



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
КБП КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
им. академика А.Г. Шипунова

Россия, 300004, г. Тула, ул. Щегловская засека, д. 59. Телефон: +7 (4872) 410-068
Факс: +7 (4872) 426-139, 469-861. E-mail: info@kbptula.ru, www.kbptula.ru

12.02.2015 № 20848/0195-25

На № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Янова Евгения Сергеевича

*«Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля
технологических систем»,*

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности

2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы»

В диссертационной работе Янова Евгения Сергеевича решена актуальная научная проблема обоснования методов и средств обеспечения оперативного косвенного контроля, сбора и обработки информации о протекающих технологических процессах и прогнозирования состояния технологических систем, в том числе с помощью применения искусственных нейронных сетей (ИНС), в условиях возросших объемов выпуска продукции двойного и специального назначения с учетом сложности применения существующих на рынке известных информационно-измерительных систем (ИИС), требующих подключения к системе числового программного управления (СЧПУ) технологического оборудования, являющегося объектами критической информационной инфраструктуры (КИИ) промышленных производств для контроля технологической дисциплины.

Представленная научная новизна заключается в том, что:

– впервые разработана математическая модель ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств с использованием метода пространства состояний, отличающаяся от известных тем, что позволяет не только осуществлять оперативный контроль, сбор и обработку информации о технологических процессах, но и оценивать динамику состояния и работы технологической системы (износ инструмента,

износ оборудования, накапливающиеся изменения в работе оборудования);

- предложена архитектура и алгоритм ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем, отличающиеся от известных тем, что за счет использования методов косвенного контроля не требуется подключение к СЧПУ станка, что позволяет применять такую ИИС для контроля оборудования, не имеющего СЧПУ, а также не повышает категорию значимости объекта КИИ оборудования, имеющего СЧПУ;

- впервые разработан метод контроля технологической дисциплины с применением ИИС для ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств;

- разработан метод предиктивной аналитики состояния технологических систем с применением ИИС для ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств, отличающийся от известных тем, что из уровня вибрации в процессе обработки выделяются: постоянная составляющая, характеризующая параметры технологического процесса, высокочастотная составляющая, характеризующая состояние быстро изнашиваемой оснастки (инструмента), и низкочастотная составляющая, характеризующая изменение состояния оборудования, что позволяет построить ИИС, которая на основе одного датчика вибрации, расположенного в определенной точке оборудования, позволяет контролировать состояние технологической системы, производственную дисциплину и износ инструмента;

- впервые разработан метод назначения рациональных режимов обработки на основе контроля состояния технологических систем по данным косвенного контроля вибрации.

Автором представлен разносторонний обзор научных тематических полей и проведен их анализ. Результаты диссертационной работы дополняют и не противоречат уже существующим научным исследованиям.

Результаты работы внедрены в АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева», ООО «Видис Групп», ООО «Вебер Комеханикс», а практическая значимость заключается в:

- их использовании в виде средств косвенного контроля и способа их установки при синтезе архитектуры ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств, что позволит осуществлять проектирование как системы в целом, так и ее отдельных блоков;

- применении предложенного метода обработки информации для ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств, что позволяет повысить эффективность их

эксплуатации.

Автором опубликованы 27 научных работ, из них основных – 22, в том числе 8 статей в периодических изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 2 статьи в изданиях, индексируемых в информационно-аналитических системах научного цитирования Web of Science и Scopus, 1 монография, 4 РИД.

К замечаниям следует отнести следующее:

1) Автор увлекается аббревиатурами различных названий, список которых в автореферате не приведен, это затрудняет восприятие содержания работы;

2) Из автореферата не очевидно, как архитектура системы обеспечивает ее гибкость и масштабируемость, а также возможные ограничения предложенных алгоритмов функционирования ИИС.

Замечания носят частный характер и не затрагивают ее сути и основных выводов, поэтому на основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что диссертация Янова Евгения Сергеевича «Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля технологических систем» является значительным вкладом в науку и практику, соответствует п.1 Паспорта научной специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы» а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Отзыв составил:

член-корреспондент РАН,

доктор технических наук, профессор,

ученый секретарь НТС и

начальник отдела АО «КБП»



Е.Н. Семашкин

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Янова Евгения Сергеевича
**«Информационно-измерительная система оперативного косвенного
контроля технологических систем»,**
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности

2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы»

Диссертация Янова Евгения Сергеевича посвящена разработке информационно-измерительной системы (ИИС) оперативного косвенного контроля технологических систем. Работа выполнена на высоком научном уровне и содержит значительный вклад в развитие данной области.

В условиях современного производства и управления технологическими процессами необходимость в оперативном контроле и мониторинге становится все более важной. Разработка систем, позволяющих осуществлять косвенный контроль, способствует повышению эффективности отечественных машиностроительных производств.

В работе обоснована необходимость разработки новой ИИС исходя из анализа литературы, представленных на рынке продуктов и нормативно-правовых актов;

К научным результатам стоит отнести:

- средства косвенного контроля состояния технологических систем;
- результаты исследования вибрационного сигнала технологических систем;
- способ выбора места установки средств косвенного контроля состояния технологических систем;
- математическая модель ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств;
- архитектура и алгоритмы ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств;
- метод контроля технологической дисциплины с применением ИИС для ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств;
- метод предиктивной аналитики состояния технологических систем с применением ИИС для ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств;
- метод назначения рациональных режимов обработки на основе контроля состояния технологических систем по данным косвенного контроля вибрации;
- результаты апробация разработанной ИИС на основе косвенного контроля состояния технологической системы.

Диссертация не только теоретическую значимость, но и описывает практическое применение предложенной ИИС, подтверждённую актами внедрения, что подчеркивает ее ценность для реальной практики. Результаты работы внедрены на предприятиях АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева»,

ООО «Видис Групп» и ООО «Вебер Комеханикс», что позволяет сделать вывод о успешном применении результатов в различных отраслях промышленности.

Также можно выделить экономический эффект от внедрения ИИС в размере более 52 млн.руб.

Диссертация имеет четкую структуру, логично изложена и оформлена в соответствии с требованиями. Все разделы работы взаимосвязаны и последовательно раскрывают тему исследования.

Основные результаты исследования опубликованы в 27 научных работах.

Стоит выделить следующие замечания:

1. На рис. 8 автореферата указано обозначение «Модуль тока» и «Модуль вибрации», но ранее по тексту говорится о датчике тока и датчике вибрации.
2. К рисунку 9 автореферата не представлено описание с указанием принципиального различия между типовой и разработанной ИИС.
3. В пояснении к рис. 10 ведется речь о сервере и панели оператора, но на рисунке они не обозначены.

Указанные замечания не сказываются на общей положительной оценке диссертационной работы, не затрагивают ее сути и основных выводов.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что диссертация Янова Евгения Сергеевича «Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля технологических систем» является значительным вкладом в науку и практику.

Работа соответствует п.1 Паспорта научной специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы» а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Отзыв составил:

Трегубов Виктор Иванович,

академик РАН,

доктор технических наук,

профессор,

заместитель генерального директора

АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева»



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Янова Евгения Сергеевича

«Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля технологических систем»,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности

2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы»

Янов Евгений Сергеевич в диссертационной работе «Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля технологических систем», поднимает актуальные темы повышение эффективности отечественных машиностроительных производств в условиях санкционного давления и ухода иностранных производителей с российского рынка и необходимость разработки информационно-измерительной системы (ИИС) для оперативного косвенного контроля технологических систем на основе МЕМС-акселерометров.

Стоит отметить научную новизну, заключающуюся в разработанной математической модели ИИС, позволяющей осуществлять оперативный контроль, сбор и обработку информации о технологических процессах, а также оценивать динамику состояния и работы технологической системы; предложенной архитектуре и алгоритмах ИИС, не требующей подключения к системе числового программного управления (СЧПУ), что позволило применять систему для контроля оборудования без СЧПУ; разработанных методах контроля технологической дисциплины и предиктивной аналитики состояния технологических систем с использованием искусственных нейронных сетей.

Работа имеет неоспоримую практическую значимость. Ее результаты внедрены на нескольких предприятиях, например, АО НПО СПЛАВ им. А.Н. Ганичева, что подтверждено актами внедрения и экономическим эффектом от внедрения в сумме 52 250 687,33 руб. в год за счёт снижения затрат на простои оборудования, сокращения брака продукции, увеличения стойкости инструмента и других факторов.

Результаты работы докладывались на международных и всероссийских конференциях.

По теме диссертации опубликовано 27 научных работ, включая статьи в рецензируемых журналах, монография, свидетельства о регистрации программ для ЭВМ и патент на полезную модель.

Автореферат написан в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным работам. В нем четко изложены цели и задачи исследования, методы, использованные для достижения результатов, а также основные выводы. Выводы соотносятся с поставленными задачами.

Диссертационная работа представляет собой значительный вклад в развитие методов и средств оперативного контроля технологических систем, что позволяет повысить эффективность эксплуатации оборудования на машиностроительных

предприятиях, а приведенные замечания носят частный характер и не затрагивают ее сути и основных выводов.

К замечаниям стоит отнести следующее:

1. В работе автором уделено чрезмерно много внимания обзору различных литературных источников.

2. В автореферате не приведены данные о долгосрочной эффективности системы, например, как она будет работать через несколько лет эксплуатации и какие меры предусмотрены для ее поддержки и обновления.

3. Недостаточно четко определены преимущества разработанной системы вибродиагностики по сравнению с существующими аналогичными системами.

Несмотря на указанные недостатки, диссертационная работа Янова Евгения Сергеевича «Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля технологических систем» является значительным вкладом в науку и практику, соответствует п.1 Паспорта научной специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы» а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

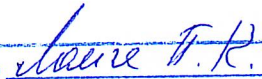
Доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Информационно-измерительная техника»
Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»

Ланге Петр Константинович

Докторская диссертация защищена
по специальности 05.11.16 – Информационно-измерительные и управляющие
системы (промышленность)

Даю согласие на обработку персональных данных

Адрес места основной работы: 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244
Рабочий телефон: 8(846) 337-08-65
Адрес эл. почты: ims@samgtu.ru

Подпись 
Учёный секретарь федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Самарский государственный
технический университет»
Ю.А. Малиновская



8.5.2025

Е.И. Минакову
В диссертационный совет 24.2.417.03,
на базе ФГБОУ ВО «ТулГУ»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Янова Евгения Сергеевича
«Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля
технологических систем»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие
системы»

В диссертационной работе Янова Евгения Сергеевича решена актуальная научная проблема обоснования методов и средств обеспечения оперативного косвенного контроля, сбора и обработки информации о протекающих технологических процессах и прогнозирования состояния технологических систем, в том числе с помощью применения искусственных нейронных сетей (ИНС), в условиях возросших объемов выпуска продукции двойного и специального назначения с учетом сложности применения существующих на рынке известных ИИС, требующих подключения к СЧПУ технологического оборудования, являющегося объектами КИИ промышленных производств для контроля технологической дисциплины.

Представленная научная новизна понятна и четко сформулирована.

Выполненный обзор научной литературы и проведенный анализ показывает погруженность и вовлеченность Янова Евгения Сергеевича в направление диссертационной работы.

Результаты диссертационной работы дополняют и не противоречат уже существующим научным исследованиям.

Результаты работы внедрены в АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева», ООО «Видис Групп», ООО «Вебер Комеханикс».

Общий объем диссертации 417 страниц, имеет четкую структуру, логично и понятно изложена. Все разделы работы взаимосвязаны и

последовательно раскрывают тему исследования от анализа состояния вопроса до апробации в производстве.

Автором опубликованы в 27 научных работ, из них научных работ, из них основных – 22, в том числе 8 статей в периодических изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 2 статьи в изданиях, индексируемых в информационно-аналитических системах научного цитирования Web of Science и Scopus, 1 монография, 4 РИД.

К автореферату можно выдвинуть следующие замечания:

- нет пояснения, почему в системе отсутствует реализация стандартных протоколов типа MQTT, что ограничивает совместимость масштабируемость;

- нет пояснений (моделей) по интеграции предложенной системы в корпоративные системы более высокого уровня;

- следующий абзац требует пояснений: “Табличная часть отображает общее время работы оборудования, процент работы оборудования (машинное время), процент работы оборудования с учетом подготовительно-заключительного времени, общую потребленную электроэнергию, количество обработанных деталей и израсходованных инструментов в сутки” Из текста автореферата следует, что количество обработанных деталей подсчитывается с помощью искусственной нейронной сети (ИНС). Но результаты такого подсчета, принципиально, носят вероятностный характер. Как такие отчеты интерпретируются?

- нет никакой информации о мониторинге работы ИНС. Параметры работы оборудования (вибрация и т.п.) могут меняться со временем, и первоначальная разметка уже не будет отражать текущие процессы;

- описание самой ИНС в автореферате неполное. На стр. 28 сначала говорится об обучении с учителем (размеченные данные) и обучении с подкреплением. А в следующем абзаце вместо обучения с подкреплением появляется Deep Embedded Clustering (DEC).

Замечания носят частный характер и не затрагивают ее сути и основных выводов.

Диссертация Янова Евгения Сергеевича «Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля технологических систем» является значительным вкладом в науку и практику, соответствует

п.1 Паспорта научной специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы», а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

д.т.н., ведущий научный сотрудник
лаборатории ОИТ кафедры
информационной безопасности
факультета вычислительной математики
и кибернетики МГУ имени М.В. Ломоносова

22.02.1023-2



Д.Е. Намиот



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Янова Евгения Сергеевича
«Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля
технологических систем»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности

2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы»

Диссертация Янова Е.С. поднимает важные вопросы в области контроля технологических систем в условиях современных вызовов, санкционного давления на Российскую Федерацию и ухода с отечественного рынка иностранных производителей и поставщиков машиностроительной продукции. Важной задачей является повышение эффективности отечественных машиностроительных производств, то есть возможности максимально полно использовать имеющиеся ресурсы с целью обеспечения технологической независимости.

При отсутствии оперативной и достоверной информации о состоянии технологической системы нет возможности контролировать соблюдение технологической дисциплины, влияющей на эффективность использования оборудования. Оперативный контроль состояния технологических систем возможно осуществлять различными способами, но наиболее перспективным является внедрение в производство информационно-измерительных систем (ИИС).

В работе четко обосновано, что недостатки существующих систем контроля подчеркивают необходимость разработки новой информационно-измерительной системы (ИИС), что является значительным вкладом в данную область.

Автор демонстрирует хорошее знание проблемы и состояния дел в области ИИС, что подтверждает научную обоснованность исследования.

Выбор методов оперативного косвенного контроля и их обоснование является сильной стороной работы. Упоминание конкретных инструментов и алгоритмов позволяет лучше понять подход автора.

Работа имеет не только теоретическую значимость, но и описывает практическое применение предложенной ИИС, подтверждённую актами внедрения, что подчеркивает ее ценность для реальной практики.

Анализ результатов экспериментов позволяет оценить эффективность предложенной ИИС и сравнить её с аналогами.

Автор предлагает направления для дальнейших исследований и развития системы, что свидетельствует о глубоком понимании проблематики и открытости к новым идеям.

Работа оформлена в соответствии с требованиями, что делает её читабельной и удобной для восприятия. Об этом свидетельствует правильность использования научной терминологии и наличие качественных иллюстраций.

Отметив положительные стороны работы, стоит заметить, что из автореферата не понятно, что имеется ввиду под термином «оперативный контроль» и на рис. 8 автореферата нет пояснения что такое «Модуль тока» и «Модуль вибрации».

Содержание автореферата соответствует п.1 Паспорта научной специальности 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы. Работа является законченной, а ее автор, Янов Евгений Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Я, Жизняков Аркадий Львович, даю согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени доктора технических наук Янова Евгения Сергеевича и их дальнейшую обработку.

Жизняков Аркадий Львович
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Программная инженерия»
Муромского института федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых» (МИ ВлГУ),
адрес: 602264 Владимирская область, г. Муром, ул. Орловская, 23
тел.: +7 492 347 71-01, E-mail: director@mivlgu.ru

Подпись профессора Жизнякова Аркадия Львовича удостоверяю.

Ученый секретарь МИ ВлГУ

О.Н. Полулях

тел.: +7 (49234)77101, E-mail: oid@mivlgu.ru



ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Янова Евгения Сергеевича
«Информационно-измерительная система оперативного косвенного
контроля технологических систем», представленной на соискание ученой
степени доктора технических наук по специальности**

2.2.11 – «Информационно-измерительные и управляющие системы»

Диссертационная работа Янова Евгения Сергеевича направлена на решение актуальной научной проблемы разработки методов и средств обеспечения оперативного косвенного контроля, сбора и обработки информации о протекающих технологических процессах и прогнозирования состояния технологических систем, в том числе с помощью применения искусственных нейронных сетей (ИНС), в условиях возросших объемов выпуска продукции двойного и специального назначения с учетом сложности применения существующих на рынке известных ИИС, требующих подключения к СЧПУ технологического оборудования, являющегося объектами КИИ промышленных производств для контроля технологической дисциплины, имеющей важное хозяйственное значение.

Тематика диссертации соответствует современным вызовам отрасли и имеет научную и хозяйственную значимость. В работе четко обосновано, что недостатки существующих систем контроля требуют разработки новой ИИС.

Цель работы – повышение эффективности эксплуатации технологических систем на основе контроля технологической дисциплины за счет разработки ИИС оперативного косвенного контроля, представленные критерии эффективности не вызывают сомнений, так же, как и сдерживающие факторы.

Представленный в работе анализ литературных источников позволяет сделать вывод о том, что автор демонстрирует хорошее знание современной литературы и состояния дел в области ИИС.

Диссертация имеет не только теоретическую значимость, но и описывает практическое применение предложенной ИИС, что подчеркивает ее ценность для реальной практики, подтвержденную актами внедрения на АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева», ООО «Видис Групп» и ООО «Вебер Комеханикс».

Автореферат хорошо структурирован и логично организован, что облегчает восприятие материала. Каждая часть работы логично связана друг с другом. Рисунки дополняют повествование, легко читаемы и высокого качества.

К недостаткам оформления автореферата стоит отнести следующие замечания:

- На рисунке 8 нет пояснения подписи «Модуль тока» и «Модуль вибрации». Ранее указанная терминология в тексте не встречается.
- В пояснении к рисунку 10 ведется речь о сервере и панели оператора, однако их обозначение на рисунке отсутствует.
- Методы обучения ИНС описаны в общих чертах. Отсутствуют подробности их реализации и тестирования.

- В списке опубликованных работ отсутствует конкретизация работ, опубликованных в рекомендованных ВАК изданиях. Не все рецензируемые издания входят в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций.

- В списке опубликованных работ в разделе "Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ" под номером 14 представлен патент на полезную модель RU 216025 U1.

Замечания не носят критического характера и в целом не снижают научно-практическую ценность работы.

Содержание работы соответствует Паспорту научной специальности 2.2.11 «Информационно-измерительные и управляющие системы» п. 1 «Научное обоснование перспективных информационно-измерительных и управляющих систем, систем их контроля, испытаний и метрологического обеспечения, повышение эффективности существующих систем».

На основании представленного автореферата можно считать, что диссертационная работа соответствует критериям, установленным п. 9 "Положения о присуждении ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842 (ред. от 11.09.2021), предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор Янов Евгений Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.2.11 – «Информационно-измерительные и управляющие системы».

Даю согласие на обработку персональных данных.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники».

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40

Телефон: (3822) 51-05-30, Факс: (3822) 51-32-62, E-mail: office@tusur.ru

Профессор кафедры «Комплексной
информационной безопасности
электронно-вычислительных
систем»,
доктор технических наук

Аврамчук
03.03.2025

Аврамчук В.С.

Аврамчук Валерий Степанович
634050, г. Томск,
ул. Красноармейская 146, офис 404
E-mail: avs@fb.tusur.ru
Телефон: +7 (3822) 70-15-29

Подпись Аврамчука В.С. заверяю
Ученый секретарь совета



Е.В. Прокопчук

Е.В. Прокопчук

В диссертационный совет 24.2.417.03, на базе ФГБОУ ВО «ТулГУ»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Янова Евгения Сергеевича
«Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля
технологических систем»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности

2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы»

В диссертационной работе Янова Евгения Сергеевича решена актуальная научная проблема обоснования методов и средств обеспечения оперативного косвенного контроля, сбора и обработки информации о протекающих технологических процессах и прогнозирования состояния технологических систем, в том числе с помощью применения искусственных нейронных сетей (ИНС), в условиях возросших объемов выпуска продукции двойного и специального назначения с учетом сложности применения существующих на рынке известных ИИС, требующих подключения к СЧПУ технологического оборудования, являющегося объектами КИИ промышленных производств для контроля технологической дисциплины.

Исходя из вышеизложенного тема диссертации является высокоактуальной в условиях современных вызовов, таких как санкции и СВО.

Представленная научная новизна понятна, изложена научным языком, подтверждается результатами экспериментальных исследований и сравнительным анализом с существующими системами.

Автореферат написан в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным работам. В нем четко изложены цели и задачи исследования, методы, использованные для достижения результатов, а также основные выводы.

Автором сделан обширный обзор литературы, что свидетельствует о глубоком знании темы. Описаны проведенные эксперименты, их результаты и анализ, что подтверждает достоверность выводов.

Результаты работы внедрены в АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева», ООО «Видис Групп», ООО «Вебер Комеханикс»,

Автором опубликованы 27 научных работ, из них основных – 22, в том числе 8 статей в периодических изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 2 статьи в изданиях, индексируемых в

информационно-аналитических системах научного цитирования Web of Science и Scopus, 1 монография, 4 РИД.

К замечаниям стоит отнести то, что в работе не рассмотрено влияние внешних факторов (например, температуры, влажности) на работу ИИС и ее компонентов не рассмотрены вопросы совместимости разработанной ИИС с другими системами, используемыми на предприятиях, включая протоколы обмена данными.

Автору стоит обратить внимание на возможность дальнейших исследований в области интеграции разработанной ИИС с другими технологическими процессами

Указанные ранее замечания носят частный характер и не затрагивают ее сути и основных выводов, поэтому на основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что диссертация Янова Евгения Сергеевича «Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля технологических систем» является значительным вкладом в науку и практику, соответствует п.1 Паспорта научной специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы» а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Ведущий научный сотрудник

Лаборатории новых металлургических процессов

и сплавов ИМЕТ РАН,

доктор технических наук

sbochvar@imet.ac.ru

(тел.+7 (499) 135-96-35)

Бочвар Сергей Георгиевич

Подпись Бочвара Сергея Георгиевича удостоверяю

Ученый секретарь Института,

кандидат технических наук



Фомина О. Н.

119991, Москва, Ленинский проспект, д.49

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН)

+7 (499) 135-20-60. imet@imet.ac.ru

Экз. №



«Утверждаю»

инженер АО ЦКБА

С.С. Логвинов

» апреля 2025 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Янова Евгения Сергеевича, выполненной на тему «Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля технологических систем», и представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы

Выполненная Яновым Евгением Сергеевичем диссертационная работа посвящена актуальной научной проблеме разработки методов и средств оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств.

Автором предложена принципиально новая архитектура информационно-измерительной системы (ИИС), не требующей подключения к системам числового программного управления (СЧПУ), что является значительным вкладом в обеспечение технологической независимости отечественного машиностроения.

Актуальность работы не вызывает сомнений и обусловлена:

- необходимостью импортозамещения в области систем мониторинга оборудования;
- требованиями к безопасности критической информационной инфраструктуры;
- потребностью в повышении эффективности эксплуатации технологического оборудования.

При выполнении диссертационного исследования автором получены **новые научные результаты**, наиболее значимыми из которых, на наш взгляд, являются:

- способ выбора места установки средств косвенного контроля состояния технологических систем;
- математическая модель ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств;
- архитектура и алгоритмы ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств;
- метод контроля технологической дисциплины с применением ИИС для ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств;
- метод предиктивной аналитики состояния технологических систем с применением ИИС для ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств;
- метод назначения рациональных режимов обработки на основе контроля состояния технологических систем по данным косвенного контроля вибрации.

Работа имеет определенную **теоретическую значимость**, которая заключается в дальнейшем развитии методического подхода для усовершенствования перспективных информационно-измерительных и управляющих систем в области повышения эффективности эксплуатации технологических систем на основе оперативного косвенного контроля технологической дисциплины.

Практическая ценность результатов работы определяется:

- их использованием в виде средств косвенного контроля и способа их установки при синтезе архитектуры ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств, что позволит осуществлять проектирование как системы в целом, так и ее отдельных блоков;
- применением предложенного метода обработки информации для ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств, что позволяет повысить эффективность их эксплуатации.

Результаты работы внедрены на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, в частности:

- В АО «НПО «СПЛАВ» подключено 36 единиц оборудования с планами расширения до 236;
- Достигнута экономия более 52 млн рублей при производстве детали «Корпус»;
- Сокращены простои оборудования на 25%, увеличен ресурс инструмента на 15%.

Автором опубликовано 27 научных работ, включая 8 статей в изданиях ВАК, получены 1 патент и 3 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

Автореферат написан грамотным техническим языком, стиль изложения соответствует нормам, принятым в рассматриваемой предметной области.

К замечаниям следует отнести следующее:

1. Недостаточно подробно рассмотрены вопросы электромагнитной совместимости датчиков.
2. Требуется дополнительная проработка методики калибровки/настройки системы для различных типов оборудования.
3. В автореферате целесообразно было детальнее представить сравнительный анализ с зарубежными аналогами.

Таким образом, диссертация Янова Е.С. представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, содержащую решение важной научной проблемы и имеющая теоретическую и практическую ценность. Полученные результаты имеют существенное значение для развития отечественного машиностроения.

Содержание работы соответствует п. 1 «Научное обоснование перспективных информационно-измерительных и управляющих систем, систем их контроля, испытаний и метрологического обеспечения, повышение эффективности существующих систем» паспорта научной специальности 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы, а ее автор Янов Евгений Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Отзыв составил:

главный специалист отдела

перспективных разработок АО ЦКБА

д.т.н, доцент

Ю.И. Мамон


01.04.2025

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Янова Евгения Сергеевича
**«Информационно-измерительная система оперативного
косвенного контроля технологических систем»,**
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.2.11. Информационно-измерительные
и управляющие системы

Работа Янова Евгения Сергеевича направлена на решение актуальных проблем отечественного машиностроения, связанных с повышением эффективности производства, соблюдением технологической дисциплины и обеспечением технологической безопасности в условиях современных вызовов.

Актуальность работы обусловлена необходимостью обеспечения технологической независимости, снижения издержек и повышения конкурентоспособности российских предприятий.

Разработка и внедрение информационно-измерительных систем (ИИС), основанных на методах косвенного контроля соблюдения технологической дисциплины, представляется перспективным направлением. Такие системы позволяют оперативно контролировать состояние технологических процессов без необходимости подключения к системам числового программного управления (СЧПУ), что особенно важно для объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ). Это снижает риски, связанные с повышением категории объектов КИИ, и позволяет использовать ИИС на универсальном оборудовании.

Представленная научная новизна заключается в том, что:

- впервые разработана математическая модель ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств с использованием метода пространства состояний, отличающаяся от известных тем, что позволяет не только осуществлять оперативный контроль, сбор и обработку информации о технологических процессах, но и оценивать динамику состояния и работы технологической системы (износ инструмента, износ оборудования, накапливающиеся изменения в работе оборудования);

- предложена архитектура и алгоритм ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем, отличающиеся от известных тем, что за счет использования методов косвенного контроля не требуется подключение к СЧПУ станка, что позволяет применять такую ИИС для контроля оборудования, не имеющего СЧПУ, а также не повышает категорию значимости объекта КИИ оборудования, имеющего

СЧПУ;

– впервые разработан метод контроля технологической дисциплины с применением ИНС для ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств;

– разработан метод предиктивной аналитики состояния технологических систем с применением ИНС для ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств, отличающийся от известных тем, что из уровня вибрации в процессе обработки выделяются: постоянная составляющая, характеризующая параметры технологического процесса, высокочастотная составляющая, характеризующая состояние быстро изнашиваемой оснастки (инструмента), и низкочастотная составляющая, характеризующая изменение состояния оборудования, что позволяет построить ИИС, которая на основе одного датчика вибрации, расположенного в определенной точке оборудования, позволяет контролировать состояние технологической системы, производственную дисциплину и износ инструмента;

– впервые разработан метод назначения рациональных режимов обработки на основе контроля состояния технологических систем по данным косвенного контроля вибрации.

Автором проведен анализ значительного объема научной и научно-технической литературы.

Выводы и достигнутые результаты дополняют и не противоречат уже существующим научным исследованиям.

Результаты работы внедрены в АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева», ООО «Видис Групп», ООО «Вебер Комеханикс».

Автореферат написан грамотным техническим языком. Все разделы взаимосвязаны и последовательно раскрывают тему исследования от анализа состояния вопроса до апробации в производстве.

Автором опубликованы 27 научных работ, из них основных – 22, 1 монография, 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и 1 патент на полезную модель.

В ходе анализа работы были выявлены некоторые замечания:

1. Не рассмотрено влияние человеческого фактора на работу системы, например, возможные ошибки операторов ИИС и методы их минимизации.

2. Описаны три поколения датчиков, но не указаны их точность, диапазон измерений, энергопотребление или сравнение эффективности между поколениями.

3. Вместо актуальных протоколов (MQTT, OPC UA) применяются Modbus RTU и RS-232, что ограничивает совместимость.

Несмотря на выявленные замечания, следует отметить, что они носят не критичный характер и не снижают общую ценность проведенного исследования. Замечания скорее указывают на направления для дальнейшего совершенствования и развития работы при реализации ИИС на практике.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что диссертация Янова Евгения Сергеевича «Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля технологических систем» является значительным вкладом в науку и практику, соответствует п.1 Паспорта научной специальности 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы, а ее автор – Янов Евгений Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Отзыв подготовили:

Почетный работник ВПО РФ
профессор кафедры
«Информационно-измерительная
и биомедицинская техника»
д.т.н., профессор

Прошин Евгений Михайлович

Научная специальность: 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы

Профессор кафедры
«Информационно-измерительная
и биомедицинская техника»
д.т.н., профессор

Чернов Евгений Иванович

Научная специальность: 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы

Подписи Е.М. Прошина и Е.И. Чернова удостоверяю:
Ученый секретарь ученого совета
РГРТУ им. В.Ф. Уткина



К.В. Бухенский

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»,
390005, г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1
Тел.: +7(4912) 72-03-03, e-mail: rgrtu@rsreu.ru

Кафедра «Информационно-измерительная и биомедицинская техника» (ИИБМТ)
к. 329, гл. учебный корпус
Тел.: (4912) 72-03-65, E-mail: zhulev.v.i@rsreu.ru

**Отзыв на автореферат диссертации Янова Евгения Сергеевича на тему:
«Информационно-измерительная система оперативного косвенного
контроля технологических систем»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности**

2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы

Янов Евгений Сергеевич в представленной диссертационной работе решает актуальную научную проблему разработки методов и средств обеспечения оперативного косвенного контроля, сбора и обработки информации о протекающих технологических процессах, и прогнозирования состояния технологических систем, в том числе с помощью применения искусственных нейронных сетей (ИНС), в условиях возросших объемов выпуска продукции двойного и специального назначения с учетом сложности применения существующих на рынке известных ИИС, требующих подключения к СЧПУ технологического оборудования, являющегося объектами КИИ промышленных производств для контроля технологической дисциплины, имеющей важное хозяйственное значение.

Диссертация соответствует современным реалиям отрасли, имеет научную и хозяйственную значимость.

Цель работы – повышение эффективности эксплуатации технологических систем на основе контроля технологической дисциплины за счет разработки ИИС оперативного косвенного контроля.

Представленные критерии эффективности не вызывают сомнений, так же, как и сдерживающие факторы. В работе четко обосновано, что недостатки существующих систем контроля требуют разработки новой ИИС.

В работе представлен значительный анализ литературных источников.

Диссертация не только имеет теоретическую значимость, но и описывает практическое применение предложенной ИИС, что подчеркивает ее ценность для реальной практики, подтвержденную актами внедрения на ведущих предприятиях АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева», ООО «Видис Групп» и ООО «Вебер Комеханикс».

Автореферат диссертации является логически завершенным и аргументированным изложением результатов научного исследования, грамотно изложен, что облегчает восприятие материала, части работы связаны друг с другом. Представленные рисунки дополняют повествование.

К замечаниям в автореферате стоит отнести:

- на рисунке 10 ведется речь о сервере и панели оператора, однако их обозначение на рисунке отсутствует;
- из автореферата не понятно, как именно используются ИИС для контроля технологической дисциплины.

Замечания не носят критического характера и в целом не снижают научно-практическую ценность работы.

Существо выполненных исследований раскрыто полностью. К сильной стороне работы также можно отнести подробное описание результата апробации разработанной ИИС и подтвержденный экономический эффект.

Содержание работы соответствует Паспорту научной специальности 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы п. 1 «Научное обоснование перспективных информационно-измерительных и управляющих систем, систем их контроля, испытаний и метрологического обеспечения, повышение эффективности существующих систем».

Янов Евгений Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Отзыв составил:

Советник генерального директора
АО «НПП «Пульсар»,
доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель РФ

25.03.2025г.



Владимир Федорович Синкевич

Электронный адрес: sinkevich@pulsarnpp.ru

Тел.: +7 (495) 366-54-01

Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Пульсар»
Почтовый адрес: 105187, г. Москва, Окружной проезд, д. 27

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Янова Евгения Сергеевича
«Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля
технологических систем»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности

2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы»

Автореферат диссертации Янова Евгения Сергеевича представляет собой научную работу, посвящённую актуальной проблеме повышения эффективности эксплуатации технологических систем машиностроительных производств на основе разработки и внедрения информационно-измерительной системы (ИИС) оперативного косвенного контроля. Работа выполнена на высоком научном уровне и имеет как теоретическую, так и практическую значимость.

Янов Евгений Сергеевич обоснованно подчеркивает важность разработки ИИС для контроля технологических систем в условиях санкционного давления на РФ и необходимости обеспечения технологической независимости отечественных предприятий. Особое внимание уделено проблеме косвенного контроля, который не требует подключения к системе числового программного управления (СЧПУ), что особенно актуально для объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ).

Тема диссертации соответствует современным вызовам в области машиностроения и имеет высокую научную и хозяйственную значимость.

Автором предложены оригинальные решения, которые вносят значительный вклад в развитие методов и средств оперативного контроля технологических систем. В частности, разработана математическая модель ИИС, позволяющая не только осуществлять контроль и сбор данных, но и оценивать динамику состояния технологической системы. Предложенная архитектура ИИС, не требующая подключения к СЧПУ, является инновационной и позволяет применять систему для контроля оборудования, не оснащённого СЧПУ.

Результаты работы внедрены на предприятиях, таких как АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева», что подтверждено актами внедрения.

Экономический эффект от внедрения ИИС составил 52 250 687,33 руб. в год, что свидетельствует о высокой практической ценности разработки.

Автореферат структурирован логично и последовательно, содержит много сокращений. В нём чётко обозначены актуальность, цель, задачи, научная новизна и практическая значимость работы, подробно описаны результаты апробации и внедрения ИИС.

К замечаниям стоит отнести следующее:

1. В таблицах 1 и 2 автореферата приведены результаты измерений, но не указано количество повторений, погрешности измерений, а также сведений о методах статистической обработки;
2. Не указано, как проводилась калибровка датчиков тока, и какие погрешности были учтены.

Отмеченные замечания не носят критического характера и в целом не снижают научно-практическую ценность работы.

Диссертации Янова Евгения Сергеевича демонстрирует высокий уровень научной проработки темы и значительный вклад автора в развитие методов оперативного контроля технологических систем, соответствует п.1 Паспорта научной специальности 2.2.11. «Информационно-измерительные и управляющие системы» а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Отзыв составил:

Ложников Павел Сергеевич

Доктор технических наук, доцент,

Проректор по научной и инновационной деятельности ОмГТУ

Ложников Павел Сергеевич 31.03.2025г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет» (ОмГТУ)

Подпись: *П.С. Ложников*

Заверяю: *Н.А. Духовская*

Начальник управления персоналом

31.03.2025г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный технический университет» (ОмГТУ)
Тел.: +7 (3812) 65-37-43
e-mail: pslozhnikov@omgtu.ru
Адрес: 644050, г. Омск, Пр. Мира, д. 11, каб. Г-208.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации соискателя Янова Евгения Сергеевича
«Информационно-измерительная система оперативного косвенного контроля
технологических систем», представленной к защите на соискание ученой степени доктора
технических наук по специальности 2.2.11. Информационно-измерительные и
управляющие системы

Диссертационная работа Янова Евгения Сергеевича посвящена повышению эффективности эксплуатации технологических систем машиностроительных производств на основе разработки и внедрения информационно-измерительной системы (ИИС) оперативного косвенного контроля. Данное направление исследования является актуальным и востребованным при организации современных производств.

Соискателем предлагаются и разрабатываются ряд научно обоснованных методов и средств обеспечения оперативного косвенного контроля, сбора и обработки информации о протекающих технологических процессах и прогнозирования состояния технологических систем, в том числе с помощью применения искусственных нейронных сетей, в условиях возросших объемов выпуска продукции и с учетом сложности применения существующих на рынке известных ИИС, требующих подключения к системам числового программного управления технологического оборудования, являющихся объектами критической информационной инфраструктуры промышленных производств для контроля технологической дисциплины.

Судя по автореферату, результаты диссертационной работы внедрены в ряде предприятий, таких как АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева», ООО «Видис Групп», ООО «Вебер Комеханикс».

Анализируя автореферат, можно заключить, что результаты Янова Е.С., обладают необходимой научной новизной и практической значимостью. Обоснованность и достоверность сформулированных в диссертации научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается результатами апробации разработанных методов при решении практических задач создания и внедрения ИИС на предприятии для контроля состояния технологических систем. Полученные в работе результаты и выводы характеризуются воспроизводимостью, и согласуются с результатами известных отечественных и зарубежных исследований.

Материалы диссертационной работы соискателя прошли достаточную апробацию на мероприятиях различного уровня, результаты опубликованы в рецензируемых изданиях.

По содержанию автореферата имеются следующие замечания.

1) Не ясно, каким образом оценивалась адекватность математической модели ИИС оперативного косвенного контроля технологических систем машиностроительных производств.

2) Раздел «Степень разработанности темы» мало информативен и не содержит анализ предметной области исследования.

3) Не указаны условия, при которых ИИС может давать сбои (например, влияние электромагнитных помех на датчики или вибрации от соседнего оборудования), что важно для практического применения. Не показано, как определяется пороговый уровень виброускорения, соответствующий работе оборудования.

4) Из автореферата не ясно, каким образом формировался перечень режимов, отнесенных к нарушениям технологичной дисциплины.

Отмеченные выше недостатки не снижают общий уровень полученных научных и практических результатов.

В целом по автореферату можно сделать вывод о том, что диссертационная работа Янова Е.С. представляет собой целостную и законченную научно-квалификационную работу, в которой на основе разработанной и внедренной в производство информационно-

измерительной системы оперативного косвенного контроля технологических систем решена актуальная научная проблема обоснования методов и средств обеспечения оперативного косвенного контроля, сбора и обработки информации о протекающих технологических процессах и прогнозирования состояния технологических систем, в том числе с помощью применения искусственных нейронных сетей. Решение этой проблемы вносит значительный вклад в развитие методов и средств оперативного контроля технологических систем и позволяет повысить эффективность машиностроительных производств, имеющее важное хозяйственное значение для развития нашей страны.

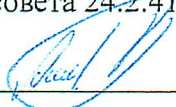
Диссертация Янова Е.С. соответствует паспорту специальности 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы и, в целом, критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 № 842 (с учетом всех изменений и дополнений), предъявляемому к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а соискатель Янов Евгений Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.11. Информационно-измерительные и управляющие системы.

Доктор технических наук по научной специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения, доцент кафедры «Информационные и измерительные системы и технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»

 / Грайр Каренович Алексанян

04 апреля 2025 г.

Я, Алексанян Г.К., даю согласие на обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета 24.2.417.03.

 / Грайр Каренович Алексанян

Подпись Алексаняна Г.К. **заверяю.**

Ученый секретарь Ученого совета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»



/ Нина Николаевна Холодкова

**Юридический и фактический адрес
нахождения образовательной организации:**
346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск,
ул. Просвещения, 132
Контактный телефон: 8(863)525-52-40
Адрес электронной почты:
iit@srstu.novoch.ru