

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Приорова Георгия Германовича на тему:
«Разработка автоматизированных CALS-систем научных исследований
противогололедных реагентов и пропиточных композиций для
автотранспортной инфраструктуры», представленную на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация
и управление технологическими процессами и производствами».

Актуальность темы исследования

Эффективность круглогодичного содержания автодорог во многом определяется применением трёх основных классов материалов дорожной химии: противогололёдных реагентов (ПГР), дорожных пропиток (ДП) и гидрофобизирующих пропиток (ГФП). Они обеспечивают надёжность и долговечность дорожной инфраструктуры, особенно в условиях российского климата с его резкими перепадами температур и высокими эксплуатационными нагрузками. Для каждого из этих направлений критически важны не только химический состав, но и качество контроля на всех этапах – от производства до внедрения. Именно поэтому актуальность диссертационной работы Приорова Георгия Германовича заключается в необходимости перехода от разрозненных и трудоёмких методов контроля к комплексной автоматизации научных исследований и управления качеством всех классов материалов дорожной химии, что позволяет обеспечить современный уровень безопасности и эффективности эксплуатации автомобильных дорог.

Внедрение автоматизированных CALS-систем для управления жизненным циклом материалов дорожной химии становится стратегическим решением этих проблем. Такие системы позволяют стандартизировать процессы контроля качества, оперативно корректировать состав ПГР, ДП и ГФП под конкретные погодные условия и интегрировать данные от производителей до дорожных служб.

Практическая значимость.

Диссертационная работа Приорова Г.Г. имеет высокую прикладную ценность для совершенствования управления качеством материалов дорожной химии и повышения эффективности содержания автодорог. Разработанные автоматизированные CALS-системы внедрены в Центре коллективного пользования НИЦ «Курчатовский институт» – ИРЕА и были использованы в рамках государственных контрактов Минобрнауки.

Внедрение автоматизированных CALS-систем научных исследований материалов дорожной химии особенно актуально для регионов с экстремальными климатическими условиями. Автоматизация процессов позволяет корректировать состав реагентов в реальном времени, учитывая температуру, влажность и интенсивность транспортной нагрузки, что минимизирует износ дорожного покрытия и сокращает затраты на ремонт.

Внедрение программных комплексов, описанных в диссертации, позволит существенно повысить оперативность, точность и воспроизводимость контроля качества.

Научная новизна.

Результаты исследования вносят значительный вклад в развитие методов автоматизации научных исследований материалов дорожной химии, предлагая принципиально новые решения для управления жизненным циклом ПГР, ДП и ГФП. Впервые на системном уровне реализована интеграция CALS-технологий в процессы разработки, производства и мониторинга дорожных материалов, что позволило преодолеть ограничения традиционных подходов.

Ключевым достижением является создание многоуровневой архитектуры автоматизированных CALS-систем, объединяющей аналитический контроль, прогнозирование рисков и управление производственными процессами. Автором разработана геоэкологическая система мониторинга с территориальной привязкой к объектам городской инфраструктуры (на примере ЮЗАО Москвы), обеспечивающая оперативную оценку воздействия ПГР на дорожные покрытия и окружающую среду. Этот подход учитывает климатические особенности регионов и позволяет адаптировать состав реагентов под конкретные условия эксплуатации.

Особого внимания заслуживает модернизация КМК-систем на базе программного комплекса PDM STEP Suite 5.7. Внедрение функционала группировки характеристик и управления процессами позволило автоматизировать анализ таких критически важных параметров, как плавящая способность, массовая доля растворимых солей и др.

Достоверность результатов и выводов.

Достоверность результатов диссертационной работы Приорова Г.Г. подтверждается практическим внедрением разработанных решений и их многолетним использованием в реальных условиях. Это свидетельствует о их работоспособности и эффективности в условиях интенсивной эксплуатации.

Публикация результатов в ведущих научных журналах (включая 6 статей в изданиях Scopus и Web of Science) и полученный патента на способ экологического мониторинга подчёркивают признание работы профессиональным сообществом.

Общая характеристика диссертационной работы.

Работа Приорова Г.Г. посвящена созданию и совершенствованию автоматизированных CALS-систем, ориентированных на исследование и управление качеством материалов дорожной химии, используемых в автотранспортной инфраструктуре. В ходе исследования автор выстраивает целостную концепцию цифрового сопровождения жизненного цикла противогололёдных реагентов, дорожных и гидрофобизирующих пропиток,

начиная от системного анализа состояния отрасли и заканчивая внедрением программных комплексов в производственную и лабораторную практику.

В первой главе автор формирует теоретическую базу, анализируя ключевые факторы, влияющие на качество автодорожной инфраструктуры, и выделяет роль материалов дорожной химии как одного из определяющих элементов технологической культуры содержания дорог. Здесь же рассматриваются современные подходы к моделированию процессов и проводится сравнение международного и отечественного опыта содержания автомобильных дорог в зимний период.

Вторая глава содержит результаты модернизации автоматизированных CALS-систем для компьютерного менеджмента качества и экологического мониторинга ПГР. Автор подробно описывает переход на новые версии программного обеспечения, внедрение расширенных функций по группировке характеристик.

В третьей главе разрабатывается CALS-система для геоэкологического мониторинга, позволяющая анализировать пространственное распределение показателей качества ПГР и их воздействие на различные объекты городской среды. Особое внимание уделяется созданию инструментов для автоматизированного сбора и обработки данных.

Четвёртая глава раскрывает особенности построения информационной структуры CALS-системы для гидрофобизирующих пропиток, включая разработку специализированных модулей для оценки эксплуатационных характеристик материалов при различных типах покрытий.

В пятой главе рассматривается обновление архитектуры автоматизированной системы для дорожных пропиток, где акцент делается на интеграцию новых методов анализа и расширение возможностей по управлению качеством на всех этапах производства и внедрения.

Шестая глава посвящена проектированию информационной CALS-системы для опытно-промышленной установки по производству дорожных пропиточных композиций. Автор описывает построение единой информационной базы по оборудованию, технологическим операциям и ремонтным процедурам, что позволяет обеспечить прозрачность и управляемость производственного процесса.

В седьмой главе представлены решения по автоматизации контроля и управления технологическими установками производства дорожных пропиток, включая разработку центрального пульта и локальных систем автоматизации.

В заключении работы автор подводит итоги проведённого исследования, формулирует основные научные и практические результаты, а также даёт рекомендации по внедрению разработанных систем в отраслевую практику.

Работа отличается последовательной структурой, глубоким анализом проблем автоматизации научных исследований и практической направленностью всех предложенных решений. Работа демонстрирует, как современные информационные технологии и CALS-подходы могут стать

основой для повышения эффективности, надёжности и технологичности процессов управления качеством материалов дорожной химии.

Замечания.

К диссертации Приорова Г.Г. можно сделать несколько замечаний:

1. В разделе, посвящённом анализу ассортимента противогололёдных реагентов (глава 2), недостаточно подробно рассмотрены современные комбинированные и альтернативные ПГР, в том числе реагенты с пониженным содержанием солей и инновационные составы. Это затрудняет оценку конкурентоспособности предлагаемых решений в сравнении с новыми материалами, используемыми в отрасли.

2. В главе, посвящённой автоматизированному мониторингу массовой доли примесей и агрессивности воздействия ПГР (глава 3), недостаточно раскрыты вопросы метрологического обеспечения и валидации используемых аналитических методов, а также отсутствует обсуждение возможных ошибок измерений и способов их минимизации.

3. В описании структуры и функционала КМК-системы для гидрофобизирующих пропиток (глава 4) отсутствует анализ устойчивости пропиток к многократным циклам замораживания-оттаивания и их совместимости с различными типами дорожных покрытий. Это ограничивает возможность объективно судить о долговечности и универсальности разработанных композиций.

4. В разделе по автоматизации научных исследований и внедрению CALS-систем (глава 6) не приведены примеры интеграции разработанных систем с существующими платформами управления дорожным хозяйством или промышленными ERP-системами. Это снижает потенциал масштабирования и реального внедрения решений в крупных инфраструктурных проектах.

5. В ряде разделов работы (например, главы 2 и 4, стр. 50, 80–82, 115) встречаются отдельные пунктуационные и лексические ошибки, а также повторы терминов («аналитический контроль», «мониторинг»), что снижает читабельность текста.

Указанные замечания, однако, не снижают научной и практической значимости работы в целом. Диссертация выполнена на высоком научно-техническом уровне.

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 2.3.3. «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» по следующим пунктам: п. 2. Автоматизация контроля и испытаний; п. 13. Методы планирования, оптимизации, отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом; п. 18. Разработка автоматизированных систем научных исследований.

Заключение

Представленная к защите диссертация является законченной научно-квалификационной работой, посвящённой решению актуальных для РФ и мирового сообщества научных и практических задач разработки автоматизированных CALS-систем научных исследований противогололедных реагентов и пропиточных композиций для автотранспортной инфраструктуры.

Автореферат и опубликованные 72 научные работы достаточно полно отражают основные положения диссертации. Работа написана технически грамотно, понятным языком и аккуратно оформлена.

Работа Приорова Г.Г. обладает научной новизной, теоретической и практической значимостью и отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД., а ее автор, Приоров Георгий Германович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Доцент кафедры «Автономные
и информационные управляющие
системы» МГТУ им. Н.Э. Баумана
кандидат технических наук

22.05.2025

Р.Е. Копейкин

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Адрес: 105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5, стр. 1

Телефон: +7 (499) 263-63-91

E-mail: bauman@bmstu.ru



«ВЕРНО»

ВЕДУЩИЙ СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ
ЛАПИНА В.В.

ОТДЕЛ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ
ЕДИНОЙ ПРИЕМНОЙ

УКСА

МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА