов – высокотехнологичных изделий.

2. На стр. 28 вводится обобщенный перечень критериев, используемых при построении планов. Остается неясным, каким образом был сформирован данный перечень критериев. Является ли он результатом обобщения накопленных статистических данных или определяется семантикой предметной области?

3. Раздел 1.3 диссертационной работы озаглавлен как "Формализация процессов управления ресурсами предприятия ВТИ", но собственно "формализации" как схемы построения концептов и формальных обозначений не содержит, а представляет материал раздела структурными схемами и вербальными описаниями.

4. В названии раздела 2.1. заявлены "принципы сетевого подхода ...", но точные формулировки принципов, как принимаемых в качестве аксиом утверждений отсутствуют.

5. Автор не раскрывает содержание множества событий $Event(t)$. Какова структура этого множества или множеств, какие события следует учитывать, а какие можно не учитывать при планировании в производственной системе?

6. Неясно в какой нотации выполнен рис. 12. Блок-схемой алгоритма в классическом понимании он не является.

7. Содержимое блоков на рис. 21 прочесть не удастся, поэтому неясно, что должен был показать данный рисунок.

8. Автор не объясняет, чем обоснован выбор диапазона заказов от 1 до 25 на графиках оценки времени вычислений на рис. 23 и 24.

9. На стр. 132 автор утверждает, что "переход к распределенному режиму позволяет формировать комплексные планы ... (в среднем в 1.45 раза быстрее)...". Неясно, чем обоснована данная оценка и на какой выборке данных производилось усреднение?

10. В описании программной реализации сетецентрической платформы отсутствуют сведения о выбранных технических и программных средствах реализации данной платформы и требуемых для эффективной реализации вычислительных ресурсах.

Указанные замечания не снижают теоретической и практической значимости выполненных Ларюхиным В.Б. исследований, а полученные в диссертации результаты соответствуют поставленным целям.

Общая оценка диссертации

Диссертационная работа Ларюхина В.Б. представляет собой законченное научное исследование, выполненное на актуальную тему, связанную с разработкой новых методов и средств многоуровневого взаимодействия интеллектуальных систем управления ресурсами предприятий по созданию ВТИ.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, оформлена аккуратно, написана ясным и четким языком. Основные выводы и положения по каждой главе хорошо обоснованы и логически связаны. Приведенный перечень литературных источников отражает глубокий и разносторонний анализ различных направлений теоретических исследований в управлении ресурсами предприятий, теории сетевого управления, механизмы аукционов, что подтверждает научную квалификацию автора диссертации.

Обоснованность полученных результатов обеспечивается применением в диссертационной работе методов системного анализа, исследования операций, теории оптимизации и теории расписаний, методов математического и имитационного моделирования, метода сопряженных взаимодействий в мультиагентных сетях потребностей и возможностей. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается применением методологии системного анализа и исследования операций, сравнением результатов исследования с результатами традиционных методов и средств из известных источников, внедрение результатов исследования на ряде крупных предприятий, сравнением результатов моделирования с результатами, полученными квалифицированными экспертами и специалистами профильных предприятий.

Диссертационная работа содержит ряд новых научных и практических результатов, научно обоснованных решений, которые позволяют эффективно решать задачи управления ресурсами для предприятий ВТИ и возможности масштабирования их на цепочки кооперации.

Работа прошла апробацию на многочисленных научных конференциях в России и за рубежом. Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались на Конференция «Информационные технологии в управлении (ИТУ-2018)», Санкт-Петербург (2018); XIII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2019, Москва (2019); XII всероссийская мультikonференция по проблемам управления, Геленджик (2019); International Symposium on Intelligent Distributed Computing IDC, Saint-Petersburg (2019); XII International Conference on Agents and Artificial Intelligence, Malta (2020); XXI международная конференция «Проблемы управления и моделирования в сложных системах», Самара (2020); 13 международная конференция интеллектуализация обработки информации (ИОИ-13), Москва (2020); XVI-я Всероссийская Мультikonференция по проблемам управления (МКПУ-2023), Волгоград (2023).


Автореферат и опубликованные работы отражают все основные положения диссертации. Личный вклад автора диссертации представлен в достаточном количестве опубликованных работ (10 печатных работ, из них 4 – в журналах, рекомендованных ВАК и включенных в базы данных Scopus и WoS, 2 в журналах, рекомендованном ВАК, 1 – в изданиях, индексируемых в Scopus Q1 и WoS, 3 – в трудах международных и всероссийских конференций), имеется пять свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ. Все основные положения диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, внесенных в Перечень журналов и изданий, утвержденных Высшей аттестационной комиссией.

В диссертации четко обозначен вклад автора в разработку проблемы в работах, опубликованных коллективно с соавторами.

Считаю, что представленная на отзыв работа отвечает заявленной специальности и удовлетворяет требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней» постановления Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Ларюхин Владимир Борисович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Официальный оппонент:

Профессор кафедры Автоматики и
вычислительной техники
Института математики, естественных
и компьютерных наук
ФГБОУ ВО «Вологодский
государственный университет»,
д.т.н., профессор

 Швецов А.Н.
Анатольевич
Швецов

Подпись профессора кафедры Автоматики и вычислительной техники,
доктора технических наук, профессора А.Н. Швецова

УДОСТОВЕРЯЮ

Проректор по научной и инновационной деятельности

ФГБОУ ВО "Вологодский государственный университет"



Н.Э. Ежова

Докторская диссертация защищена по специальности
05.13.01 "Системный анализ, управление и обработка информации"

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодский государственный университет».

Адрес: 160000, Вологодская область, город Вологда, улица Ленина, дом 15

Контактный телефон: +7 (8172) 72-46-45

Адрес электронной почты: kanz@vogu35.ru

Веб-сайт: <http://vogu35.ru>