

Утверждаю:

Президент РТУ МИРЭА

Доктор физико-математических
наук, академик РАН

Сигов А.С.

« 19 »

2026



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА) на диссертацию «Методология организации систем управления машиностроительным производством»

Диссертация «Методология организации систем управления машиностроительным производством» выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА) Министерства образования и науки Российской Федерации.

В период подготовки диссертации Скворцова Дарья Александровна работала в должности доцента на кафедре промышленной логистики факультета «Инженерный бизнес и менеджмент» МГТУ им. Н.Э. Баумана, приказ № 02.22-11/2136 от 01.08.2025 г.

В 2003 г. окончила МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности 1812 «Гироскопические приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации», номер диплома ВСБ 0092879 от 15 июня 2003 года, рег. № 18 (27 июня 2003 г.).

Ученая степень кандидата технических наук присуждена решением совета по защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, созданного на базе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» от 25 июня 2019 года, № 01/2019. Диплом кандидата наук серия КАН №006144 выдан решением Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 октября 2019 года № 1046/нк – 12.

Научный консультант – Рагуткин Александр Викторович, доктор технических наук, работает в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук в должности и.о. директора. Приказ о назначении научного консультанта от 06.05.2025 №02.01-02/280.

По итогам обсуждения диссертационной работы Скворцовой Дарья Александровны на тему «Методология организации систем управления машиностроительным производством» (тема окончательно утверждена на заседании ИЦМР РТУ МИРЭА, протокол заседания от «8» апреля 2026 года, №4) принято следующее заключение:

1. Оценка выполненной соискателем работы:

Организация систем управления на машиностроительном предприятии является актуальной задачей при адаптации к реалиям цифровой трансформации. Предприятия увеличивают уровень использования информационных технологий в целях повышения эффективности производств и множество используемых на предприятии информационных систем являются частью системы управления.

Однако процесс цифровизации, информатизации, автоматизации проходит без анализа поведения производственной системы с точки зрения разработанных теорий, что приводит к потере устойчивости и накоплению ошибки управления. При этом организация самих автоматизированных систем управления также влияет на качество продукции. Информационные компьютерные технологии составляют неотъемлемую часть поддержки жизненного цикла продукции на всем его протяжении. Необходимость

обеспечения эффективности материальных и виртуальных производств способствовала внедрению аналитических, системных и процессных методов создания продукции.

Состав конкретного изделия, технология его изготовления, методы организации производства, системы менеджмента качества проектируются с использованием методологии управления жизненным циклом наукоемкой продукции и регламентированы ГОСТ Р ИСО 9001 и рекомендует использование электронных структур изделий (ЭСИ). ЭСИ используют для организации сквозного информационного обмена в рамках интегрированной информационной среды между PDM-системой управления данными об изделии, ERP-системами управления производством, ILS-системой управления эксплуатацией и т.д., в том числе и на уровне первичных и вторичных документов, полученных автоматизированным способом.

Реорганизация производства приводит к необходимости изменения технологической архитектуры, а также интеграции автоматизированных систем с оборудованием. Однако недостаточная стандартизация в данной области является сдерживающим фактором. В качестве решения проблемы в сфере цифрового производства выступила разработка эталонных архитектурных моделей. Эталонная архитектура определяется как формализованная система принципов, правил и методологических положений, регламентирующих описание физических производственных систем в цифровом пространстве.

Решением проблемы является организация архитектур автоматизированных систем модели цифрового производства с учетом заданного уровня качества. Архитектура автоматизированных систем управления производством должна быть спроектирована таким образом, чтобы поддерживать управление жизненным циклом без структурной и функциональной избыточности. Так же организация взаимодействия с системами на внешнем уровне должна учитывать эргатические подходы для

обеспечения точности и быстродействия выполнения операций производственного процесса.

Актуальной является проблема оценки, анализа и оптимизации архитектур автоматизированных систем управления с точки зрения обеспечения отраслевой эффективности производства продукции, информационной безопасности, киберугроз, обработки и защиты данных, защиты интеллектуальной собственности, эргономики и др.

Одной из важных задач при проектировании автоматизированных систем управления машиностроительным производством на концептуальном уровне является вычислительная сложность, обозначающая функцию зависимости объема работы, которая выполняется некоторым алгоритмом, от размера входных данных. Актуальным является сравнительный анализ точных (дискретных, основанных на переборе) и эвристических алгоритмов для поиска оптимального решения.

Построение сложной архитектуры автоматизированной системы управления машиностроительным производством следует рассматривать с точки зрения систем управления (СУ). Для оценки качества в архитектуре должны присутствовать все элементы СУ, которые позволят реализовать основные процессы. Тогда количественной оценкой качества допустимо использовать величину ошибки, которая описывается с помощью дифференциального уравнения системы высокого порядка, и зависит от большого количества параметров системы.

Для выбора оптимальной архитектуры необходимо применять алгоритмы оптимизации, основанные на объективной оценке системы на всех уровнях. Для принятия решений в режиме реального времени и реконфигурации системы для адаптации под условия конкретного предприятия можно использовать современные подходы для построения системы поддержки.

2. Связь темы диссертации с планом научных работ

Работа выполнена в рамках Соглашения о предоставлении из федерального бюджета гранта на крупный научный проект по приоритетным направлениям научно-технологического развития № 075-15-2024-527 от «23» апреля 2024 г.

3. Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации.

В диссертационной работе Д.А. Скворцовой представлены результат, выполненные лично, отраженные в результатах и выводах.

Лично автором выполнено обобщение результатов исследований широкого круга авторов по различным направлениям в предметной области, в результате, которого обоснованы актуальность темы исследований, цель и задачи, решение которых обеспечивает ее достижение. Лично автором получены новые научные результаты, вынесенные на защиту, личным участием автора обеспечено достижение основных научно-практических результатов внедрения разработок.

Автором разработаны модели, методы и средства, определяющие возможность оптимизации архитектуры систем управления машиностроительным предприятием, которые позволяют обеспечить эффективность производства. К ним относятся научно-методические материалы и практические приложения, реализованные в промышленности, используемые научными организациями, а также в учебном процессе.

4. Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность научных результатов обеспечивается верификацией математических и информационных моделей с применением системного подхода к проектированию, подтверждаемыми результатами натурных испытаний и экспериментов, а также валидацией на основе эмпирических данных.

5. Научная новизна диссертационной работы состоит в следующем:

1. Научно обоснованы принципы повышения качества продукции и эффективности управления процессами производств, основанных

на организации оптимальной архитектуры системы управления, с использованием: комплекса функциональных, технологических, эргономических и прочих параметров; автоматизированной системы оценки эффективности системы управления производством на внешнем, концептуальном и внутреннем уровне архитектуры; применение методов комбинаторной оптимизации для поиска оптимальных решений из подмножества возможных конфигураций систем управления производством.

2. Обоснованы методологические принципы обеспечения качества производства продукции и построения архитектуры автоматизированных систем для эффективности управления машиностроительным производством.

3. Разработана система оценки эффективности взаимодействия человека с автоматизированной системой управления с использованием эргатических подходов, нечеткой логики и методов оптимизации внешнего уровня архитектуры.

4. Теоретически обосновано применение точных и эвристических подходов для оценки алгоритмов на концептуальном уровне архитектуры с учетом изменений условий в процессе принятия управленческих решений.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке моделей и методов оценки и анализа архитектуры автоматизированных систем управления производством на внешнем, концептуальном и внутреннем уровне с точки зрения качества, разработке теоретического подхода и обоснования использования аналитических параметров для повышения эффективности управления предприятием.

Практическая значимость работы заключается в развитии методов, обеспечивающих повышение эффективности управления предприятием за счет возможности объективно оценить текущий уровень цифровой зрелости машиностроительного производства, выявить направления развития информационных активов и повысить их качество и надежность.

Применение разработанных методов оценки архитектуры автоматизированных систем управления машиностроительным производством для адаптивного управления процессами позволяет повысить производительность за счет интерактивного анализа данных о работоспособности системы.

Использование предложенных моделей оптимизации параметров архитектуры автоматизированных систем сокращает время взаимодействия человека с различными элементами системы управления производством и снижает количество ошибок.

Предложенная модель автоматизированной платформы для анализа данных с использованием методов свертки критериев и анализа иерархий позволяет принимать согласованные и обоснованные решения по выбору оптимальных вариантов использования информационных активов.

Разработана и реализована автоматизированная платформа, необходимая для эффективного управления жизненным циклом продукции, позволяющая в режиме реального времени анализировать изменения значений параметров архитектуры и принимать соответствующие управленческие решения.

Реализация и внедрение результатов работы.

- Основные результаты работы использованы при выполнении проектов по развитию, оптимизации систем управления производствами и модернизации и развития существующих информационных активов промышленных предприятий в ПАО «Газпром Автоматизация», АО «Орбита», ООО «Генон» в том числе:

- системы оценки цифровой готовности машиностроительного производства к трансформации с использованием разработанной модели автоматической оценки уровня информатизации процессов;

- системы автоматической инвентаризации информационных активов, мониторинга и оценки влияния их использования на качество управления производством;

- системы сбора, хранения, консолидации и наглядной визуализации статистических данных для анализа, планирования или моделирования архитектур автоматизированных систем при управлении машиностроительным производством на различных этапах жизненного цикла;

- модуля поддержки принятия решений в условиях определенности, неопределенности и риска для оптимизации архитектуры автоматизированных систем управления машиностроительным производством;

- системы визуализации данных о состоянии и функционировании архитектур систем управления машиностроительным производством.

Разработано и реализовано:

- разработана оценка групп критериев, связанных с когнитивными факторами пользователя при взаимодействии с системой управления машиностроительным производством, методами исследований эргатических функций.

- алгоритмы нечеткого логического вывода с использованием методов комбинаторной оптимизации по Парето для управления качеством автоматизированной системы управления машиностроительным производством.

- автоматизированная система управления машиностроительным производством для комплексной оценки качества алгоритмов, систем и архитектур предприятий и организаций.

- автоматизированная платформа для анализа данных о системе при поддержке принятия управленческих решений на различных этапах жизненного цикла, позволяющая решать задачи инвентаризации информационных активов, изучения динамику надежности системы управления машиностроительным производством.

Результаты исследований по моделям оценки архитектур автоматизированных систем управления машиностроительным

производством, используемых при анализе цифровой готовности предприятий и определении качества систем, реализованы на предприятиях и в организациях. Научно - методические разработки, созданные автором, используются в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров по направлению 27.03.05 Инноватика, 27.04.07 Наукоемкие технологии и экономика инноваций, 27.04.06 Организация и управление наукоемкими производствами. Внедрение результатов исследования подтверждено соответствующими документами.

Апробация работы.

Основные результаты исследований были доложены на российских и международных научно-практических конференциях различного уровня, в том числе: IV Международная научно-техническая конференция «Материалы и технологии XXI века» (МК-50-96), 2006 г.; конференция «Business English in the Business World», 2007 г.; 5 - 7th International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering (REEPE), 2023 – 2025 г.г.; 5th Interacademic Conference on Science, Engineering and Business, 2023 г.; II - III Международная научно-практическая конференция, 2024 год.; Международная научно-техническая конференция «Устойчивое развитие и новая индустриализация: наука, экономика, образование», 2021 г.; Третья Международная научно-техническая конференция, 2019 г.

Исследования проводились в рамках работы по Соглашению о предоставлении из федерального бюджета гранта на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития № 075-15-2024-527 от «23» апреля 2024 г.

Публикация результатов работы. По теме диссертационной работы опубликовано 80 научных работ. Общий объем - 63,58 п.л./39,8 п.л. Из них 2 монографии, 2 учебных пособия; 47 научных статей в реферируемых и индексируемых изданиях, из них: 10 в индексируемых SCOPUS и WoS, 40 – в рекомендованных ВАК России, 24 публикации в журналах из перечня ВАК при Минобрнауки России по научной специальности 2.5.22. Управление

качеством продукции. Стандартизация. Организация производства. Также получено 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ, 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных, 2 патента на полезную модель.

Личный вклад автора заключается в обобщении результатов исследований широкого круга авторов по различным направлениям в предметной области, в результате которого обоснованы актуальность темы, цель и задачи, решение которых обеспечивает ее достижение. Автором получены новые научные результаты, вынесенные на защиту, обеспечено личным участием достижение основных научно-практических результатов внедрения разработок, выраженных в выводах и рекомендациях.

Автором разработаны модели, методы и средства, позволяющие оценивать и проводить анализ качества и надежности архитектур систем управления машиностроительным производством предприятия для повышения эффективности управления, в том числе научно-методические материалы и практические приложения, реализованные в промышленности, которые используются научными организациями и в учебном процессе.

Все научные результаты, изложенные в данной работе, являются личным вкладом автора. Теоретические выкладки и экспериментальные данные получены при непосредственном участии диссертанта. При заимствовании материалов из работ других исследователей в тексте приведены соответствующие ссылки на источники.

Монографии:

1. Организация комплексных автоматизированных систем управления жизненным циклом продукции / Д.А. Скворцова, Рагуткин А.В., Омельченко И.Н. - Москва: Типография «Эко-Пресс», 2025. - 422 с. (25,13 п.л./ 20,2 п.л.) (Автором написаны: глава 2 «Анализ существующих методов оценки информационных архитектур предприятий», глава 3 «Критерии оценки и методы организации комплексных автоматизированных систем управления жизненным циклом», глава 4 «Анализ качества и надежности

архитектур комплексных автоматизированных систем предприятий», глава 5 «Разработка модели анализа критериев оценки информационных архитектур предприятий»)

2. Моделирование технологического обеспечения качества продукции машиностроения: монография / А.В. Рагуткин, Е.В. Радкевич, А.Ю. Албагачиев и др.; Под общ. ред. А.В. Рагуткина. – М.: Типография «Эко-Пресс». 2026. – 454 с. (Автором написан: параграф 2.2 «Модели технологических процессов обработки материалов»)

Публикации в изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science

3. Skvortsova D. A., Girin I. A., Development of Database Architecture for Assessing the Digital Maturity Index of Industrial Enterprises //2026 International Conference on Integrated Intelligence and Cognitive Engineering (ICIICE). – IEEE, 2026. – С. 1-5. (2,2 п.л./1,1) (Автором предложена архитектура базы данных для анализа и оценки цифровой зрелости предприятий машиностроения)

4. Skvortsova D.A. et al. Building an information system architecture for analyzing the criteria of sustainable development goals //Lex localis-Journal of Local Self-Government. 2025. Т. 23. №. S5. pp. 1093 – 1109. (2,31 п.л./ 1,2 п.л.) (Автором предложены методы построения архитектуры системы для анализа устойчивости)

5. Skvortsova D.A. et al. Exploring Contextualized Embeddings for C++ Code Search and Algorithms Classification //2025 7th International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering (REEPE). – IEEE, 2025. pp. 1 – 6. (0,9 п.л./ 0,3 п.л.) (Автором разработан алгоритм с использованием объектно-ориентированного языка программирования C++ классификации данных)

6. Skvortsova D.A. et al. Studying Data Normalization Methods in the Sustainable Development Indicators Analysis //2025 7th International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering (REEPE). IEEE, 2025. pp. 1 – 4. (0,9 п.л./ 0,3 п.л.) (автором предложен алгоритм выбора

метода нормализации данных и математически обоснован подход применения их для расчета критериев устойчивости)

7. Skvortsova D.A. et al. Corporate Portal as a Visual Information Analysis Tool for the Management Decision Support System //2025 7th International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering (REEPE). IEEE, 2025. pp. 1 – 5. (0,9 п.л./ 0,5 п.л.) (Автором разработана платформа для анализа качества и надежности информационных архитектур предприятий)

8. Romanov N.O., Skvortsova D.A. Electronic component base of the power supply system of the Russian Segment of the International Space Station. Problems and measures ensuring continuation of the space flight // Moscow: 5th REEPE 2023. 2023. pp. 1 – 5. (0,9 п.л./ 0,4 п.л.) (Автором предложен подход для оценки остаточного ресурса электронных компонентов на российском сегменте Международной Космической Станции)

9. Скворцова Д.А. Разработка гибридной имитационной модели сборочного цеха / Д.А. Скворцова, Е. Л. Чувильгин, А. В. Смирнов, Н. О. Романов // Компьютерные исследования и моделирование. 2023. Т. 15, № 5. С. 1359 – 1379. (3,1 п.л./ 2,1 п.л.) (Автором разработана гибридная имитационная модель с использованием среды AnyLogic)

10. Скворцова Д.А. Сравнение результатов применения различных эволюционных алгоритмов для решения задачи оптимизации маршрута беспилотных аппаратов / Д.А. Скворцова, А. А. Федина, А. И. Нургалиев// Компьютерные исследования и моделирование. 2022. Т. 14, № 1. С. 45 – 62. (3,2 п.л./ 1,9 п.л.) (Автором предложен подход для анализа качества алгоритмов, как части информационной архитектуры, и разработаны показатели оценки)

11. Скворцова Д.А. Статистическое моделирование производственных процессов гибкой автоматизированной сборки в среде объектно-ориентированного программирования / Д. А. Скворцова // Компьютерные исследования и моделирование. 2015. Т. 7, № 2. С. 289 – 300.

(3,2 п.л./ 3,2 п.л.) (Автором разработана имитационная модель на языке C# для статистического анализа производственных процессов)

12. Skvortsova D.A. Creation of flexible manufacturing systems for automated assembly / D.A. Skvortsova - Journal of Machinery Manufacture and Reliability. 2006. Т. 35. № 1. Р. 40. (3,1 п.л./ 3,1 п.л.) (Автором разработана гибкая производственная система сборки)

13. Скворцова Д.А. Принципы создания гибких производственных систем автоматизированной сборки / Д. А. Скворцова, А. В. Скворцов // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2006. № 1. С. 52 – 59. (2,8 п.л./ 2,1 п.л.) (Автором предложены принципы организации и построения гибких производственных систем автоматизированной сборки)

Публикации в журналах, входящих в перечень изданий, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ

14. Skvortsova D.A. Creation of flexible manufacturing systems for automated assembly / D.A. Skvortsova - Journal of Machinery Manufacture and Reliability. 2006. Т. 35. № 1. Р. 40. (3,1 п.л./ 3,1 п.л.)

15. Скворцова Д.А. Анализ качества сборки изделий с использованием восстановления регрессии / Д. А. Скворцова, С.В. Александрова, Е.С. Постникова // Известия Самарского научного центра РАН. – 2025. – т. 27, №6. С. 55 – 63 (2,1 п.л./ 1,1 п.л.)

16. Скворцова Д.А. Методы спектрального отображения данных сцинтилляционных детекторов и классификации состава локальных включений / Н. А. Голубев, И. А. Лоскутов, Д. А. Скворцова // Наука и бизнес: пути развития. – 2026. – № 1(175). – С. 84-87. ((1,5 п.л./ 0,5 п.л.)

17. Скворцова Д.А. Архитектура системы семантического поиска и генерации ответов на основе корпоративной документации с применением мультивекторного представления знаний / Е. М. Маковский, Д. А. Скворцова // Наука и бизнес: пути развития. – 2026. – № 3(177). – С. 28-31. – EDN JZWSKS. (1,4 п.л./ 0,7 п.л.)

18. Прокудин, М. Р. Анализ устойчивости иерархических систем на основе принципа Питера и парадокса выживания слабейшего / М. Р. Прокудин, А. Д. Чернов, Д. А. Скворцова // Наука и бизнес: пути развития. – 2025. – № 12(174). – С. 38-42. (1,3 п.л./ 0,8 п.л.)

19. Скворцова Д.А. Анализ методов оценки остаточного ресурса на машине при непрерывном литье заготовок / С. А. Чупис, Д. А., Е. В. Ершова // Наука и бизнес: пути развития. 2025. № 4(166). С. 164 – 167. (0,92 п.л./ 0,4 п.л.) (Автором предложен подход и разработана архитектура базы данных для анализа остаточного ресурса высокотехнологичной продукции)

20. Скворцова Д.А. Анализ методов оценки уровня цифровой зрелости промышленных предприятий / И. А. Гирин, Е. Н. Лобачева, Д. А. Скворцова // Наука и бизнес: пути развития. 2025. № 1(163). С. 79 – 81. (0,92 п.л./ 0,4 п.л.) (Автором предложен подход для оценки уровня цифровой зрелости с использованием автоматизированных методов сбора данных с учетом этапа жизненного цикла и уровня и иерархии процессов)

21. Скворцова Д.А. Исследование применения многомерного анализа данных в транспортной логистике / В.А. Афанасьева, К.Д. Руденко, Д.А. Скворцова // Логистика. 2024. № 1(206). С. 30 – 33. (1,5 п.л./ 1,1 п.л.) (Автором разработан подход для многомерного анализа данных при управлении цепями поставок)

22. Скворцова Д.А. Прогнозирование выручки инновационного продукта ГК "Росатом" - сбалансированный ядерный топливный цикл / Д.А. Скворцова, А.Д. Ильин, К.А. Солониченко // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2024. Т. 22, № 1. С. 153 – 170. (2,1 п.л./ 0,9 п.л.) (Автором предложены вычислительные методы прогнозирования выручки инновационного продукта)

23. Скворцова Д.А. Эволюция технологии беспилотных летательных аппаратов: от прошлого к будущему / М.Е. Куликова, П.В. Платонов, Д.А. Скворцова // Наука и бизнес: пути развития. 2024. № 11(161). С. 143 – 146.

(0,92 п.л./ 0,3 п.л.) (Автором проведен обзор существующих технологий беспилотных летательных аппаратов)

24. Скворцова Д.А. Анализ коэффициентов корреляции показателей целей устойчивого развития / Д.А. Скворцова, Б.А. Швайко, Н.О. Романов, Н.А. Филин // Наука и бизнес: пути развития. 2024. № 12(162). С. 48 – 51. (0,92 п.л./ 0,4 п.л.) (Автором предложены методы расчета коэффициентов корреляции показателей целей устойчивого развития)

25. Скворцова Д.А. Развитие Интернета вещей и его роль в современной логистике / Т.А. Хасанов, Д.А. Скворцова, Б.А. Эдаев // Наука и бизнес: пути развития. 2024. № 5(155). С. 113 – 117. (0,92 п.л./ 0,2 п.л.) (Автором проведен обзор и анализ применения технологий Интернета вещей в логистике)

26. Скворцова Д.А. Архитектура холонической производственной системы / А.А. Федина, Д.А. Скворцова // Автоматизация в промышленности. 2023. № 8. С. 8 – 13. (0,92 п.л./ 0,5 п.л.) (Автором разработан подход для применения холонических принципов для организации гибких и адаптивных архитектур информационных систем предприятий)

27. Скворцова Д.А. Особенности информационной системы управления логистикой на дворовой территории / Д.А. Скворцова, Е.В. Ершова, М.М. Флигиль // Логистика. 2023. № 5(198). С. 28 – 32. (2,4 п.л./ 1,1 п.л.) (Автором проведен обзор современных систем автоматизации процессов при управлении цепями поставок)

28. Скворцова Д. А. Динамическое нормирование с использованием метода агентного моделирования процесса сборки оборудования для атомных электростанций / И.А. Лоскутов, Д.А. Скворцова, В.Г. Искандарова // Омский научный вестник. 2023. № 1(185). С. 46 – 52. (2,5 п.л./ 1,4 п.л.) (Автором разработан подход для гибкого нормирования производственных процессов с использованием агентного имитационного моделирования)

29. Скворцова Д.А. Разработка гибридной имитационной модели сборочного цеха / Д.А. Скворцова, Е.Л. Чувильгин, А.В. Смирнов, Н.О. Романов // Компьютерные исследования и моделирование. 2023. Т. 15, № 5. С. 1359 – 1379. (3,1 п.л./ 2,1 п.л.) (Автором разработана гибридная имитационная модель сборочного цеха и проведен ряд вычислительных экспериментов для выбора оптимальных параметров производственной системы)

30. Скворцова Д.А. Современные методы управления в транспортной логистике / Д.А. Скворцова, К.Д. Руденко // Наука и бизнес: пути развития. 2023. № 11(149). С. 49 – 53. (0,81 п.л./ 0,4 п.л.) (Автором представлен обзор применения современных методов и информационных технологий при управлении цепями поставок)

31. Скворцова Д.А. Методы анализа и оценки показателей целей устойчивого развития / Д.А. Скворцова, А.А. Кузнецов, Б.А. Швайко, Н.О. Романов // Наука и бизнес: пути развития. 2023. № 12(150). С. 215 – 218. (0,81 п.л./ 0,3 п.л.) (Автором предложены методы анализа и сверки показателей целей устойчивого развития)

32. Скворцова Д.А. Обзор методов нормализации критериев устойчивого развития / Б.А. Швайко, Д.А. Скворцова, А.А. Кузнецов, Н.О. Романов // Наука и бизнес: пути развития. 2023. № 12(150). С. 44 – 47. (0,81 п.л./ 0,4 п.л.) (Автором предложены методы нормализации данных показателей целей устойчивого развития)

33. Скворцова Д. А. Обоснование необходимости организации эффективного высокотехнологичного отечественного производства / Д.А. Скворцова, Н.О. Романов // Управление устойчивым развитием. 2023. № 1(44). С. 29 – 38. (1,4 п.л./ 0,7 п.л.) (Автором предложен подход для оценки уровня цифровой готовности высокотехнологичного производства)

34. Скворцова Д. Современные тенденции развития технологий Индустрии 4.0 при управлении цепями поставок / Д. Скворцова, О. Зобнина, А. Дю // Логистика. 2022. № 1(182). С. 32 – 36. (1,27 п.л./ 0,6 п.л.) (Автором

проведен анализ современных тенденций при формировании информационных архитектур при управлении цепями поставок)

35. Скворцова Д.А. Сравнение результатов применения различных эволюционных алгоритмов для решения задачи оптимизации маршрута беспилотных аппаратов / А.А. Федина, А.И. Нургалиев, Д.А. Скворцова // Компьютерные исследования и моделирование. 2022. Т. 14, № 1. С. 45 – 62. (2,8 п.л./ 1,4 п.л.) (Автором разработаны и апробированы эволюционные алгоритмы для решения задачи оптимизации)

36. Скворцова Д.А. Особенности организации интеллектуальных производственных систем / Д.А. Скворцова, Е.В. Ершова // Наука и бизнес: пути развития. 2022. № 3(129). С. 92 – 94. (0,85 п.л./ 0,5 п.л.) (Автором рассмотрены новые принципы организации производства с применением современных технологий, которые позволят достичь высокого уровня гибкости и адаптивности при создании самоорганизующихся интеллектуальных производственных систем)

37. Скворцова Д.А. Анализ политик динамического нормирования запасов / Д.А. Скворцова, Ю.А. Бабаева, А. Мармулев // Наука и бизнес: пути развития. 2022. № 6(132). С. 75 – 78. (0,81 п.л./ 0,5 п.л.)

38. Скворцова Д.А. Разработка стратегии развития и внедрения инноваций на промышленных предприятиях / Д.А. Скворцова, Н.О. Романов // Управление устойчивым развитием. 2022. № 3(40). С. 27 – 39. (1,4 п.л./ 0,7 п.л.) (Автором предложено рассматривать политики нормирования запасов, которые обеспечивают различные уровни обслуживания заказов с разными приоритетами. Показано, что политика MLQ, учитывающая штрафы за отсутствие запасов, является более компромиссной с экономической точкой зрения по сравнению с политикой DCL, зависящей от целевого уровня обслуживания.)

39. Скворцова Д.А. Оптимизация маршрута беспилотных аппаратов при использовании на складе с использованием генетических алгоритмов / Д. Скворцова, А. Федина, В. Кульбацкая, Д. Ермаков // Логистика. 2021. №

6(175). С. 16 – 19. (1,1 п.л./ 0,6 п.л.) (Автором разработан написан программный код на языке Python с использованием библиотек Matplotlib и Ortools, результатом работы которого является подбор минимального маршрута робота с использованием генетических алгоритмов.)

40. Скворцова Д.А. Построение системы оценки мотивации персонала при стратегическом управлении организацией / Д.А. Скворцова, Д.А. Сафонова // Организатор производства. 2021. Т. 29, № 3. С. 91 – 100. (1,4 п.л./ 1,1 п.л.) (Автором разработана система автоматического анализа мотивации персонала на предприятиях и ее влияния на производительности и качество работы)

41. Скворцова Д. Развитие интеллектуальной системы мониторинга и сбора отходов с использованием технологий Интернета вещей и эволюционных алгоритмов / Д. Скворцова, А. Алмырзаева, Ю. Савинова // Логистика. 2020. № 6(163). С. 35 – 37. (2,4 п.л./ 1,7 п.л.) (Автором предложено для развития интеллектуальной системы мониторинга использовать технологии интернет вещей, а поиск оптимального маршрута вести с учетом нескольких факторов, что является задачей комбинаторной оптимизации, с использованием эволюционных алгоритмов, таких как генетические алгоритмы.)

42. Скворцова Д.А. Применение нейромаркетинговых технологий при разработке и анализе информационных систем / Д.А. Скворцова, Ю.С. Савинова, А.К. Алмырзаева // Практический маркетинг. 2020. № 5(279). С. 3 – 9. (2,4 п.л./ 2,0 п.л.) (Автором предложено для анализа и оценки критериев информационной системы, которые можно отнести к классу эргономики, индивидуального восприятия пользователя применять технологии нейромаркетинга)

43. Скворцова Д.А. Построение системы многокритериальной оценки персонала по методу "360 градусов" при стратегическом управлении предприятием на основе системы сбалансированных показателей / Д.А. Скворцова // Организатор производства. 2017. Т. 25, № 3. С. 97 – 105. (1,4

п.л./ 1,1 п.л.) (Авторская статья, в которой исследовано практическое применение системы многокритериальной оценки персонала, как инструмента при анализе ключевых показателей эффективности при управлении предприятием в области управления человеческими ресурсами.)

44. "Школа здоровья и активного социального долголетия" как инструмент вовлечения пациентов в заботу о своем здоровье / О.И. Аполихин, А.В. Сивков, И.А. Шадеркин [и др.] // Экспериментальная и клиническая урология. 2016. № 3. С. 14 – 19. (2,4 п.л./ 1,2 п.л.) (Автором проведена оценка адаптированных показателей планирования и рассчитаны коэффициенты, позволяющие проводить анализ эффективности проводимых мероприятий)

45. Скворцова Д.А. Использование многомерных OLAP-кубов, как инструмента Business Intelligence, при стратегическом управлении бизнес процессами компании / Д.А. Скворцова, Д.А. Чмырь // Экономика: теория и практика. 2016. № 3(43). С. 70 – 77. (2,4 п.л./ 1,5 п.л.) (Автором рассмотрено применение технологии построения многомерных OLAP кубов, как инструмента Business Intelligence, при анализе ключевых показателей эффективности (KPI), разработанных по системе сбалансированных показателей (BSC) для стратегического управления бизнес процессами компании)

46. Скворцова Д.А. Разработка дополнительных коэффициентов для оценки технологичности серийной сборки наукоемких многокомпонентных изделий / Д.А. Скворцова // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2015. № 6. С. 3 – 7. (2,8 п.л./ 2,8 п.л.) (Авторская статья, в которой разработаны дополнительные коэффициенты технологичности для оценки гибких производственных процессов сборки высокотехнологичной продукции)

47. Скворцова Д.А. Статистическое моделирование производственных процессов гибкой автоматизированной сборки в среде объектно-ориентированного программирования / Д.А. Скворцова //

Компьютерные исследования и моделирование. 2015. Т. 7, № 2. С. 289 – 300. (2,8 п.л./ 2,8 п.л.) (Авторская статья, в которой разработана имитационная модель для статистического анализа гибких производственных процессов я языке программирования C#)

48. Скворцов А.В. Представление по ГОСТ 2.053-2006 электронных структур изделий в среде реляционных баз данных / А.В. Скворцов, Д.А. Скворцова, Д.А. Чмырь // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2010. № 1(67). С. 30 – 38. (2,4 п.л./ 1,2 п.л.)

49. Скворцова Д.А. Системный подход к проектированию виртуальных производств в среде CALS-технологий / С.И. Ветров, А.Н. Ковшов, А.В. Скворцов [и др.] // Справочник. Инженерный журнал. 2009. № 12(153). С. 59 – 64. (2,1 п.л./ 0,7 п.л.) (Автором определены принципы формирования распределенных производственных систем и виртуальных предприятий на основе технологической гиперсреды с использованием CALS- и PLM- технологий информационной поддержки жизненного цикла изделий.)

50. Скворцова Д.А. Системный подход к проектированию распределенных нанотехнологических производственных систем / С.И. Ветров, В.С. Горохов, А.В. Скворцов [и др.] // Нано- и микросистемная техника. 2009. № 11(112). С. 17 – 26. (2,1 п.л./ 0,7 п.л.)

51. Скворцова Д.А. Статистическое моделирование векторных и скалярно-векторных размерных цепей / А.В. Скворцов, Д.А. Скворцова, Д.А. Чмырь // Вестник машиностроения. 2008. № 2. С. 17 – 20. (2,1 п.л./ 0,7 п.л.) (Автором рассмотрены характеристики процессов нанорезания и принципы формирования распределенных производственных систем и виртуальных предприятий на основе технологической гиперсреды с использованием CALS- и PLM-технологий информационной поддержки жизненного цикла изделий.)

52. Скворцова Д.А. Статистическое моделирование векторных и скалярно-векторных размерных цепей / Д.А. Скворцова, Д.А. Чмырь //

Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 2007. № 7. С. 41 – 48. (2,8 п.л./ 1,7 п.л.) (Автором разработана математическая модель и алгоритм расчета для статистического моделирование векторных и скалярно-векторных размерных цепей)

53. Скворцова Д.А. Принципы создания гибких производственных систем автоматизированной сборки / Д.А. Скворцова, А.В. Скворцов // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2006. № 1. С. 52 – 59. (2,4 п.л./ 1,5 п.л.). (Автором представлены принципы и результаты проектирования гибких производственных систем (ГПС) автоматизированной сборки на примере производства системных блоков персональных компьютеров, рассмотрены типовые схемы компоновки подобных ГПС, структуры имитационных моделей для управления производством, изложена методика комплексного конструктивно-технологического размерного анализа для целей сборки.)

54. Скворцова Д.А. Конструкторско-технологические аспекты массового производства (сборки) персональных компьютеров (ПК) / Д.А. Скворцова, А.В. Скворцов // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2005. №2. С. 14 – 22. (2,5 п.л./ 2,0 п.л.) (Автором разработана взаимосвязь конструкторско-технологических параметров в виде многоуровневого многомерного циклического графа для создания ЭСИ)

55. Скворцова Д.А. Технологические проблемы массового производства (сборки) персональных компьютеров / Д.А. Скворцова, А.В. Скворцов // Сборка в машиностроении, приборостроении. 2005. №8. С. 16 – 19. (2,4 п.л./ 1,7 п.л.) (Автором представлены особенности организации производства высокотехнологичной продукции и предложены подходы к решению проблем связанных со сборкой изделий)

В том числе, зарегистрированные объекты РИД:

56. Патент на полезную модель № 58975 U1 Российская Федерация, МПК В25J 15/00. Схват сборочного робота для установки плат: № 2006121361/22 : заявл. 19.06.2006: опубл. 10.12.2006 / Ю. Ф. Назаров, А. В.

Скворцов, Д. А. Скворцова; заявитель МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОТКРЫТЫЙ УНИВЕРСИТЕТ. (Автор участвовал в разработке конструкции схвата робота)

57. Патент на полезную модель № 59325 U1 Российская Федерация, МПК H01L 31/00. фотоэлемент: № 2006121362/22: заявл. 19.06.2006: опубл. 10.12.2006 / А. В. Скворцов, А. Н. Волобуев, Д. А. Скворцова; заявитель Московский государственный открытый университет. (Автор участвовал в разработке математической модели)

58. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024667653 Российская Федерация. Восстановление регрессии при анализе качества сборки: № 2024661272: заявл. 15.05.2024: опубл. 26.07.2024 / Д. А. Скворцова, Н. О. Романов, И. А. Лоскутов, И. И. Фатклисламова. (Автором разработана программа для решения задачи восстановления регрессии при анализе качества сборки).

59. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024668658 Российская Федерация. Имитационная модель сборочного цеха: № 2024661273 : заявл. 15.05.2024: опубл. 09.08.2024 / Д. А. Скворцова, Д. А. Чмырь. (Автором разработан алгоритм работы имитационной модели и часть программы на языке C#)

60. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2026620900 Российская Федерация. База данных для агрегирования показателей целей устойчивого развития : заявл. 10.12.2025 : опубл. 03.03.2026 / Д. А. Скворцова, Д. А. Чмырь. – EDN UIAYAG.

61. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025682115 Российская Федерация. Преобразователь аналоговых сигналов : заявл. 20.06.2025 : опубл. 20.08.2025 / А. Р. Кошевой, А. В. Рагуткин, И. М. Сидоров [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет». – EDN KPCUJV.

Диссертация «Методология организации систем управления машиностроительным производством» рекомендуется к защите на соискание степени доктора технических наук по специальности 2.5.22 Управления качеством. Стандартизация. Организация производства. Диссертационное исследование соответствует критериям, установленным в пунктах 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в ред. от 21 апреля 2016г.).

Диссертация соответствует пунктам паспорта специальности 2.5.22:

1. Методы анализа, синтеза и оптимизации, математические и информационные модели состояния и динамики процессов управления качеством и организации производства;

6. Методы стандартизации и управления качеством в CALS-технологиях, автоматизированных, цифровых производственных системах;

13. Научные основы цифровых, автоматизированных комплексных систем управления производством и качеством работ на базе технических регламентов и стандартов;

21. Развитие теоретических основ и практических приложений организационно-технологической надежности производственных процессов. Оценка уровня надежности, адаптивности и устойчивости производства.

Реализация и внедрение результатов работы.

Основные результаты работы использованы при выполнении проектов по развитию и оптимизации архитектур комплексных автоматизированных систем для модернизации существующих активов на промышленных предприятиях, реализуются в программе развития цифровых производств в ПАО «Газпром Автоматизация», АО «Орбита», ООО «Генон» в том числе:

- системы оценки цифровой готовности предприятия к трансформации с использованием разработанной модели автоматической оценки уровня информатизации процессов;

- системы автоматической инвентаризации информационных активов, мониторинга и оценки влияния их использования на качество управления производством;
- системы сбора, хранения, консолидации и наглядной визуализации статистических данных для анализа, планирования или моделирования архитектур комплексных автоматизированных систем при управлении предприятием на различных этапах жизненного цикла;
- модуля поддержки принятия решений в условиях определенности, неопределенности и риска для оптимизации архитектуры комплексных автоматизированных систем предприятия;
- системы визуализации данных о состоянии и функционировании архитектур комплексных автоматизированных систем.

Разработано и реализовано:

- разработана оценка групп критериев, связанных с когнитивными факторами пользователя при взаимодействии с системой управления машиностроительным производством, методами исследований эргатических функций.
- алгоритмы нечеткого логического вывода с использованием методов комбинаторной оптимизации по Парето для управления качеством автоматизированной системы управления машиностроительным производством.
- автоматизированная система управления машиностроительным производством для комплексной оценки качества алгоритмов, систем и архитектур предприятий и организаций.
- автоматизированная платформа для анализа данных о системе при поддержке принятия управленческих решений на различных этапах жизненного цикла, позволяющая решать задачи инвентаризации информационных активов, изучения динамику надежности системы управления машиностроительным производством.

Результаты исследований по моделям оценки архитектур систем управления машиностроительным производством, используемых при анализе цифровой готовности предприятий и определении качества систем, реализованы на предприятиях и в организациях. Научно - методические разработки, созданные автором, используются в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров по направлению 27.03.05 Инноватика, 27.04.07 Наукоемкие технологии и экономика инноваций, 27.04.06 Организация и управление наукоемкими производствами. Внедрение результатов исследования подтверждено соответствующими документами.

Научный консультант Скворцовой Д.А. доктор технических наук, А.В. Рагуткин является ведущим специалистом ИМАШ РАН в области цифрового машиностроения и методологии исследования связей моделей цифровых машиностроительных производств.

За последние 5 лет имеет 91 публикацию, из них 8 монографий, 44 научных трудов в журналах, включенных в Scopus и Web of Science, в том числе наиболее значимые:

1. Ragutkin A. V. et al. Analogies and Generalizations of Phenomena Accepted When Solving Reliability Problems //Journal of Machinery Manufacture and Reliability. – 2026. – Т. 55. – №. 3. – С. 266-273.
2. Radkevich E. V. et al. Mathematical Modeling of Crystallization of Binary Alloys (Local Equilibrium Approximation) //Technical Physics. – 2025. – Т. 70. – №. 9. – С. 339-352.
3. Radkevich E. V. et al. Mathematical Modeling of the Thermal Sintering Process (Local Equilibrium Approximation) //Technical Physics. – 2025. – Т. 70. – №. 9. – С. 353-366.
4. Ragutkin A. V. et al. Influence of Alloy Porosity on the Phenomenology of Defect Formation and Fracture of Component Materials //Steel in Translation. – 2025. – Т. 55. – №. 11. – С. 1112-1116.
5. Radkevich E. V. et al. Modeling of detonation mode in thermal pumping //Russian Metallurgy (Metally). – 2025. – Т. 2025. – №. 5. – С. 966-975.

6. Ragutkin A. V. et al. Application of machine learning technologies for assembly quality analysis in instrumentation engineering //2025 7th International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering (REEPE). – IEEE, 2025. – С. 1-4.
7. Stavrovsky M. E. et al. Analysis of Applicability of the Thermal Fluctuation Models of Crack Initiation //Technical Physics Letters. – 2025. – Т. 51. – №. 4. – С. 186-190.
8. Stavrovsky M. E. et al. Optimizing SQL Queries to Improve the Performance of Information Systems //2025 7th International Youth Conference on Radio Electronics, Electrical and Power Engineering (REEPE). – IEEE, 2025. – С. 1-5.
9. Kravchenko I. N. et al. Multicriteria Optimization of Technological Processes Using Digital Twins //Journal of Machinery Manufacture and Reliability. – 2026. – Т. 55. – №. 2. – С. 179-184.
10. Ragutkin A. V. et al. Justification of Material-Processing Parameters That Ensure Permissible Limits for the Formation of Structural Defects //Journal of Machinery Manufacture and Reliability. – 2026. – Т. 55. – №. 4. – С. 326-332.

Представленная Д.А. Скворцовой диссертация на тему «Методология организации систем управления машиностроительным производством» является завершенной самостоятельной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям пп.2.1.-2.6. Положения о присуждении ученых степеней в ФГБОУ ВО ИРНИТУ, утвержденного приказом ректора ИРНИТУ от 8 июня 2023 г. №415-О (с изменениями и дополнениями от: 26.09.2023 г., 13.02.2024 г.), и рекомендуется к защите.

Заключение принято на совместном заседании ИЦМР РТУ МИРЭА.

Присутствовало на заседании: 17 человек, в том числе 8 докторов технических наук, 7 кандидатов технических наук. Результаты открытого

голосования: «ЗА» - 17 чел., «ПРОТИВ» - 0 чел., «ВОЗДЕРЖАЛОСЬ» - 0 чел,
протокол №6 от 6 июня 2026 года

Председатель заседания

Заместитель директора ИЦМР РТУ МИРЭА



Е.И. Королев

Секретарь заседания

д.т.н., профессор



А.Ю. Албагачиев