

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной и
инновационной деятельности
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева –КАИ»
доктор технических наук, доцент


« 18



ШКИН

023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
на диссертационную работу **Бочкарева Алексея Михайловича**
«Повышение эффективности автоматизированных систем управления
на основе анализа факторов использования ресурсов»
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.3.3. Автоматизация и управление
технологическими процессами и производствами

Актуальность темы

Автоматизированные систему управления (АСУ) технологическими процессами и производствами активно востребованы во всех отраслях современной промышленности и экономики. Они представляют собой сложные многофункциональные интеллектуальные системы, в которых задействовано огромное количество различных ресурсов (технических, программных, информационных, организационных и т.д.). Корректное и обоснованное

использование АСУ, наряду с другими составляющими (материалы, кадры, экономика и т.п.), определяет качество решения профильных производственных и технологических задач. Они оцениваются, как правило, технико-экономическими показателями, установить прямую взаимосвязь которых с характеристиками самих АСУ весьма затруднительно. Поэтому важной проблемой является оценка показателей эффективности использования ресурсов АСУ в достаточно логичном и обоснованном предположении, что их улучшение положительным образом скажется и на качественных показателях процессов и производств. При этом стоит отметить, что большинство существующих подходов к их оценке также являются технико-экономическими, что обуславливает перспективность исследований в области выбора адекватного и удобного для практического применения математического аппарата. Поэтому выбранная Бочкаревым А.М. тема диссертационного исследования, ориентированная на повышение эффективности АСУ на основе предлагаемых математических моделей и методов оценки, анализа и улучшения факторов использования ресурсов, представляется актуальной и значимой.

Общая характеристика содержания диссертации и автореферата

Диссертация состоит из введения, 5 глав основного текста, заключения, списка литературы из 184 источников и двух приложений, общим объемом 138 страниц.

Во *введении* обоснована актуальность темы, определены цель, задачи, объект и предмет диссертационного исследования, выбраны методы исследования, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, с указанием их научной новизны и привязки к пунктам паспорта специальности, оценена теоретическая и практическая значимость работы, представлены сведения об апробации и внедрении результатов работы.

В *первой главе* выполнен анализ проблемы оценки эффективности АСУ через анализ эффективности использования ресурсов их подсистем. Проведен

обзор научных публикаций, определены задачи, имеющие недостаточную степень разработанности. Предложена модульная структура подсистемы обеспечения эффективности АСУ, в привязке к поставленным задачам исследования. Выполнена математическая постановка задачи. Обоснована структура диссертационной работы.

Вторая глава посвящена разработке и исследованию математических моделей определения показателей эффективности (ресурса, подсистемы, АСУ) на основе анализа факторов использования ресурсов. С использованием теории факторного анализа выделены три основных фактора – наличие, доступность, востребованность, проведен их отдельный и совместный анализ для оценки показателей эффективности ресурсов АСУ. Проанализированы зависимости интегральных оценок от их составляющих методом конечных разностей, что в дальнейшем будет использовано для выбора направлений улучшения показателей. Для описания динамики поведения показателей эффективности обосновано применение S-образной характеристики, выделены основные этапы, построены математические модели для желаемых видов характеристик в них.

В *третьей главе* соискатель предложил применить интегральную оценку в формате средневзвешенного значения. При этом оригинальным является трехэтапный метод определения показателей важности критериев (весовых коэффициентов) дифференциальных составляющих интегральных оценок. Он позволяет повысить объективность процедуры оценивания за счет учета важности ресурсов в подсистеме, подсистем в АСУ, по сравнению с традиционным подходом экспертной оценки весовых коэффициентов.

В *четвертой главе* решается задача разработки метода повышения эффективности АСУ на основе предложенных математических моделей и подходов. Разработан двухэтапный алгоритм метода, проиллюстрировано его применение, разобраны различные ситуации соотношения факторов. Показано решение задачи в двух постановках – прямая (как заданное изменение значений одного или нескольких факторов отразится на показателе эффективности) и

обратная (каким изменением значения одного или нескольких факторов добиться заданного улучшения показателя эффективности).

Пятая глава содержит сведения о внедрении результатов диссертационной работы в формате алгоритмов и программ в составе модулей подсистемы обеспечения повышения показателей эффективности АСУ.

В *заключении* соискателем проанализированы результаты диссертационного исследования. Приведены количественные показатели оценки эффективности применения разработанных моделей и методов для промышленных предприятий.

Приложения содержат копии актов внедрения и свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Автореферат по структуре и содержанию достаточно полно описывает диссертационную работу.

Обоснованность и достоверность основных выводов и положений

Полученные и представленные в диссертационной работе результаты, выводы и положения не противоречат известным подходам и методам, опубликованных в отечественных и зарубежных научных изданиях. В работе проводится аналитическое и программное моделирование, приводятся результаты апробации и внедрения, которые в достаточной степени соответствуют друг другу.

Публикации по теме диссертации

Содержание диссертационной работы представлено в более чем 30 статьях и тезисах докладов соискателя. Среди них можно выделить 3 публикации в ведущих рецензируемых научных изданиях и 2 публикации в изданиях, индексируемых в международной базе цитирования Scopus. Практическая реализация результатов диссертации подтверждается 2 свидетельствами о государственной регистрации программы для ЭВМ. Полученные результаты и выводы представлены, обсуждены и опубликованы в

трудах более 10 международных и всероссийских конференций. Личный вклад соискателя в публикациях с соавторами указан корректно.

Научная новизна полученных результатов и выводов

Научная новизна результатов диссертации заключается в разработке и исследовании:

- математических моделей определения показателей эффективности использования ресурсов через введенные факторы наличия, доступности и востребованности, что позволило провести их оценку и указать направления для выбора способов улучшения;
- метода определения весовых коэффициентов в рамках интегрального критерия оценки, обладающего возможностью количественного расчета для более объективного оценивания по сравнению с экспертной оценкой;
- метода повышения эффективности использования ресурсов АСУ, позволяющего определить «узкие места» и выбрать направления для улучшения показателей.

Практическая значимость результатов исследования

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в разработке математических моделей и методов, которые доведены по реализации алгоритмов и программ подсистемы обеспечения эффективности АСУ. Количественные и качественные показатели внедрения, которые заключаются в улучшении эффективности функционирования АСУ и, как следствие, предприятий приведены в актах внедрения (Приложение А) и в автореферате.

Замечания по диссертации

По представленной диссертационной работе имеются следующие замечания и вопросы.

1. В главе 1 (параграф 1.2) диссертации не рассматриваются особенности выбора типа АСУ, их подсистем и ресурсов, при решении задачи оценки эффективности и функционирования

2. Требуется пояснения алгоритм ранжирования векторных оценок значимости ресурсов АСУ, приведенный на стр. 59 диссертации.

3. Нуждается в пояснении алгоритм и пример вычисления весовых коэффициентов интегральных оценок показателей эффективности использования ресурсов АСУ (стр. 61).

4. В главе 5 при описании результатов внедрения в явном виде не приведена зависимость параметров функционирования предприятия от предложенных показателей эффективности использования ресурсов АСУ

Приведенные замечания не уменьшают теоретической и практической ценности полученных результатов и не снижают положительного впечатления от представленной диссертационной работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Диссертационная работа Бочкарева А.М. на тему «Повышение эффективности автоматизированных систем управления на основе анализа факторов использования ресурсов» является законченной научно-квалификационной работой. В работе представлены новые научно обоснованные технические и технологические решения в области разработки и внедрения подходов к оценке, анализу и повышению эффективности автоматизированных систем управления, что имеет существенное значение для улучшения показателей технологических процессов и производств. Публикации достаточно полно отражают содержание диссертационной работы.

2. Представленная диссертационная работа соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г., а ее автор, Бочкарев Алексей Михайлович, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по

специальности 2.3.3. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Отзыв на автореферат и диссертацию обсужден и утвержден на расширенном заседании кафедры «Автоматизированные системы управления и обработки информации» 18.09.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой
«Автоматизированные системы управления
и обработки информации»
ФГБОУ ВО «Казанский
национальный исследовательский
технический университет
им. А.Н. Туполева – КАИ»
кандидат технических наук, доцент



_____ / М.П. Шлеймович /

«18» 09 2023 г.

Шлеймович Михаил Петрович
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
420111, г. Казань, ул. К. Маркса, 10
Телефон: +7 (843) 231-01-09
E-mail: kai@kai.ru

Подпись Ш
заверяю. Начал
делопроизводс

