

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»**

**Заключение диссертационного совета Д ПНИПУ.05.14  
по диссертации Бочкарева Алексея Михайловича  
на соискание ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Повышение эффективности автоматизированных систем управления на основе анализа факторов использования ресурсов» по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами принята к защите «30» июня 2023 г. (протокол заседания № 09) диссертационным советом Д ПНИПУ.05.14, созданным по приказу ректора Пермского национального исследовательского политехнического университета от «27» января 2022 г. №4-О в рамках реализации предоставленных ПНИПУ прав, предусмотренных абзацами вторым – четвертым пункта 3.1 статьи 4 Федерального закона от 23 августа 1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» на основании распоряжения Правительства Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 1792-р.

Диссертация выполнена на кафедре «Автоматика и телемеханика» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

**Научный руководитель** – доктор технических наук, доцент Фрейман Владимир Исаакович, профессор кафедры «Автоматика и телемеханика» ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

**Официальные оппоненты:**

1. Черненькая Людмила Васильевна, доктор технических наук (05.13.06), профессор, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Высшая школа киберфизических систем и управления, профессор кафедры.

2. Куликов Геннадий Григорьевич, доктор технических наук (05.13.01), профессор, ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», кафедра «Автоматизированных систем управления», профессор кафедры.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева – КАИ». Отзыв ведущей организации утвержден и.о. проректора по научной и инновационной деятельности, доктором технических наук, доцентом Бабушкиным Виталием Михайловичем, заслушан на заседании кафедры «Автоматизированные системы управления и обработки информации» и подписан Шлеймовичем Михаилом Петровичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Автоматизированные системы управления и обработки информации».

По теме диссертации соискателем опубликовано 12 научных трудов, в том числе 5 работ – в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени, из них 2 работы – в издании, индексируемом в международной базе цитирования Scopus; соискателем получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем научных трудах. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Бочкарев, А.М. Математические модели для расчета и анализа показателей эффективности использования ресурсов автоматизированных систем управления / А.М. Бочкарев // Моделирование, оптимизация, информационные технологии. – 2023. – Т. 11. – № 2. – С. 1-11.

2. Бочкарев, А.М. Совершенствование системы управления информационным обеспечением промышленного предприятия / А.М. Бочкарев, В.И. Фрейман // Прикладная математика и вопросы управления (Applied Mathematics and Control Sciences). – 2022. – № 1. – С. 125-150.

3. Бочкарев, А.М. Оценка соответствия критериев эффективности и ключевых параметров подсистем управления информационным обеспечением промышленного предприятия / А.М. Бочкарев, В.И. Фрейман // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2022. – № 41. – С. 71-89.



4. Bochkarev, A. Methodological aspects of information support in the enterprise management system / A. Bochkarev, A. Urasova, D. Balandin // ACM International Conference Proceeding Series. – 2021. – 3490853.

5. Plotnikov, A. Data on post bank customer reviews from web / A. Plotnikov, A. Shcheludyakov, V. Cherdantsev, A. Bochkarev, I. Zagoruiko // Data in Brief. – 2020. – 32. – 106152.

В данных работах соискатель представил основные результаты своего исследования: выявил специфику и недостатки существующих решений в области оценки эффективности АСУ и их подсистем, выбрал направления для проведения исследований; разработал и исследовал математические модели зависимости показателей эффективности использования ресурсов подсистем АСУ от введенных факторов (наличие, доступность, востребованность); предложил метод определения значимости ресурсов и их показателей важности в рамках интегральных критериев оценки эффективности АСУ; создал метод повышения показателей эффективности АСУ на основе разработанных математических моделей и методов; апробировал и внедрил разработанные модели и методы на предприятиях и организациях реального сектора экономики.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана научная идея, позволяющая количественно оценить эффективность АСУ на основе введенных факторов использования ресурсов;**

**предложена научная гипотеза – количественная оценка эффективности АСУ определяется степенью рационального использования ресурсов их подсистем;**

**доказана применимость S-образного характера изменения показателей эффективности использования ресурсов АСУ в течение разных периодов процесса жизненного цикла ресурса, подсистемы АСУ, всей АСУ;**

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

**доказаны зависимости показателей эффективности использования ресурсов АСУ от разницы между введенными в работе факторами наличия, доступности и востребованности;**

**применительно к проблематике диссертации эффективно использован комплекс существующих базовых методов оценки эффективности АСУ, дополненный**



моделями и методами количественной оценки в зависимости от введенных факторов использования ресурсов:

**изложены** положения: математические модели для расчета и анализа показателей эффективности использования ресурсов АСУ; метод определения значимости ресурсов и их показателей важности в интегральных критериях оценки эффективности АСУ; метод повышения эффективности АСУ;

**раскрыто** противоречие – ресурсы АСУ остаются невостребованными или недогруженными из-за отсутствия механизмов количественной оценки эффективности их использования;

**изучены** факторы, оказывающие влияние на количественную оценку эффективности АСУ, и среди них выделены наиболее значимые: наличие, доступность и востребованность;

**проведена модернизация** существующих математических моделей и методов интегрального оценивания с использованием ранжирования на основе неравномерной шкалы оценивания, что позволило повысить объективность в оценке.

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

**разработаны и внедрены** методики оценки и анализа эффективности использования ресурсов, и реализующее их программное обеспечение: ранжирование векторных величин с использованием неравномерной шкалы оценивания и объективный расчет показателей важности критериев для определения интегральной оценки. Это позволило применить их на практике в ООО «Канатэк» и ООО «Стиком» (г. Пермь). Внедрение предложенных разработок в подсистему обеспечения эффективности АСУ позволило улучшить хозяйственную деятельность (общая выручка) на 4,2% и 8,9% соответственно. Предложенные математические модели зависимости показателей эффективности использования ресурсов подсистем АСУ от введенных факторов нашли применение при преподавании дисциплин «Методы принятия организационно-технических решений», «Методология и организация информационно-аналитической деятельности», «Основы управленческой деятельности» для направления подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», реализуемого в ПНИПУ;

**определены** перспективы практического применения и развития разработанных методов, моделей и алгоритмов для более эффективного распределения ресурсов,



формирования методического и управленческого единства при системной организации АСУ, соответствующей современным условиям цифровизации производства;

созданы метод определения значимости ресурсов и показателей их важности в рамках интегральных критериев оценки эффективности АСУ и метод повышения показателей эффективности АСУ на основе разработанных математических моделей;

представлены методические рекомендации по дальнейшему совершенствованию разработанных методов и моделей эффективного распределения ресурсов, позволяющие в рассматриваемых производственных ситуациях применить алгоритм предлагаемого методического подхода к совершенствованию АСУ.

**Оценка достоверности результатов исследования** выявила:

для экспериментальных работ показана воспроизводимость результатов исследования при моделировании с использованием сертифицированных программных средств и при применении разработок для эффективного распределения ресурсов на производстве;

теория построена на известных данных в области повышения эффективности АСУ, согласуется с опубликованными результатами исследований других авторов;

идея применения факторов наличия, доступности и востребованности для оценки эффективности АСУ с учетом практики применения аналогичных подходов в рассматриваемой предметной области;

использованы современные прикладные программные средства, методики сбора информации и ее обработки по выборкам исходных данных.

Личный вклад соискателя состоит в анализе публикаций по теме исследования, решении и представлении теоретических и практических результатов; в разработке и исследовании математических моделей зависимости показателей эффективности использования ресурсов подсистем АСУ от введенных факторов (наличие, доступность, востребованность); в предложении метода оценивания интегральных показателей эффективности для АСУ; создании метода повышения показателей эффективности АСУ на основе разработанных математических моделей и метода оценивания; в апробировании и внедрении разработанных моделей и методов на предприятиях и организациях реального сектора экономики.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует

критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и Порядком присуждения ученых степеней в ПНИПУ, утвержденным приказом ректора ПНИПУ от 09 декабря 2021 г. № 4334-В: в ней изложены новые научно-обоснованные решения по повышению эффективности распределения ресурсов АСУ на основе разработанных методов, моделей и алгоритмов оптимизации и управления с применением экономических критериев эффективности, имеющие важное значение для отечественной промышленности.

На заседании «20» октября 2023 г. диссертационный совет Д ПНИПУ.05.14 принял решение присудить Бочкареву Алексею Михайловичу ученую степень кандидата технических наук (протокол заседания № 11).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за присуждение ученой степени – 15, против присуждения ученой степени – нет, не участвовавших в голосовании – нет.

Председатель диссертационного совета

Д ПНИПУ.05.14,

д-р техн. наук, профессор

 / Южаков Александр Анатольевич /

Ученый секретарь диссертационного совета

Д ПНИПУ.05.14,

д-р техн. наук, доцент

 / Фрейман Владимир Исаакович /

«20» октября 2023 г.

М.П.

