

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы  
Фрасына Павла Геннадьевича  
«Разработка методов управления программной средой автоматизированных систем управления технологическими процессами»  
на соискание учёной степени кандидата технических наук  
по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

### **Общая характеристика работы и её актуальность**

Автореферат представляет результаты диссертационной работы, посвященной решению научно-технической задачи по разработке методов формализованной организации и автоматизации сопровождения программной среды обеспечивающих подсистем диспетчерского уровня АСУТП. Предлагаемые решения ориентированы на контроль соответствия фактической конфигурации нормативному описанию в процессе эксплуатации, что позволяет повысить эффективность эксплуатационных процедур и обеспечить снижение трудоемкости контрольно-диагностических операций. Актуальность темы не вызывает сомнений: в интегрированных автоматизированных системах управления (ИАСУ) нижний уровень связан с управлением технологическими процессами и формированием оперативной информации о ходе производства. На данном уровне функционирует автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП), в составе которой диспетчерская подсистема реализуется средствами SCADA-систем. Они обеспечивают мониторинг состояния технологического процесса, визуализацию параметров, регистрацию и архивирование данных, обработку событий и передачу команд на уровень управления оборудованием. Работа П.Г. Фрасына направлена на решение этих проблем.

**Во введении** обоснована актуальность темы исследований, охарактеризована степень ее разработанности, сформулированы цель и задачи работы, представлена научная новизна и практическая значимость.

**В первой главе** выполнен анализ архитектуры программной среды диспетчерского уровня АСУТП и организации ее эксплуатационного сопровождения.

**Во второй главе** разработаны методологические основы организации и автоматизации сопровождения программной среды диспетчерского уровня АСУТП.

**В третьей главе** представлена практическая реализация системы сопровождения программной среды диспетчерского уровня АСУТП и сформирована экспериментальная программно-техническая база для верификации разработанных методов.

**В четвертой главе** выполнена экспериментальная верификация и анализ эффективности системы сопровождения программной среды АСУТП.

### **Научная новизна**

Согласно автореферату, научная новизна заключается в следующем:

1. Разработана модель формализованного представления конфигурации программной среды диспетчерского уровня АСУТП, которая ориентирована на задачи эксплуатационного сопровождения и обеспечивает сопоставимость фактической и нормативной конфигураций за счет их представления в едином параметрическом виде;
2. Разработаны модели управления конфигурацией программной среды АСУТП, включающие модель формирования регламентных корректирующих воздействий на основе сопоставления фактической и нормативной конфигураций и модель их исполнительного выполнения в условиях эксплуатации;
3. Разработаны методы автоматизированного сопровождения программной среды диспетчерского уровня АСУТП, основанные на формализованном конфигурационном описании программных компонентов и разработанных моделях управления конфигурацией, обеспечивающие поддержание согласованности их состава и параметров в процессе эксплуатации;
4. Разработан метод архитектурной организации централизованного сопровождения программной среды АСУТП, основанный на вынесении функций сопровождения в специализированный контур, функционально независимый от прикладных программных компонентов.

**Теоретическая и практическая значимость** результатов диссертации работы заключается в развитии научных основ построения и сопровождения программной среды автоматизированных систем управления технологическими процессами.

**Практическая значимость работы** заключается в возможности применения разработанных методов и программного комплекса при эксплуатации программной среды диспетчерского уровня АСУТП для формализованного контроля ее конфигурационного состояния. Практическая значимость работы подтверждается 6 свидетельствами о государственной

регистрации программ для ЭВМ, зарегистрированными в Федеральной службе по интеллектуальной собственности Российской Федерации.

#### **Положительные стороны работы и достижения автора:**

1. Реальное сокращение издержек на персонал. Автору удалось в четыре раза снизить время на регламентное обслуживание систем (с 13 до 3,25 часов). В условиях дефицита квалифицированных кадров это позволяет перевести инженеров с рутинной проверки программного обеспечения на решение реальных технологических задач по оптимизации производства;
2. Крупные мировые поставщики (например, Siemens с технологиями Industrial Edge и Version Control Interface) предлагают аналогичные решения для централизованного управления конфигурациями. Однако эти инструменты являются закрытыми «экосистемами», работающими только с оборудованием одного бренда. После ухода западных вендоров из РФ и вынужденного перехода на широкую номенклатуру устройств разных производителей (Китай, РФ), отрасль столкнулась с проблемой несовместимости систем управления. Достижение автора заключается в создании универсального метода на базе открытой платформы (GitLab). Это позволяет объединить разнородное оборудование под управлением единого «эталонного чертежа», обеспечивая стабильность работы всей сети объектов независимо от страны происхождения «железа».
3. Замена «бумажных» инструкций и «скриншотов» точными цифровыми моделями;
4. Достижением автора является разработка математического способа описания всех настроек завода (п. 2.1, стр. 35). Раньше конфигурация системы существовала в виде разрозненных папок и знаний опытных сотрудников. Автор же предложил перевести всё состояние программной среды в набор точных данных (код). Это позволяет мгновенно и автоматически вычислять любую ошибку в настройках, которую человек при ручном осмотре мог бы просто не заметить;
5. Подтверждением оригинальности программного кода и разработок являются шесть свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

#### **Замечания к работе**

1. Не понятно, почему автор не указал в автореферате, что новизна работы заключается также в том, что им были разработаны такие математические модели и алгоритмы, которые позволяют **безопасно перенести** этот ИТ-подход в область промышленной автоматизации

(АСУТП), учитывая специфические требования к надежности, безопасности и непрерывности технологических процессов;

2. Для подтверждения актуальности исследования и иллюстрации текущего состояния отрасли, соискателю следовало привести ссылки на материалы крупнейших профессиональных площадок и публикации в корпоративных медиа лидеров рынка (корпоративные сайты и журналы нефтяников «Газпромнефть», «Роснефть», «Сибур», «Транснефть»), подтверждающие, что действительно, удаленное обслуживание устройств АСУТП ещё не внедрено в полной мере.

3.

### **Вопросы по работе:**

1. **О риске «затирания» полезных правок:** Изменение настроек конкретного технологического узла (например, насосной станции) может быть оправданно сделано инженером «по месту» исходя из уникальных условий объекта. В таком случае централизованный автоматический сброс настроек к типовому шаблону может принести не пользу, а вред. Из автореферата не ясно, рассмотрен ли в работе механизм обработки таких «санкционированных отклонений» и предусмотрено ли ограничение действий автоматики в подобных случаях?

2. **О комплексной эффективности:** Автор анализирует эффективность метода в основном через сокращение трудозатрат персонала. Однако при автоматической смене конфигураций могли вырасти технологические издержки (например, удельные затраты электроэнергии на подъем кубометра воды из-за изменения режимов работы). Проводился ли анализ влияния «программного» сопровождения на общую энергоэффективность и технологические показатели объекта? Если нет, то почему? Например: если система автоматически обновила настройки частотного преобразователя на насосе, чтобы они соответствовали «типовым», не стал ли насос потреблять больше электричества из-за того, что типовые настройки не учитывают износ конкретно этого старого насоса?

Замечания не снижают общей положительной оценки работы.

### **Заключение**

Автореферат диссертации Фрасына Павла Геннадьевича отражает основные научные результаты, представленные в диссертации, и показывает выполнение автором значимой научно-практической работы, направленной на развитие методов автоматизированного сопровождения программной среды диспетчерского уровня АСУТП в направлении интеллектуализации процедур анализа и управления конфигурацией на основе формализованных конфигурационных данных, ориентированных на оценку последствий

конфигурационных изменений и степени достижения нормативного описания в различных условиях эксплуатации.

Работа отличается актуальностью, научной новизной и практической значимостью. Полученные результаты представляют существенный интерес при разработке методов прогнозной оценки изменений конфигурации программной среды и оценке вероятности возникновения конфигурационных расхождений с использованием накопленных данных о составе и параметрах программных компонентов, а также истории эксплуатационных воздействий.

Диссертационная работа Фрасына Павла Геннадьевича «Разработка методов управления программной средой автоматизированных систем управления технологическими процессами» является актуальной завершённой научно-квалификационной работой, полностью соответствующей требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, предусмотренным Положением о порядке присуждения учёных степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утверждённым приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева №103 ОД от 14 сентября 2023 г., а её автор, Фрасын Павел Геннадьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Доктор технических наук,  
доцент,  
заведующий кафедрой  
процессов и аппаратов  
химической технологии,  
РХТУ им. Д.И. Менделеева.

«15» апреля 2026 г.

Л

Равичев Леонид Владимирович

Подпись Л.В. Равичева



Л.В.С. Мирошкин

