

ОТЗЫВ

официального оппонента **Кривоножко Владимира Егоровича**
на диссертационную работу

Покушко Марии Валериевны

«Метод исследования эффективности сложных производственных систем на основе анализа среды функционирования»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Известные методы и алгоритмы исследования эффективности имеют свои особенности, сужающие возможности их применения, так как одни из них позволяют исследовать эффективность функционирования системы только с одним выходом, а другие, работая с несколькими выходами, позволяют оценивать только «относительную» эффективность (эффективность вычисляется относительно объектов исследуемой выборки). Кроме этого, существующие методы не позволяют применять их для исследования малых выборок объектов. В работе Покушко М.В. основная идея заключается в разработке методов и алгоритмов, позволяющих решить проблему «относительности» оценок эффективности и обеспечивающих корректные результаты при работе с малыми выборками исследуемых объектов. Это обуславливает **актуальность диссертационной работы Покушко М.В.**

В диссертационной работе Покушко М.В. исследована, апробирована и подтверждена вычислительными экспериментами возможность применения нового метода и алгоритмов анализа расширенной выборки объектов (метод АРВ) для исследования эффективности объектов.

Диссертация состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников (193 наименований) и двух приложений. Текст диссертации изложен на 142 страницах.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулирована цель и поставлены задачи исследования, показана научная новизна и практическая ценность выполненных исследований, представлены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе рассмотрены основные проблемы, возникающие при исследовании эффективности сложных производственных систем в различных предметных областях, таких как сфера жилищно-коммунального хозяйства и бытового обслуживания населения, сфера здравоохранения и другие. Проведен анализ методов, применяемых для проведения таких исследований. Показаны различия в применяемых методах.

Во второй главе описан предложенный метод АРВ и его преимущества, проведен сравнительный анализ метода АРВ с существующими в науке и практике методами исследования эффективности.

В третьей главе описаны алгоритмы исследования эффективности сложных производственных систем с помощью предложенного метода АРВ. Описана система поддержки принятия решений, адаптированная для использования в сфере жилищно-коммунального хозяйства и бытового обслуживания населения и в сфере здравоохранения для повышения эффективности функционирования сложных производственных систем. Исследована эффективность применения предложенного метода АРВ.

В заключении сформулированы основные результаты и сделаны выводы по диссертации. Они достаточно полно и всесторонне обоснованы. Работа производит хорошее впечатление. Покушко М.В. квалифицированно подошла к разработке нового метода и исследованию эффективности сложных производственных систем.

Материал работы логически структурирован, последовательность его изложения создает целостное представление о содержании проводимого исследования. Автор диссертационной работы корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций.

Достоверность научных положений, выводов и практических рекомендаций, полученных в диссертационной работе, представляются корректными и обоснованными. Они подтверждаются точной формулировкой задач и критериев, достаточным количеством вычислительных экспериментов и исследованиями адекватности метода с точки зрения физических принципов. Методика проведения экспериментов подробно описана, что позволяет воспроизвести полученные результаты. Основные положения и результаты диссертационной работы апробированы на конференциях и опубликованы в 13 научных работах (из них 2 работы в изданиях, включенных в список, рекомендованный ВАК для опубликования результатов диссертационных исследований, 8 работ в изданиях, включенных в список из систем цитирования Web of Science, Scopus (из них 3 работы в журналах Q2) и 3 работы, включенные в список РИНЦ). На основе предложенного автором метода и алгоритмов разработана СППР и получено свидетельство о регистрации программы ЭВМ.

Результаты диссертационной работы и разработанная СППР применены в системе централизованного коммунального теплоснабжения, а именно для котельных и ТЭЦ, что подтверждается актом внедрения в системе централизованного коммунального теплоснабжения г. Красноярска. Метод АРВ, алгоритмы и разработанная СППР применены в сфере здравоохранения, а именно для лечебно-профилактических учреждений.

Оценка научной новизны и достоверности полученных результатов диссертационной работы:

1. впервые предложен метод предобработки данных исследуемой выборки объектов на основе искусственного расширения набора данных об объектах – метод АРВ - для использования в составе метода DEA. В отличие от других методов он позволяет исследовать эффективность функционирования объектов с более чем одним выходом, снижая недостаток относительности вычисления эффективности (эффективность вычисляется относительно объектов исследуемой выборки), а также позволяет работать с малой выборкой объектов;

2. разработан новый алгоритм выбора условий и ограничений для исследования эффективности сложных производственных систем методом АРВ, в отличие от других, позволяющий накладывать ограничения на значения параметров входов и выходов в зависимости от изменения показателей внешней и внутренней среды функционирования и цели ЛПР;

3. разработан новый алгоритм формирования наборов значений параметров входов и выходов исследуемых объектов и поиска эталонных объектов, позволяющий сформировать диапазон потенциально возможных значений параметров входов и выходов исследуемых объектов при заданных ограничениях и определить их эффективность.

Покушко М.В. проведен значительный объем научной и исследовательской работы. Результаты получены лично автором и полностью опубликованы в рецензируемых научных изданиях, прошли апробацию на конференциях различного уровня.

Научная значимость состоит в том, что предложены и реализованы новый метод АРВ и алгоритмы для исследования эффективности функционирования сложных производственных систем. Метод АРВ расширяет исследуемую выборку за счет формирования потенциально возможных значений входов и выходов при функционировании сложных производственных систем в соответствии с заданными ограничениями и целью ЛПР. Комплекс алгоритмов позволяет реализовать метод в автоматизированном режиме. Разработка метода АРВ и комплекса алгоритмов поддержки принятия решений являются существенным вкладом в развитие методов и алгоритмов исследования эффективности функционирования сложных производственных систем. Диссертация соответствует специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

По диссертационной работе возникли следующие замечания:

1. в главе 1. Анализ теоретических основ исследования эффективности функционирования сложных производственных систем, в описании перечислены

российские и зарубежные ученые, которые занимались исследованием эффективности систем, но не указан вклад каждого автора в создании конкретных методов, моделей и алгоритмов исследования эффективности, применяемые в разных областях науки;

2. на мой взгляд, материал читался бы лучше, если бы рисунки были сделаны в формате 3D, особенно в разделе 3.3. Оценка эффективности предложенного метода АРВ;

3. в тексте диссертации имеются стилистические недочеты.

Вышеперечисленные замечания не меняют общего положительного впечатления от диссертационного исследования Покушко М.В.

Считаю, что диссертационная работа Покушко М.В. базируется на достаточном количестве исходных данных, примеров и расчетов. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы.

Диссертация «Метод исследования эффективности сложных производственных систем на основе анализа среды функционирования» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненная Покушко М.В. по актуальному направлению самостоятельно и на достаточно высоком научном уровне. Полученные автором результаты являются новыми, обоснованными и достоверными. Автореферат полно и правильно отражает основное содержание диссертации.

Диссертация Покушко М.В. отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Покушко Мария Валериевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Д-р физико-математических наук, профессор

В.Е. Кривоножко

7.11.24

Кривоножко Владимир Егорович, профессор кафедры автоматизированных систем управления ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», д-р физико-математических наук.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»,

119049 г. Москва, проспект Ленинский, дом 4, стр.1,

Телефон: +7-495-955-00-32,

Адрес электронной почты: kancela@misis.ru.

Подпись д-р физико-математических наук, профессора Кривоножко В.Е. заверяю

Проректор
и общий вопр
НИТУ МИСИС



И.М. Исаев