

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 диссертационного исследования Приорова Георгий Германовича заключается в необходимости разработки и внедрения современных автоматизированных CALS-систем для научных исследований и управления качеством материалов дорожной химии, применяемых при содержании автодорог. В условиях постоянно возрастающих требований к эффективности, оперативности и прозрачности процессов контроля качества противогололедных реагентов, дорожных и гидрофобизирующих пропиток, традиционные методы управления уже не отвечают задачам современной автотранспортной инфраструктуры. Автоматизация жизненного цикла этих материалов позволяет не только стандартизировать и ускорить процедуры аналитического мониторинга, но и обеспечить интеграцию всех этапов - от разработки и испытаний до внедрения и эксплуатации - в единую цифровую среду.

Внедрение CALS-технологий способствует формированию новых подходов к управлению данными, и позволяет гибко адаптировать процессы под изменяющиеся требования нормативной документации и отраслевых стандартов. Это особенно актуально при эксплуатационных особенностях, которые требуют регулярной корректировки состава и характеристик материалов дорожной химии.

Разработка автоматизированных CALS-систем научных исследований открывает возможности для интеграции с государственными и отраслевыми информационными платформами, а также для оперативного обмена данными между производителями, лабораториями и дорожными службами. Это

обеспечивает не только повышение качества и надёжности применения материалов дорожной химии, но и оптимизацию затрат на содержание автодорог, сокращение времени на принятие решений и повышение прозрачности всех этапов производственно-технологического цикла.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что ее результаты способствуют совершенствованию процессов организации и проведения научных исследований в области материалов дорожной химии за счёт внедрения автоматизированных CALS-систем. Разработанные программные комплексы позволяют реализовать централизованный и стандартизированный подход к управлению качеством противогололёдных реагентов и дорожных пропиток на всех этапах их жизненного цикла - от лабораторных испытаний и разработки до промышленного производства и эксплуатации на объектах транспортной инфраструктуры. Благодаря автоматизации рутинных операций и интеграции с современными программными платформами, существенно сокращается время получения, обработки и анализа данных, повышается достоверность результатов и минимизируется влияние человеческого фактора.

Внедрение данных систем облегчает адаптацию процессов под новые требования нормативной документации, обеспечивает гибкость при переходе на новые виды материалов и технологические решения, а также позволяет быстро масштабировать решения под задачи различных предприятий и регионов. Практическая ценность подтверждается успешным использованием разработанных CALS-модулей в ведущих научных организациях и производственных центрах. Предложенные автоматизированные системы являются эффективным инструментом для повышения качества, надёжности и технологичности содержания автодорог с применением современных материалов дорожной химии.

Научная новизна диссертационной работы Приорова Георгия Германовича заключается в формировании и реализации новых принципов автоматизации научных исследований для управления качеством материалов дорожной химии с применением CALS-технологий. Впервые на системном уровне проведён анализ и структуризация факторов, влияющих на качество

автомобильной инфраструктуры, что позволило формализовать процессы принятия решений. Особое значение имеет модернизация архитектуры автоматизированных КМК-систем для противогололёдных реагентов и дорожных пропиток с переходом на современные версии программных комплексов. Это позволило реализовать новые механизмы группировки характеристик, управления бизнес-процессами и механизмы автоматизированного формирования отчётной документации. В работе впервые предложены и реализованы элементы CALS-системы для геоэкологического мониторинга с территориальной привязкой данных, и интеграцией пространственной информации в процессы компьютерного менеджмента качества и анализа эксплуатационных свойств материалов дорожной химии.

Полученные результаты открывают новые возможности для масштабирования и тиражирования разработанных решений в смежных отраслях, а также для дальнейшего развития цифровых платформ поддержки научных исследований и управления качеством в промышленности.

Достоверность результатов и выводов, представленных в диссертационной работе, подтверждается целым рядом факторов, отражающих как методическую строгость исследования, так и его практическую апробацию. В ходе работы использовались современные методы системного и структурного анализа, а также функциональное моделирование на основе методологии IDEF0. Важным аспектом является то, что все основные решения и программные комплексы были реализованы на промышленно применяемой платформе PDM STEP Suite.

Особое значение имеют многочисленные публикации по теме диссертации в ведущих отечественных и зарубежных изданиях, а также патентование отдельных разработок. Исследование Приорова Г.Г. отличается междисциплинарным подходом, сочетая методы системного анализа, автоматизации технологических процессов и цифрового управления качеством.

В первой главе выполнен системный анализ состояния автомобильной инфраструктуры на основе современных методик моделирования,

рассмотрены ключевые факторы, влияющие на качество дорог, и обоснована необходимость внедрения автоматизированных систем для повышения эффективности применения материалов дорожной химии. Автор выделяет место и роль реагентов и пропиток в структуре национальных целей развития транспортной отрасли, что создаст теоретическую основу для дальнейших исследований.

Вторая глава посвящена модернизации автоматизированных CALS-систем компьютерного менеджмента качества и экологического мониторинга противогололёдных реагентов. Здесь подробно раскрыты вопросы перехода на современные версии программных комплексов, внедрение новых функций по группировке характеристик, управлению бизнес-процессами и автоматизированному формированию отчётности. Автор демонстрирует, как эти изменения позволяют повысить точность и скорость аналитического мониторинга.

В третьей главе представлена разработка автоматизированной CALS-системы для геоэкологического мониторинга ПГР с территориальной привязкой пробоотбора (на примере ЮЗАО Москвы). Описаны элементы системы, позволяющие анализировать пространственное распределение показателей качества, таких как массовая доля примесей, водородный показатель, массовая доля нерастворимых в воде веществ и показатель агрессивности воздействия.

Четвёртая глава посвящена созданию CALS-системы компьютерного менеджмента качества гидрофобизирующих пропиток. Автор представляет разработанную информационную структуру системы, определяет ключевые показатели качества (капиллярное водонасыщение, краевой угол смачивания, прочность на отрыв) и методы их анализа, а также реализует элементы автоматизации для оценки эксплуатационных свойств пропиток.

В пятой главе рассмотрены вопросы модернизации CALS-системы для дорожных пропиток, описан переход на новую версию программного комплекса, внедрены обновлённые методы группировки показателей качества и интеграции с современными стандартами управления данными.

В шестой главе диссертационной работы основное внимание уделено построению и цифровому сопровождению производственного процесса дорожных пропиток с применением CALS-технологий, а также подходам к формированию единой базы данных, содержащей сведения о составе, конфигурации и технических характеристиках опытно-промышленного оборудования.

В седьмой главе изложена разработка CALS-проекта автоматизированной системы контроля и управления опытно-промышленной установкой. Автор анализирует структуру системы управления, разрабатывает элементы для центрального пульта и локальных систем автоматизации, а также интегрирует их в единую цифровую среду управления производством.

Каждая глава завершается выводами, отражающими достигнутые результаты и их значимость для совершенствования процессов научных исследований и управления качеством материалов дорожной химии. В целом, работа отличается логичной структурой, последовательностью изложения и глубоким анализом современных проблем автоматизации отрасли, что подтверждается успешной апробацией.

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

1. В разделе, посвящённом внедрению автоматизированных CALS-систем для аналитического мониторинга противогололёдных реагентов (глава 2, стр. 61–66), отсутствует подробное описание механизмов интеграции с внешними цифровыми платформами дорожных служб и муниципальных центров управления. Это ограничивает возможности оперативного обмена данными и затрудняет построение единой цифровой среды для автоматизированного контроля качества реагентов на уровне региона или города.

2. В описании архитектуры автоматизированной системы мониторинга дорожных пропиток (глава 5, стр. 129–132) недостаточно раскрыты вопросы масштабируемости и адаптации программных решений для предприятий с разной степенью цифровой зрелости. Не рассмотрены сценарии внедрения

CALS-систем на малых и средних производствах, что снижает универсальность предложенного подхода.

3. В разделе, посвящённом автоматизации процессов управления производством пропиточных композиций (глава 6, стр. 140–144), не приведены примеры использования современных методов предиктивной аналитики и машинного обучения для оптимизации технологических параметров в реальном времени. Это ограничивает потенциал повышения эффективности и гибкости автоматизированных систем в условиях изменяющихся производственных задач.

4. В главе, посвящённой автоматизированной системе контроля и управления опытно-промышленной установкой (глава 7, стр. 157–160), отсутствует анализ взаимодействия CALS-системы с облачными сервисами и мобильными приложениями для удалённого мониторинга и управления, что не позволяет в полной мере реализовать современные тренды цифровизации отрасли.

5. В оформлении диссертационной работы встречаются неоднородности в стиле изложения и оформлении терминов (например, на стр. 61, 129, 144, 157), а также отдельные случаи некорректного использования заглавных и строчных букв в обозначениях элементов автоматизированных систем.

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

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.

Профессор кафедры «Промышленная
информатика» ФГБОУ ВО «МИРЭА –
Российский технологический
университет», доктор технических
наук, профессор

03.06.2025г.

2

И.Г. Благовещенский

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет»

Адрес: 119454, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78

Телефон: +7 (499) 600-80-80

E-mail: rector@mirea.ru

Подпись руки

Благовещенского И.Г.

УДОСТОВЕРЯЮ:

Начальник Управления кадров

