

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.384.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 26 июня 2025 г. № 6/25
о присуждении Винниченко Александре Валерьевне, гражданке Российской
Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Модели и методики проектирования бережливых
производственных систем методами машинного зрения»

по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация.
Организация производства (технические науки)

принята к защите 25 апреля 2025 года, протокол № 5/25, диссертационным
советом 24.2.384.02, созданным на базе Федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-
Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения» (ГУАП), Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67,
лит. А, приказ № 1358/нк от 24 октября 2022 г.

Соискатель Винниченко Александра Валерьевна, 26 декабря 1995 года
рождения, гражданка Российской Федерации, в 2021 году Винниченко А.В.
окончила Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный
университет аэрокосмического приборостроения», присвоена квалификация
«магистр» по направлению подготовки 27.04.02 «Управление качеством»,
в 2021 году поступила для освоения программы подготовки научно-
педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-
Петербургский государственный университет аэрокосмического
приборостроения», работает старшим преподавателем кафедры инноватики

и интегрированных систем качества, Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения».

Справка №09-17/3 от 12 марта 2025 г. о сдаче кандидатских экзаменов по дисциплинам «История и философия науки (технические)», «Иностранный язык (английский)» по специальной дисциплине «2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства» выдана Винниченко А.В. Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения».

Диссертация выполнена на кафедре инноватики и интегрированных систем качества Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Назаревич Станислав Анатольевич, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», кафедра инноватики и интегрированных систем качества, доцент.

Официальные оппоненты:

Официальные оппоненты:

1. Остапенко Сергей Николаевич, доктор технических наук, профессор, Акционерное общество «Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз - Антей», помощник генерального директора по качеству;
2. Гинцяк Алексей Михайлович, кандидат технических наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», высшая школа проектной деятельности и инноваций в промышленности, доцент;

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика

С.П. Королева», г. Самара, в своем положительном отзыве, подписанным заведующим кафедрой производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении, доктором технических наук, профессором Антиповым Дмитрием Вячеславовичем, доцентом кафедры производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении, кандидатом технических наук, доцентом Дмитриевым Александром Яковлевичем, доцентом кафедры производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении, доцентом Митрошкиной Татьяной Анатольевной, утвержденном ректором, доктором экономических наук, профессором Богатыревым Владимиром Дмитриевичем, указала, что диссертационная работа Винниченко А. В. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, в которой содержится решение научно-практической задачи повышения организационно-технологической эффективности производственных систем «оператор-оборудование-процесс» отечественных предприятий машиностроительной отрасли. Полученные научные результаты имеют существенное значение для развития предприятий машиностроительной отрасли Российской Федерации. Диссертация соответствует критериям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Винниченко Александра Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства (технические науки).

Соискатель имеет 23 опубликованных работ, в числе которых: 4 статьи в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК по искомой научной специальности без соавторов; 2 работы в научных изданиях, индексируемых в Международных реферативных базах Scopus и Web of Science; 15 статей в других изданиях, одно учебно-методическое пособие, получено одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Результаты диссертационной работы прошли апробацию на Международных и Всероссийских научно-практических конференциях. Общий объем научных публикаций составляет 13,875 усл.п.л. (9,25 п.л. соискателя).

В диссертации Винниченко А. В. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах соискателя, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Получены акты внедрения результатов диссертационной работы в ООО «А-РИАЛ», ООО «Масштаб», АО «Микротехника», ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения».

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Винниченко, А.В. Исследование адаптивности организации производства на рабочих местах и качества работ в производственной системе / А.В. Винниченко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук – 2025 – №2 – С. 93-100. (объем 0,5 п.л. / авторский вклад 0,5 п.л.)

Личный вклад: соискателем разработана гипотеза исследования, проведен анализ данных, сформулированы выводы и рекомендации.

2. Винниченко, А.В. Динамическая модель автоматизированного хронометража производственной системы «оператор-оборудование-процесс» / А. В. Винниченко // Петербургский экономический журнал – 2025 – №1 – С. 18-27. (объем 0,625 п.л. / авторский вклад 0,625 п.л.)

Личный вклад: соискателем предложена концепция модели автоматизированного хронометража производственной системы «оператор-оборудование-процесс», выполнены математические расчеты, проведена апробация на реальных производственных данных.

3. Винниченко, А.В. Методика дистанционного мониторинга производственной системы «оператор-оборудование-процесс» / А.В. Винниченко // Известия Тульского государственного университета – 2025 – №3 – С. 18-25. (объем 0,5 п.л. / авторский вклад 0,5 п.л.)

Личный вклад: соискателем разработаны алгоритмы мониторинга, проведена интеграция с инструментами машинного зрения, обеспечена валидация разработанной методики.

4. Винниченко, А.В. Модель распределения трудовых ресурсов в гибридном поточном производстве / А. В. Винниченко // Компетентность. – 2024. – № 6. – С. 42-45. (объем 0,25 п.л. / авторский вклад 0,25 п.л.)

Личный вклад: предложена модель, проведен анализ эффективности, разработаны практические рекомендации для внедрения.

На диссертацию и автореферат поступили **отзывы из 11 организаций (все отзывы положительные):**

1. ПАО «ЦНПО «ЛЕНИНЕЦ» (подписал: кандидат технических наук, доцент, начальник отдела экспериментальных исследований ПАО «ЦНПО «ЛЕНИНЕЦ» Сенцов Антон Александрович). Замечания: 1. На стр. 10, в табл. 5 представлены показатели оборудования производственной системы, требует детального пояснения первая строчка с не раскрытой аббревиатурой (О.Е.Е.), каким образом используется данная аббревиатура и какое отношение имеет к коэффициентам использования режимов фонда времени и коэффициентов использования планов времени. 2. На странице 12 представлена структурная декомпозиция оптического стенда (рис. 7), требует дополнительного пояснения, является ли разработанная установка мобильной или установка является стационарной, и с какими режимами установка будет осуществлять процесс мониторинга, учитывая полученную информацию в отношении повышения организационно-технологической эффективности.
2. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (Подписал: доцент кафедры менеджмента и систем качества, кандидат технических наук, доцент, Силаева Вера Владимировна). Замечания: 1. Необходимо уточнение, каким образом использованы классические инструменты бережливого производства в отношении оценки общей эффективности технологического оборудования, с учётом качества доступности и времени технологического процесса, а также как происходит свертка этих показателей и как учитываются данные численные значения. 2. Из текста автореферата непонятно, каким образом и на каком этапе исследования, были выявлены классические виды потерь, связанные с реализацией концепции бережливого производства и как будут учитываться в разработанных положениях диссертационных работы.
3. ООО «Пантес» (подписал: генеральный директор ООО «Пантес», кандидат технических наук Коршунов Игорь Геннадьевич). Замечания: 1. На стр. 10, на рис. 5 представлена корреляционная матрица, требует дополнительного пояснения на основании каких факторов, оказывающих

влияние на производительность элементов производственной системы, проведён корреляционный анализ. Каким образом проводился корреляционный анализ и какие закономерности будут наиболее важными и необходимыми к дальнейшему учёту для повышения организационно-технологической эффективности. 2. Из информационно-управляющей модели на рис. 9 (стр. 14) не понятно, каким образом предоставляются корректирующие действия и осуществляется оперативность корректирующих мер, не отображены алгоритмы их адаптации.

4. ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (подписал: профессор кафедры машиностроительных технологий и оборудования, доктор технических наук, профессор Ивахненко Александр Геннадьевич). Замечания:

1. Требуется дополнительное пояснение математическое описание свёртки оценки организационно-технологической эффективности (стр. 11). Каким образом и почему осуществляется выбранная свертка показателей. 2. Необходимо дать развернутое описание четкого терминологического разграничения понятий «трансформация» и «модернизация» производственных систем. Необходимо уточнить: какое именно воздействие на производственную систему предполагают разработанные решения.

5. ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (подписал: Почетный работник сферы образования Российской Федерации, заведующий кафедрой «Логистики и управления», доктор технических наук, профессор Шинкевич Алексей Иванович). Замечания: 1. В автореферате недостаточно раскрыта терминологическая база: требуется четкое определение термина «уровень качества» со ссылкой на нормативные документы; необходимо уточнить трактовку «степени достоверности» и ее измерительные критерии; следует привести сопоставление используемой терминологии с отраслевыми стандартами. 2. Необходимо дать более развёрнутое описание авторского понятия проектируемые бережливые производственные системы (стр.9) и привести отличия от существующих бережливых производственных систем с реализованными принципами и концептами бережливого производства.

6. ОАО «Авангард» (подписал: ученый секретарь Научно-технического совета, доктор физико-математических наук, профессор Лукьянов Валерий Дмитриевич). Замечания: 1. В тексте автореферата недостаточно полно

рассмотрены существующие механизмы планирования загрузок технологических мощностей производственной системы, не представлено сравнение с классическими системами планирования и распределения загрузки технологического оборудования, а также учёта связанности между производственным планом и оценкой эффективности использования технологического оборудования. 2. В формуле (2) на странице 11 автореферата не конкретизированы функции-координаты вектора-оценки QOTЭ, не ясно как эта оценка используется практически. 3. Следует обратить внимание на значительное превышение объема диссертации (всего 223 стр.).

7. ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» (подписал: руководитель сектора эталонов и научных исследований в области измерений теплофизических величин, кандидат технических наук Михеев Владислав Александрович, утвердил заместитель генерального директора по качеству и образовательной деятельности, доктор технических наук, доцент М.В. Окрепилов). Замечания: 1. В автореферате не уточнено каким образом и с помощью каких традиционных или классических инструментов решаются вопросы исследования и мониторинга объектов незавершённого производства, находящихся в межпроцессных пространствах производственной системы «оператор-оборудование-процесс». 2. Требуется дополнительное пояснение в отношении обзора традиционных и существующих методов мониторинга технологического процесса (стр. 6), а также оценка эффективности проведения технологического аудита традиционным способом, недостатки и проблемы, возникающие при проведении хронометража ручным методом.

8. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий» (подписал: заведующий кафедрой специальных устройств, инноватики и метрологии, доктор технических наук, профессор Айрапетян Валерик Сергеевич). Замечания: 1. Требуется уточнение авторской формулировки «синергия цифрового производства», включая: условия достижения и границы проявления данного эффекта; механизмы обеспечения адаптивности на основе цикла Деминга-Шухарта и количественные критерии оценки синергетического эффекта. 2. На стр. 8, рис. 2, представлена модель уровней состояния оператора, необходимо дать пояснение, каким образом будут применяться данные функции принадлежности и как производить их

интерпретацию в отношении разработки рекомендаций по определённой комбинации результирующих показателей.

9. ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)». (подписал: и.о. заведующего кафедрой 104 «Технологическое проектирование и управление качеством», кандидат технических наук, доцент Денискина Антонина Робертовна). Замечания: 1. На стр. 8, в табл. 3 представлены уровни состояния оператора технологической линии, произведена дефазификация нечёткого множества. Требуется дополнительное пояснение каким образом выбраны условия принятия решений, и как обозначены численные характеристики для указанных интервалов. 2. Необходимо раскрыть методологическую базу разработки когнитивного классификатора, отражающего потенциал и возможности элементов производственной системы «оператор-оборудование-процесс» в частности: использованные источники знаний и базы данных; алгоритмы оценки потенциала персонала.

10. «АО РКЦ «Прогресс». (подписал заместитель главного конструктора - заместитель начальника отделения, кандидат технических наук Широков Сергей Витальевич; ведущий инженер-конструктор, кандидат технических наук Загидуллин Радмир Салимьянович). Замечания: 1. Необходимо дополнительное пояснение, каким образом решались проблемы мониторинга действия оператора при выполнении технологических операций (стр. 6-7) и с применением какой нормативной документации осуществлялся процесс мониторинга до предлагаемых автором рекомендаций. 2. На рисунке 12 страница 16 автореферата представлена структурно-функциональная модель системы мониторинга, учитывающая стандартные движения оператора и рекомендации для оператора, однако непонятно каким образом будут донесены разработанные рекомендации до оператора, находящегося в процессе выполнения технологических операций.

11. Государственная корпорация «Ростех» (подписал референт генерального директора государственной корпорации «Ростех», кандидат технических наук, доцент, почётный метролог Куприков Никита Михайлович). Замечания: 1. Требуется уточнения вопрос о степени учёта действующих нормативных документов предприятия, регламентирующих системы менеджмента качества, в процессе внедрения и реализации

предложенной модели проектирования бережливой производственной системы. В частности необходимо уточнить механизмы интеграции существующих регламентов (стандартов, положений, инструкций) в разработанную модель, отражение обновлённых возможностей контроля качества технологических процессов в рамках предлагаемой модели и порядок актуализации документов, включая руководство по качеству, с учётом внедряемых изменений. 2. Требуется пояснения методическое обоснование выбранных подходов к нормированию показателей, представленных в таблице 7 на странице 11.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается фундаментальным характером научных исследований, большим опытом и достижениями в области управления качеством продукции, стандартизации, организации производства, цифровизации производственных систем и бережливого производства, и наличием соответствующих публикаций, в том числе в ведущих журналах, определенных ВАК при Минобрнауки России. Выбор ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в качестве ведущей организации обусловлен огромным опытом в области автоматизации производственных процессов, внедрения цифровых технологий в промышленность, а также достаточным числом публикаций в данной предметной области.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложена динамическая модель автоматизированного хронометража производственной системы «оператор-оборудование-процесс», включающая методику системы автоматизированного хронометража с использованием машинного зрения, отличающаяся от известных использованием показателей, характеризующих уровень качества и степень достоверности действий и приемов оператора по осуществлению технологических операций в системе «оператор-оборудование-процесс»;

предложена модель проектирования бережливой производственной системы «оператор-оборудование-процесс», отличающаяся от известных достижением синергии цифровизации производства с помощью адаптированного принципа

цикла PDCA, с концепцией кайдзен, методами машинного зрения и бережливого производства;

предложена информационно-управляющая модель обеспечения качества выполнения предъявляемых требований к бережливой производственной системе с распределенными хранилищами данных, отличающаяся от известных дополненными наборами процедур для оценки соответствия технологического процесса и визуализации показателей, характеризующих уровень качества технологического процесса, включая когнитивный классификатор, отражающий потенциал и возможности персонала;

разработана методика принятия решений оперативного управления для выбора и предоставления рекомендаций на основе разработанного алгоритма методики дистанционного мониторинга бережливой производственной системы «оператор-оборудование-процесс», отличающийся от известных применением автоматизированного выбора рекомендаций и корректирующих действий для элементов производственной системы «оператор-оборудование-процесс» в соответствии с изменяемыми параметрами организационно-технологической эффективности бережливой производственной системы «оператор-оборудование-процесс».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность повышения организационно-технологической эффективности производственных систем за счёт интеграции методов машинного зрения и инструментов бережливого производства;

применительно к проблематике диссертации результативно и эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов, использован комплексный подход, сочетающий динамический хронометраж, методы машинного зрения, нечёткую логику и адаптивные алгоритмы управления;

предложены положения, дополняющие известные подходы к исследованию и анализу технологических операций бережливой производственной системы, реализованные на основании разработанной методики для системы автоматизированного хронометража, с использованием машинного зрения и с интеграцией в информационную систему предприятия, дополняющие процесс синергии цифровизации производства, концепции кайдзен, методов

машинного зрения и инструментов бережливого производства, наборами процедур для оценки уровня качества технологического процесса, рекомендациями и корректирующими действиями для элементов производственной системы «оператор-оборудование-процесс» в соответствии заданными параметрами организационно-технологической эффективности;

выявлены производственные потери и закономерности их возникновения, а также методы их минимизации на основе инструментов бережливого производства;

учтено влияние цифровизации на адаптивность производственных систем и необходимость синтеза традиционных методов бережливого производства с современными технологиями анализа данных.

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

разработаны и внедрены в работу трех производственных предприятий модели и методики проектирования бережливых производственных систем методами машинного зрения, что позволило сократить временные потери в осуществлении технологических операций в системе «оператор-оборудование-процесс» на 7-10%; количество незавершенного производства на 7% методами бережливого производства и сократить время внедрения улучшений на 10% за счет применения гибкого цикла PDCA для производственной системы «оператор-оборудование-процесс»; время при проверке выполнения предъявляемых требований к выпускаемой продукции на 7-10%; время на анализ состояния производственной системы «оператор-оборудование-процесс» на 5-7%, повысить организационно-технологическую эффективность на 5% и сократить время на выбор рекомендаций и корректирующих действий оперативного управления на 11%.

предложена динамическая модель автоматизированного хронометража производственной системы «оператор-оборудование-процесс» для оценки качества и степени достоверности действий и приемов оператора по осуществлению технологических операций;

предложена модель проектирования бережливой производственной системы «оператор-оборудование-процесс» для сокращения количества незавершенного производства и сокращения времени внедрения улучшений

путем синергии цифровизации производства, концепции кайдзен, методов машинного зрения и инструментов бережливого производства;

предложена информационно-управляющая модель обеспечения качества выполнения предъявляемых требований с распределенными хранилищами данных для оценки соответствия технологического процесса требованиям и визуализации показателей, характеризующих уровень качества технологического процесса;

разработана методика принятия решений оперативного управления для выбора и предоставления рекомендаций в интеграции инструментов и методов повышения организационно-технологической эффективности проектируемой бережливой производственной системы «оператор-оборудование-процесс».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория согласуется с известными положениями бережливого производства и подходами цифровой трансформации производственных систем;

идея базируется на совершенствовании методов автоматизированного хронометража и анализа производственных процессов, а также передовых решений и опыта отечественных и зарубежных ученых в области машинного зрения;

использованы методы математического моделирования, нечёткой логики, машинного зрения и адаптивного управления;

установлено соответствие разработанных моделей и методик требованиям промышленных стандартов, подтверждённое результатами апробации на предприятиях.

использованы современные методики сбора, обработки и анализа разнородной информации.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задач исследований, разработке теоретических решений и формулировке предложенных моделей и методик, планировании исследований и экспериментов, обработке данных и интерпретации полученных результатов, обобщении результатов в виде обоснованных выводов и рекомендаций, изложении содержания исследований в форме научных публикаций и апробации результатов.

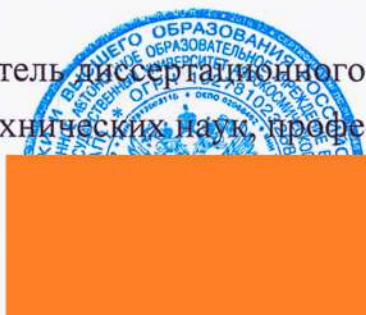
В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: недостаточно полно описаны предложения по установке и местоположению оптического стенда при анализе технологических операций.

Соискатель Винниченко Александра Валерьевна ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию по обсуждаемым научным положениям.

На заседании 26 июня 2025 года диссертационный совет принял решение: присудить Винниченко Александре Валерьевне ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства (технические науки) за решение научно-практической задачи повышения организационно-технологической эффективности производственных систем «оператор-оборудование-процесс» отечественных предприятий машиностроительной отрасли.

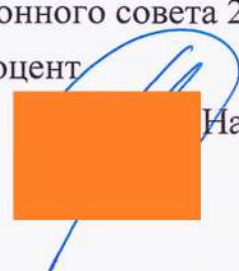
При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 5 докторов наук по специальности 2.5.22, участвовавших в заседании, из 13 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 13, против присуждения ученой степени – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета 24.2.384.02
доктор технических наук, профессор



Бестугин Александр Роальдович

Ученый секретарь диссертационного совета 24.2.384.02
кандидат технических наук, доцент



Назаревич Станислав Анатольевич

«26» июня 2025 года