ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Горькавого Михаила Александровича на тему «Теоретические основы управления и методология проектирования оптимальных коллаборативных роботизированных технологических процессов в недетерминированной среде», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.3 - Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки).

Ведущие отечественные промышленные предприятия при планировании и реализации стратегических и инновационных проектов особое внимание уделяют задачам повышения эффективности технологических процессов за счет внедрения средств автоматизации и роботизации. При этом существует тенденция постепенного замещения неавтоматизированных участков, а также роботизированных участков на базе промышленных роботов гибкими системами на основе коллаборативных роботов, взаимодействующих совместно с оператором. Синергетический эффект человеко-машинного взаимодействия позволяет организовать коллаборативные роботизированные технологические процессы (КРТП), в рамках которых становится возможным решать ранее не охваченные средствами автоматизации задачи и оптимизировать технологические операции производства изделий. Такие процессы способствуют интенсивному развитию производства предприятия и обеспечивают рост его конкурентоспособности.

При этом разработка и внедрение таких процессов сопряжена со значительными трудностями, поскольку:

1) отсутствует единый теоретический аппарат по проектированию оптимальных КРТП;

2) отсутствует формализованное описание технологий интеграции коллаборативных роботизированных комплексов в существующие технологические процессы промышленного предприятия;

3) прикладное математическое, алгоритмическое и информационное обеспечение для автоматизированных систем управления КРТП несовершенно.

Таким образом, диссертационное исследование, посвященное разработке теоретических основ управления и методологии проектирования оптимальных КРТП в недетерминированной среде, выполнено на актуальную тему.

Научную новизну диссертационной работы составляют: теоретические основы и технологии построения автоматизированных систем управления КРТП, способствующих возникновению синергетических эффектов функционирования систем в роботизированных процессах; метод и средства моделирования, формализованного описания и проектирования структуры и функциональности компонентов КРТП, обеспечивающих гибкость структуры, модульность и интерпретируемость параметров; математическая модель КРТП, учитывающая технологические особенности функционирования коллаборативного робота и оператора в совместном пространстве при различных сценариях среды и типах технологических операций; теоретические основы и метод снижения размерности задач оптимального управления КРТП за счет введения ограничений операционного пространства и конфигурационного пространства коллаборативного робота; метод и модели многокритериального оптимального управления КРТП, основанные на ситуативной оценке киберфизической системы, оптимизирующие режимы управления на основе критериев максимизации производительности, энергоэффективности и степени безопасности.

Практическая ценность результатов диссертации подтверждается их применением в решении ряда прикладных задач под руководством и при непосредственном участии автора.

Полученные соискателем результаты были апробированы на международных и всероссийских конференциях, отражены в 83 научных работах, в том числе 1 монография, 1 патент на изобретение, 14 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ, 27 статей в журналах, входящих в список ВАК по профильной научной специальности; 29 статей Scopus и/или Web of Science.

В качестве замечание можно отметить следующие

1) по тексту автореферата достаточно сложно оценить потенциал снижения количества коллизий в рамках реализации технологических операций оператором и коллаборативным роботом в совместном пространстве;

2) на рисунке 17 продемонстрированы результаты эксперимента, не пояснено с чем связано отклонение фактических траекторий движения центральной точки инструмента от эталонных.

Указанные замечания не являются принципиальными не снижают уровня представленной работы и не влияют на ее общую положительную оценку.

Диссертационная работа Горькавого Михаила Александровича обладает научной новизной, выполнена на высоком научном уровне, является цельным завершенным исследованием, имеет важное значения для развития теории и практики управления роботизированными технологическими процессами, и соответствует требованиям пункта 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям. Считаю, что автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки).

Я, Шеленок Евгений Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Профессор высшей школы кибернетики
и цифровых технологий, ФГБОУ ВО
«Тихоокеанский государственный университет имени М.П. Даниловского»,
доктор технических наук, доцент Шеленок Евгений Анатольевич

27 октября 2026 года

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тихоокеанский государственный университет имени М.П. Даниловского»
Почтовый адрес: 680042, Россия, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136
Телефон: 8 (4212) 97-97-00
Электронная почта: mail@togudv.ru
Сайт: https://togudv.ru

Подпись Шеленка Е. А.
Заверяю специалист по персоналу отдела кадров

Шеленка А.В.
28.10.2026