

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

РХТУ.2.6.09 РХТУ им. Д.И. Менделеева  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № 5/26  
решение диссертационного совета  
от «21» мая 2026 г. № 4

О присуждении ученой степени кандидата технических наук Фрасын Павлу Геннадьевичу, представившему диссертационную работу на тему «Разработка методов управления программной средой автоматизированных систем управления технологическими процессами» по научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Диссертационная работа Фрасын П.Г. принята к защите «19» февраля 2026 г., протокол № 1, диссертационным советом РХТУ.2.6.09 РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 17 человек приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 353 А от «8» сентября 2022 г. В состав диссертационного совета внесены изменения в соответствии с приказами и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 437 А от «20» октября 2022 г., № 309 А от «26» октября 2023 г., № 349 А от «22» ноября 2023 г., приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 204 ОД от «22» октября 2025 г. Полномочия диссертационного совета продлены приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева № 86 ОД от «05» мая 2025 г.

Соискатель Фрасын Павел Геннадьевич, 1998 года рождения, в 2022 году с отличием окончил магистратуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, диплом серия 107724 номер 5795173, регистрационный номер 2752, дата выдачи «5» июля 2022 г.

В 2022 году поступил в аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» по научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами, которую окончил в 2025 году, свидетельство об окончании аспирантуры серия 107734 номер 0356657, регистрационный номер 449, дата выдачи «7» июля 2025 г.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами выполнена на кафедре автоматики и промышленной электроники федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)».

Соискатель работает инженером-разработчиком в ООО «АК-Системы».

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент **Рыжкова Елена Александровна**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», профессор кафедры «Автоматики и промышленной электроники».

Официальные оппоненты:

Доктор технических наук, профессор **Староверов Борис Александрович**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Костромской государственный университет (КГУ), профессор кафедры «Технологии машиностроения, автоматики и микропроцессорной техники».

Кандидат технических наук, доцент **Марьясин Олег Юрьевич**, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ярославский государственный технический университет», доцент кафедры «Кибернетика».

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный технический университет».

Основные положения и выводы диссертационного исследования в полной мере изложены в 16 научных работах, опубликованных соискателем, в том числе в 2 статьях в журналах, индексируемых в международной базе данных научного цитирования Scopus, и в 4 статьях в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий.

Результаты работы апробированы на 2 всероссийских и 5 международных научных и научно-практических конференциях.

Получены акты о внедрении результатов работы в деятельность ООО «АК-Системы» и ООО «Самолет-Ресурс».

Практическая реализация результатов исследования представлена в виде программ для ЭВМ и подтверждена 6 свидетельствами о государственной регистрации.

Личный вклад соискателя в работах, выполненных в соавторстве, составляет 60-80 % и заключается в непосредственном участии в постановке задач исследования, разработке моделей и методов, проведении экспериментальных исследований, анализе полученных результатов, разработке программного обеспечения и подготовке публикаций.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Фрасын П.Г. Автоматизация процесса развертывания программных технических средств систем мониторинга состояния оборудования текстильного отделочного производства и его диспетчеризации / П.Г. Фрасын, С.Л. Власов, Е.А. Рыжкова // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2024. – № 5 (413). – С. 191-197. (**Scopus**).

2. Иванов М.С. Технические решения оптимального управления сложными многомерными динамическими объектами технологического оборудования / М.С. Иванов, П.Г. Фрасын, Ю.С. Комбаров // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2024. – № 4 (412). – С. 185-189. (**Scopus**).

3. Никитин Н.В., Фрасын П.Г., Масанов Д.В. Анализ методов интеграции моделей машинного обучения в SCADA-системы // Инженерный вестник Дона. – 2025. – № 6. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n6y2025/10143](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n6y2025/10143)

4. Фрасын П.Г. Математическая модель управления конфигурацией программных средств в автоматизированных системах управления технологическими процессами // Инженерный вестник Дона. – 2025. – № 3. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2025/9924](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2025/9924)

5. Фрасын П.Г., Никитин Н.В. Методологические основания выбора средств автоматизации сопровождения программной среды верхнего уровня автоматизированных систем управления технологическими объектами // Инженерный вестник Дона. – 2025. – № 7. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n7y2025/10190](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n7y2025/10190)

6. Фрасын П.Г., Никитин Н.В., Масанов Д.В., Рыжкова Е.А. Методологические основы работы с протоколом Modbus TCP с примером на высокоуровневом языке программирования Python // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 11. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2023/8785](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n11y2023/8785)

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

**1. Отзыв официального оппонента** – доктора технических наук по научной специальности 05.09.03 – Электромеханические комплексы и системы, профессора кафедры «Технологии машиностроения, автоматики и микропроцессорной техники» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Костромской государственной университет (КГУ) **Староверова Бориса Александровича**. В отзыве отмечены актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, достоверность полученных данных и общий обзор работы. Отзыв положительный. Замечания и рекомендации:

1. Название работы не отражает объект и предмет исследования. Его целесообразно уточнить следующим образом: «Разработка методов корректирующего управления программной средой для устранения отклонений конфигурации в автоматизированных системах управления технологическими процессами».

2. Требуется уточнения формулировка научной новизны (стр. 10), которая определена, как «развитие научных основ построения и сопровождения программной среды АСУТП». В такой формулировке отсутствует сам предмет новизны. Более точной будет формулировка – «Развитие научных основ построения корректирующей системы управления программной средой АСУТП для устранения отклонений конфигурации, выявляемых в процессе эксплуатации».

3. В утверждении о теоретической значимости (стр. 11): «В работе сформулированы и обоснованы теоретические положения, направленные на формализацию представления конфигурации программной среды и процессов ее приведения и поддержания в процессе ее эксплуатации...» не раскрыто, что имеется в виду под термином «приведение».

4. В формулировке практической значимости (стр. 11) утверждение, что она заключается в применении разработанных методов для формализованного контроля конфигурации состояния диспетчерского уровня АСУ ТП не совсем удачно сформулировано. Более корректна формулировка – «для контроля состояния диспетчерского уровня АСУ ТП на основе формализованного представления ее конфигурации».

В утверждении «уменьшить риск накопления скрытых конфигурационных расхождений» необходимо уточнить – расхождений с чем. Утверждение, что значимость работы подтверждается государственной регистрацией программ для ЭВМ, не совсем корректно.

Такая регистрация свидетельствует о практической реализации, а значимость при этом не подвергается экспертизе.

5. В работе программная среда АСУТП рассматривается как самостоятельный объект управления. В связи с этим, прежде чем синтезировать систему автоматизированного контура управления конфигурацией, функциональная схема которого представлена на рис. 6 (стр. 28), необходимо формализовать процедуру анализа возможности определения состояния конфигурации и корректировки программной среды, аналогично тому, как перед синтезом динамических регуляторов производится анализ по наблюдаемости и управляемости объекта. Однако, в работе эти свойства программной среды как объекта управления представлены в декларативном виде.

6. В описании формального представления конфигурации программной среды диспетчерского уровня АСУ ТП используются модель фактического состояния на стр. 36 (выражение (2.1)), структурное представление конфигурационного элемента на стр. 37 (выражение (2.2)) и модель целевого состояния на стр. 42 (выражение (2.7)). Дополнительно целевое состояние описывается как множество нормативных параметров. Однако, данное множество представляет, по существу, лишь перечень названий соответствующих параметров. В связи с этим оно имеет описательный характер и является избыточным. Целесообразно рассмотреть возможность включения данных обозначений в качестве дополнительных элементов идентификации множеств модели фактического и целевого состояний.

7. В целом работа оформлена качественно, но приведенные в главах 3 и 4 фрагменты программ и экранные формы (стр. 66 - 126) плохо читаемые и имеют избыточно подробный характер описания технологии описания программной реализации проекта. Целесообразно их представить в виде приложения, а эти главы объединить в одну.

Отмеченные замечания носят уточняющий, рекомендательный и в определенной степени дискуссионный характер и не подвергают сомнению теоретические и практические результаты и выводы диссертации.

Тема и содержание диссертационной работы соответствуют паспорту специальности 2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами в

соответствии с пунктом 11: «Методы создания, эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы данных и методы их оптимизации, промышленный интернет вещей, облачные сервисы, удаленную диагностику и мониторинг технологического оборудования, информационное сопровождение жизненного цикла изделия», с пунктом 13: «Методы планирования, оптимизации, отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом» и с пунктом 15: «Теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСТПП и др.»

В результате проделанной работы решена задача по развитию научных основ построения специального контура управления для корректировки конфигурации программной среды диспетчерского уровня АСУ ТП и его практической реализации, имеющая важное народнохозяйственное значение.

Работа Фрасын П.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, Фрасын Павел Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

**2. Отзыв официального оппонента** – кандидата технических наук по специальности 05.13.07 – Автоматизация технологических процессов и производств, доцента кафедры «Кибернетика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ярославский государственный технический университет», доцента Марьясина Олега Юрьевича. В отзыве отмечены актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, достоверность полученных данных и общий обзор работы. Отзыв положительный. Замечания по диссертационной работе:

1. Из рис. 11 и описания к рисунку на стр. 41 можно понять, что при сбое в одной из операций  $A_i$ , эта операция или повторяется, или процесс преобразования конфигурации начинается с самого начала. В любом случае, если при обработке ошибки не будет произведен останов процесса или устранение причины сбоя в операции  $A_i$ , то произойдет заикливание программы и процесс никогда не придет к состоянию  $S_{\text{цел}}$ . Из содержания диссертации неясно как должны обрабатываться подобные инциденты.

2. На стр. 44 совокупность корректирующих управляющих воздействий  $S$  в выражении (2.9) зависит от вектора отклонений  $e(t)$ , то есть каждому отклонению  $e(t)$  будет соответствовать свой набор корректирующих управляющих воздействий  $\Delta S$ . При большой размерности состояний  $S(t)$  и  $S_{\text{цел}}$  число вариантов  $e(t)$  и соответствующих им  $\Delta S$  также будет большим. Из содержания диссертации неясно как выполняется определение корректирующих воздействий  $\Delta S$  по вектору отклонений  $e(t)$ , то есть как реализуется функция  $F$  в выражении (2.9). Непонятно откуда система автоматизированного сопровождения берет информацию о всех последовательностях операций из наборов корректирующих управляющих воздействий?

3. Из рис. 12 и описания к рисунку на стр. 45 можно понять, что при ошибке при применении корректирующих воздействий  $\Delta S$  процесс их применения или повторяется с самого начала, если требуется повторное вычисление вектора отклонений  $e(t)$ , или система переходит в состояние  $S(t+1)$  отличное от состояния  $S_{\text{цел}}$ . Так как в состоянии  $S(t+1)$  вектор отклонений  $e(t)$  не вычисляется, то и применения корректирующих воздействий  $\Delta S$  в этом состоянии не производится. То есть система останется в состоянии  $S(t+1)$  неопределенное время, так и не достигнув целевого состояния  $S_{\text{цел}}$ .

4. Представленный в главе 3 диссертации программный комплекс системы автоматизированного сопровождения на стр. 79-92 ориентирован на конкретную SCADA систему и согласован с ней по форматам файлов и интерфейсам взаимодействия. Неясно, насколько предложенные в диссертации решения и система автоматизированного сопровождения программной среды АСУТП могут быть применимы к другим популярным в России SCADA системам, таким как Trace Mode, Master SCADA, Simple SCADA и другие. К сожалению, данный вопрос не освещается в диссертации.

5. Известно, что обнаружение уязвимостей в ПО зависит от способностей инструментов. Сегодня инструмент может не обнаруживать уязвимости, а завтра обновленный инструмент сможет их обнаружить. Таким образом, возможно создание контейнерного образа со скрытыми уязвимостями, конфигурация которого будет принята в качестве нормативной  $S_{цел}$  (стр. 98-99). Это обеспечит консервацию уязвимости на долгое время, так как даже если обновленный инструмент найдет уязвимость в работающем ПО и попытается ее устранить путем обновления ПО, то система автоматизированного сопровождения вернет состояние системы к нормативному  $S_{цел}$ , с наличием уязвимости.

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 в части: п. 11. Методы создания, эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы данных и методы их оптимизации, промышленный интернет вещей, облачные сервисы, удаленную диагностику и мониторинг технологического оборудования, информационное сопровождение жизненного цикла изделия; п. 13. Методы планирования, оптимизации, отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом; п. 15. Теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Автореферат и опубликованные 16 научных работ достаточно полно отражают основные положения диссертации. Работа написана технически грамотно, понятным языком и аккуратно оформлена.

Работа Фрасын Павла Геннадьевича 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, Фрасын Павел Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

**3. Отзыв ведущей организации** – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тверской государственный технический университет». В отзыве отмечены актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, достоверность полученных данных и общий обзор работы. Отзыв положительный. Замечания и рекомендации:

1. В разделе 2.2 при описании декларативного метода управления конфигурацией программной среды (стр. 42-46) механизм сопоставления параметров конфигурации и формирования корректирующих воздействий для сложных, иерархически организованных конфигураций программной среды раскрыт преимущественно на концептуальном уровне. Более детальная формализация процедур сопоставления параметров и синтеза корректирующих воздействий позволила бы повысить завершенность изложения

предложенного метода.

2. В работе, в частности во второй главе, в качестве технологической основы автоматизации процедур сопровождения используется программная платформа GitLab, что создает впечатление тесной привязки предложенной методологии сопровождения к конкретной программной платформе. Представлялось бы полезным более явно подчеркнуть платформенную независимость разработанной методологии и возможность ее реализации с использованием альтернативных средств автоматизации конфигурационного управления.

3. В диссертации обосновано применение контейнерной модели среды исполнения программных компонентов. Вместе с тем вопросы практической реализации контейнеризированной среды для компонентов диспетчерского уровня, включая особенности функционирования графических приложений автоматизированных рабочих мест операторов, раскрыты недостаточно подробно.

4. Экспериментальная верификация, представленная в главе 4 (стр. 108-117), подтверждает работоспособность предложенных методов управления конфигурацией на примерах типовых конфигурационных расхождений, однако, очень поверхностно рассмотрены случаи одновременного изменения нескольких параметров программной среды и нарушения межкомпонентных зависимостей. Расширение набора экспериментальных сценариев позволило бы усилить доказательность полученных результатов.

Все приведенные замечания носят частный характер, не снижают научной ценности полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует Паспорту специальности научных работников 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (технические науки) в части пунктов:

п. 11. Методы создания, эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы данных и методы их оптимизации, промышленный интернет вещей, облачные сервисы, удаленную диагностику и мониторинг технологического оборудования, информационное сопровождение жизненного цикла изделия;

п. 13. Методы планирования, оптимизации, отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом;

п. 15. Теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Диссертация Фрасын Павла Геннадьевича на тему «Разработка методов управления программной средой автоматизированных систем управления технологическими процессами» 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.

Автор диссертации, Фрасын Павел Геннадьевич, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

**4. Отзыв на автореферат** доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой процессов и аппаратов химической технологии ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева **Равичева Леонида Владимировича**. Отзыв положительный. По автореферату имеются следующие замечания и вопросы:

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 еще не внедрено в полной мере.

3. 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.

4. О комплексной эффективности: Автор анализирует эффективность метода в основном через сокращение трудозатрат персонала. Однако, при автоматической смене конфигурации 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?

**5. Отзыв на автореферат** кандидата технических наук, ассистента кафедры «Интеллектуальные системы в управлении и автоматизации» факультета «Кибернетики и информационной безопасности» МТУСИ **Оськина Константина Сергеевича**. Отзыв положительный. Автореферат содержит отдельные замечания:

1. В автореферате на стр. 9-10 описание процедуры воспроизведения конфигурационного состояния программной среды носит обобщенный характер. В то же время в диссертации на стр. 35-39 более подробно раскрыт состав используемых эксплуатационно доступных данных и условия формирования формализованного представления фактической конфигурации. Более полное отражение данного положения в автореферате сделало бы изложение методики более конкретным.

2. Дополнительно следует отметить, что при предложенном структурированном представлении параметров конфигурации  $S(t)$  в виде иерархических объектов (стр. 9-10) в автореферате не получили отдельного рассмотрения вопросы обработки конфликтов и неоднозначностей, возникающих при сопоставлении вложенных элементов  $s_i(t)$ , в том числе при наличии зависимостей между программными компонентами.

3. Представленные в автореферате результаты экспериментальной верификации на стр. 14-15 преимущественно иллюстрируют корректность функционирования методов на основе формируемых конфигурационных отклонений. Вместе с тем включение примеров, отражающих применение разработанных решений в условиях реальной эксплуатации (например, в виде агрегированных данных или отчетных показателей), могло бы дополнительно повысить наглядность полученных результатов.

**6. Отзыв на автореферат** кандидата технических наук, доцента кафедры автоматизации и промышленной электроники ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» **Казначеевой Анастасии Александровны**. Отзыв положительный. В качестве замечания можно указать схему, отображенную на рисунке 13 (стр. 15). На ней не совсем корректно представлены временные рамки введения эксплуатации системы сопровождения программной среды АСУТП (январь 2024 года). Однако, автор обозначает, что результат внедрения системы

осуществлен в декабре 2023 года. Если обратиться к тексту диссертации на стр. 123, то там содержатся уточненные сроки начала эксплуатации, а именно – IV квартал 2023 года. Таким образом, данное замечание не является существенным и не влияет на общую положительную оценку работы.

**7. Отзыв на автореферат** кандидата технических наук, заместителя руководителя инжинирингового центра предиктивной аналитики Федерального государственного учреждения «Научно-исследовательский институт «Центр экологической промышленной политики» **Ганявина Василия Александровича**. Отзыв положительный. По автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате на стр. 14 результаты экспериментальной проверки получены на примерах, где рассогласование состояния программной среды формируется в контролируемых условиях. Вместе с тем, для более полной оценки эффективности предложенных методов, представлялось бы целесообразным привести результаты их применения на длительном интервале эксплуатации, включая анализ реальных накопленных отклонений.

2. В ряде фрагментов автореферата (стр. 13-14) используется описание реализации с опорой на конкретные программные средства – платформу GitLab. Желательно более чётко подчеркнуть возможность применения предложенных методов вне зависимости от используемых инструментов.

**8. Отзыв на автореферат** кандидата технических наук, генерального директора ООО «ЭС - Дизайн» **Галкина Андрея Владимировича**. Отзыв положительный.

**9. Отзыв на автореферат** кандидата технических наук, заместителя главного конструктора ТН-31 Московского научно-производственного комплекса «Авионика» имени О.В. Успенского **Плаксина Павла Леонидовича**. Отзыв положительный. По автореферату имеются следующие замечания:

1. На стр. 9 автореферата предложена процедура воспроизведения конфигурационного состояния на основе эксплуатационных данных. При этом вопросы качества исходной информации рассмотрены в общем виде. Более детальное раскрытие влияния характеристик исходных данных на формируемое представление могло бы способствовать уточнению условий применения метода.

2. На стр. 11 автореферата при описании декларативного метода управления конфигурацией программной среды вводится функция формирования корректирующих воздействий F, определяющая состав и параметры операций сопровождения. Вместе с тем не в полной мере раскрыт вопрос учета данных от внешних систем мониторинга и диагностики АСУТП при формировании функции F. Уточнение механизмов интеграции таких систем и их влияния на процесс формирования корректирующих воздействий позволило бы повысить обоснованность и практическую применимость предложенного метода.

3. На стр. 15 автореферата в рамках экспериментальной верификации основной акцент сделан на снижении трудоемкости сопровождения. Представляется целесообразным дополнительно рассмотреть влияние разработанных методов на показатели надежности и устойчивости программной среды в условиях длительной эксплуатации.

**10. Отзыв на автореферат** кандидата технических наук, генерального директора ООО «Индастриал Системз НТ» **Сухарева Владимира Владимировича**. По автореферату имеются следующие замечания:

1. В формуле 2 модели структурированного конфигурационного объекта на стр. 9 допускается рекурсивное вложение зависимостей, однако не раскрыт механизм разрешения таких рекурсивных структур при формировании и изменении конфигурации.

2. В автореферате недостаточно формализовано задание функции F (стр. 11), используемой для формирования проекта корректирующих воздействий, в частности не раскрыты правила ее построения и интерпретации входных параметров.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью, достижениями в научных публикациях с близкой тематикой, наличием у

оппонентов и ведущей организации публикаций в рецензируемых журналах и их профессиональным высоким уровнем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработаны** модель и методы управления конфигурацией программной среды диспетчерского уровня АСУТП, обеспечивающие формализованное представление программных компонентов, автоматизированное сопоставление фактической и нормативной конфигураций и формирование корректирующих воздействий;

**предложен** метод автоматизированного сопровождения и архитектурная организация специализированного контура сопровождения программной среды АСУТП, реализующие принцип функциональной независимости процедур сопровождения от прикладных программных компонентов;

**создан и внедрен** программный комплекс сопровождения программной среды диспетчерского уровня АСУТП, реализующий предложенные модели, методы и архитектурные решения;

**доказана** эффективность предложенных решений при эксплуатации программной среды действующего технологического объекта водозаборного узла, выражающаяся в возможности автоматизированного выявления конфигурационных отклонений, восстановления нормативной конфигурации и снижении трудоемкости эксплуатационных процедур.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**сформированы** теоретические положения формализованного представления конфигурации программной среды диспетчерского уровня АСУТП, обеспечивающие параметрическое описание программных компонентов, их свойств и взаимосвязей;

**развиты** теоретические положения управления конфигурацией программной среды АСУТП, основанные на императивном и декларативном формировании корректирующих воздействий;

**представлены** положения автоматизированного сопровождения программной среды диспетчерского уровня АСУТП, основанные на формализованном конфигурационном описании программных компонентов;

**расширены** теоретические положения организации сопровождения программной среды АСУТП за счет выделения специализированного контура сопровождения, функционально независимого от прикладных программных компонентов.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**разработаны и внедрены** в деятельность ООО «АК-Системы» и ООО «Самолет-Ресурс» методы и программный комплекс сопровождения программной среды диспетчерского уровня АСУТП, обеспечивающие автоматизированный контроль конфигурационного состояния программных компонентов, выявление конфигурационных отклонений и формирование корректирующих воздействий в процессе эксплуатации;

**определены** возможности применения методов автоматизированного сопровождения программной среды диспетчерского уровня АСУТП для снижения трудоемкости контрольно-диагностических и восстановительных операций в регламентированных условиях эксплуатации;

**создана** система сопровождения программной среды диспетчерского уровня АСУТП, реализующая процедуры сопоставления фактической и нормативной конфигураций и поддержки восстановления нормативного конфигурационного состояния;

**представлены** программные и методические решения по организации специализированного контура сопровождения программной среды АСУТП, функционально

независимого от прикладных программных компонентов.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**достоверность** результатов экспериментальной верификации методов и системы сопровождения подтверждена при эксплуатации действующего технологического объекта водозаборного узла с использованием фактических эксплуатационных данных и протоколов выполнения процедур сопровождения программной среды АСУТП;

**установлена** корректность выявления поиска конфигурационных отклонений, формирования корректирующих воздействий и восстановления нормативной конфигурации программной среды в процессе эксплуатации.

**Личный вклад соискателя состоит** в участии на всех этапах исследования: в постановке и реализации задач исследования, планировании и проведении экспериментальной верификации, обработке, систематизации и интерпретации полученных результатов, формулировке выводов, разработке программного комплекса, подготовке публикаций и представлении результатов исследования на всероссийских и международных научных мероприятиях.

**Работа соответствует паспорту научной специальности 2.3.3.** Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами в части: п. 11. Методы создания, эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы данных и методы их оптимизации, промышленный интернет вещей, облачные сервисы, удаленную диагностику и мониторинг технологического оборудования, информационное сопровождение жизненного цикла изделия; п. 13. Методы планирования, оптимизации, отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом; п. 15. Теоретические основы, методы и алгоритмы диагностирования (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

**Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертационная работа Фрасын Павла Геннадьевича на тему «Разработка методов управления программной средой автоматизированных систем управления технологическими процессами» является законченной, самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, содержащей научно обоснованные решения в области автоматизированного сопровождения программной среды диспетчерского уровня АСУТП, имеющие существенное значение для развития методов эксплуатации и сопровождения автоматизированных систем управления технологическими процессами.**

По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа Фрасын Павла Геннадьевича на тему «Разработка методов управления программной средой автоматизированных систем управления технологическими процессами» соответствует 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.

На заседании диссертационного совета РХТУ.2.6.09 РХТУ 21.05.2026, принято решение о присуждении ученой степени кандидата технических наук Фрасын Павла Геннадьевича.

Присутствовало на заседании 13 членов совета, в том числе докторов наук по научной специальности, отрасли науки рассматриваемой диссертации – 7.

При проведении голосования члены диссертационного совета по вопросу

присуждения ученой степени проголосовали:

«за» **9**,  
«против» **нет**,  
«воздержались» **нет**.

Проголосовали 4 члена диссертационного совета, присутствующие на заседании в режиме видеоконференции:

«за» **4**,  
«против» **нет**,  
«воздержались» **нет**.

**Итоги голосования:**

«за» **13**,  
«против» **нет**,  
«воздержались» **нет**.

Председатель диссертационного совета

  
д.т.н., профессор Глебов М.Б.

Ученый секретарь диссертационного совета

  
к.т.н., доцент Василенко В.А.

Дата «21» мая 2026 г.

