

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Алексеевой Анастасии Валерьевны на тему «Методы и алгоритмы повышения эффективности контроля многомерного рассеяния показателей функционирования сложных технических систем»

Представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (информационные технологии и промышленность) диссертационная работа А.В. Алексеевой посвящена решению научной проблемы обеспечения стабильности функционирования сложных технических систем по критерию многомерного рассеяния их показателей.

Решение поставленных в работе задач проведено с применением методов статистического управления процессами, при этом автором предложены различные подходы к модификации алгоритма обобщенной дисперсии, который используется для контроля многомерного рассеяния. Разработан метод оптимизации параметров алгоритма, исходя из минимизации времени до обнаружения нарушения, а также минимизации стоимости контроля. Предложены поиск неслучайных структур, использование предупреждающей границы и алгоритм экспоненциально взвешенных скользящих средних. Как показали испытания, все эти подходы обеспечивают повышение эффективности контроля. Разработан программный комплекс статистического контроля с учетом этих предложений. Актуальность проведенных автором исследований подтверждена использованием разработанных методов и комплекса программ для решения реальных задач: системы управления гидроагрегатом, системы водоочистки, системы производства теплоизоляционных плит.

Диссертационная работа имеет достаточный уровень апробации в печати (как в изданиях по списку ВАК, так и индексируемых Scopus) и реализации результатов как в промышленности, так и в учебном процессе.

По автореферату имеется несколько замечаний:

- На рисунках нет расшифровки ряда сокращений – СДС, ЭВСС, СL, UCL.
- Из блок-схемы (рис. 4) не видно, как проверяется нормальность распределения показателей, как проводится нормализация.

Несмотря на отмеченные замечания, работа соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации, ее автор Алексеева Анастасия Валерьевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

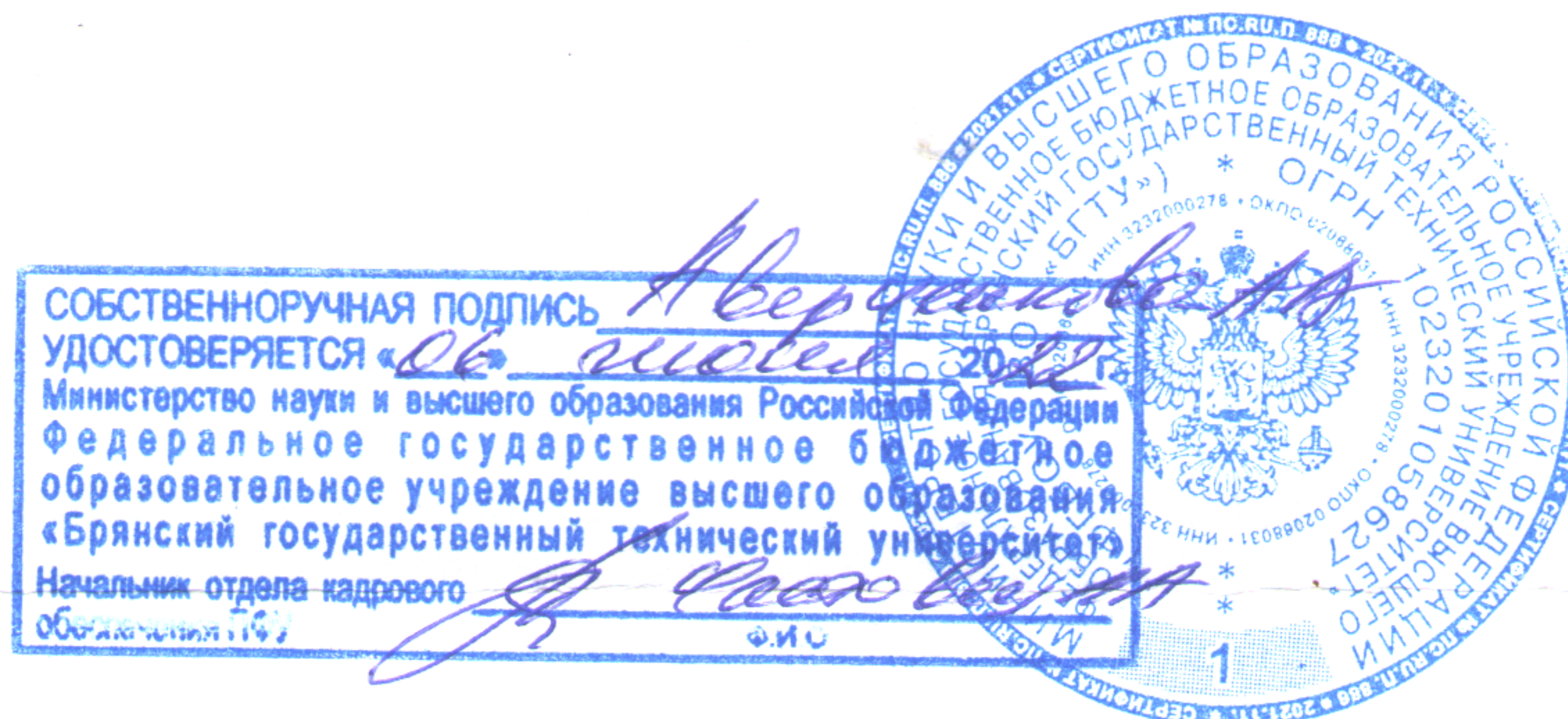
Зав. кафедрой «Компьютерные технологии
и системы» ФГБОУ ВО Брянский
государственный технический университет,
д-р техн. наук

16.06.22г

Аверченков А.В.

Согласен на обработку персональных данных.

Подпись Аверченкова Андрея Владимировича заверяю.



241035, г. Брянск, бул. 50-летия Октября, 7. Тел. +79038685855, mahar@mail.ru

Шифр специальности по докторской диссертации: 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в машиностроении)

В диссертационный совет Д 212.277.04
при ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»
Ученому секретарю А.М. Наместникову

О Т З Ы В

на автореферат диссертации А.В. Алексеевой на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Методы и алгоритмы повышения эффективности контроля многомерного рассеяния показателей функционирования сложных технических систем» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации

В диссертационной работе разработаны методы, алгоритмы и комплекс программ для решения актуальной задачи контроля стабильности технических систем по результатам мониторинга показателей их функционирования.

Актуальность темы связана с необходимостью повышения эффективности алгоритма обобщенной дисперсии, используемого для контроля стабильности многомерного рассеяния показателей: анализ практики применения этого метода в промышленности показал, что контрольные карты на основе этого алгоритма не всегда достаточно оперативно выявляют нарушения процесса функционирования сложных технических систем.

Повышение эффективности контроля в диссертационном исследовании предлагается проводить двумя методами. Первый – это оптимизация параметров алгоритма: решается задача минимизации времени от момента нарушения процесса до момента обнаружения этого нарушения.

Второй подход – это модификация карты различными способами для повышения ее эффективности. Это:

- поиск на карте структур специального вида, свидетельствующих о возможном нарушении (например, наличие тренда, или расположение множества точек только в верхней половине карты и т.п.);

- применение на карте обобщенной дисперсии предупреждающей границы: ее положение рассчитывается таким образом, чтобы попадание нескольких точек подряд в промежуток между предупреждающей и контрольной границами свидетельствовало бы о нарушении процесса;

- использование алгоритма экспоненциально взвешенных скользящих средних на обобщенной дисперсии.

Проведенные статистические испытания на модельных данных и анализ реальных технических систем подтвердил эффективность предложенных подходов. Для практической реализации разработан и апробирован программный комплекс.

Работа выполнена на высоком научном уровне и соответствует заявленной специальности, ее результаты достаточно полно опубликованы как в изданиях, рекомендованных ВАК, так и входящих в международные базы данных, и внедрены на производстве и в учебном процессе.

Замечания по автореферату диссертации:

1. Оптимизация параметров контроля рассмотрена только для обычной карты обобщенной дисперсии, однако, в случае карты с предупреждающей границей результаты расчета могут существенно измениться.
2. Из результатов исследования не видно, в каких ситуациях необходимо обновлять параметры карты.
3. Не понятно, как определяются коэффициенты V_1 и V_2 для карты с предупреждающей границей (рис. 4).

Несмотря на эти замечания, диссертационная работа соответствует требованиям, предъявленным ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор – Алексеева Анастасия Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Заведующий кафедрой конструирования
и производства радиоэлектронных средств
ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский
Технологический университет»,
д-р техн. наук, профессор

С.У. Увайсов

17.06.2023

Подпись Увайсова Сайгида Увайсовича удостоверяю:

Заместитель начальника
Управления кадров



А.Ю. Налетова

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук защищена по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления

Даю согласие на обработку моих персональных данных, содержащихся в отзыве.

Адрес: 119454, г. Москва, проспект Вернадского, д. 78

Тел. 8(903)-203-05-03

E-mail: uvaysov@mirea.ru

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Алексеевой Анастасии Валерьевны на тему «Методы и алгоритмы повышения эффективности контроля многомерного рассеяния показателей функционирования сложных технических систем», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (информационные технологии и промышленность)».

Диссертационная работа посвящена решению проблемы повышения эффективности контроля сложных технических систем, актуальность которой обусловлена постоянным ростом требований к их надежности. Важным инструментом ее обеспечения является контроль показателей функционирования на основе методов мониторинга стабильности многомерного рассеяния показателей.

Результаты диссертации обладают научной новизной и практической значимостью.

Автором предлагается подход к оптимизации параметров контрольной карты на базе алгоритма обобщенной дисперсии, а именно: частоты отбора выборок, объема выборки, положения контрольных границ. Формулируется и решается задача оптимизации по двум критериям – минимума времени до обнаружения нарушения и минимума стоимости контроля.

Предложены подходы для повышения эффективности алгоритма обобщенной дисперсии: поиск структур специального вида на карте обобщенной дисперсии (наборы точек, вероятность появления которых на карте соизмерима с вероятностью ложной тревоги); использование предупреждающих границы (попадание нескольких точек подряд между предупреждающей и контрольной границами); алгоритм экспоненциально взвешенных скользящих средних для обобщенной дисперсии.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что разработанные алгоритмы и программа многомерного статистического контроля показателей функционирования сложных технических систем апробированы на примерах реальных технических систем: вибромониторинг гидроагрегата, контроль системы водоочистки, а также системы производства теплоизоляционных плит.

К недостаткам автореферата следует отнести следующее.

1. В автореферате отсутствует определение понятия сложной технической системы. Какие технические системы, по мнению автора, следует относить к классу сложных?

2. При формулировании задач диссертации автор говорит о разработке методов (с.4 автореферата), но на с.15 автореферата (14 строка снизу) говорится о том, что «задачей диссертационного исследования является разработка методики контроля многомерного рассеяния». Из автореферата неясно, что именно разрабатывается автором: методы или все-таки методики?

3. Не показано, каким образом предложенный алгоритм адаптирован к индивидуальным наблюдениям в примере контроля системы водоочистки.

Несмотря на отмеченные замечания, работа соответствует требованиям, предъявленным ВАК РФ к кандидатским диссертациям по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации», а ее автор – Алексеева Анастасия Валерьевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры «Системотехника
и управление в технических системах»
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю.А.»,

доктор технических наук, профессор

Томашевский Юрий Болеславович

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук защищена по специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы» в 2005 году.

Даю согласие на обработку моих персональных данных, содержащихся в отзыве.

410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77,

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»,

тел. (8452) 99-88-42, <https://www.sstu.ru/>, e-mail: tomash@sstu.ru

Подпись Томашевского Ю.Б.

«заверяю»

Ученый секретарь ученого совета
Саратовского государственного технического
университета имени Гагарина Ю.А.



Н.В. Тищенко

15.06.22г.

Отзыв

на автореферат диссертации А.В. Алексеевой

«Методы и алгоритмы повышения эффективности контроля многомерного рассеяния показателей функционирования сложных технических систем»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации»

В диссертационной работе А.В. Алексеевой решается актуальная задача повышения эффективности контроля сложных технических систем. Разработка новых методов и алгоритмов для мониторинга стабильности показателей функционирования таких систем обеспечивает повышение их надежности.

Автор предлагает различные подходы для повышения чувствительности алгоритма обобщенной дисперсии – основного метода многомерного статистического контроля рассеяния. Предложен поиск неслучайных структур: такой набор точек на карте, вероятность появления которого соизмерима с вероятностью ложной тревоги. Обосновано применение предупреждающей границы на карте обобщенной дисперсии. Разработан алгоритм экспоненциально взвешенных скользящих средних для обобщенной дисперсии. Проведены сравнительные статистические испытания этих методов.

Результаты исследований по диссертации отражены в 22 научных работах, в том числе в восьми статьях в журналах из перечня ВАК, четырех – в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus. Эти публикации достаточно полно отражают содержание диссертации.

Замечание: в автореферате приведены результаты мониторинга показателей для трех технических объектов – системы управления гидроагрегата, системы очистки питьевой воды, системы производства теплоизоляционных плит, однако не указаны конкретные значения – насколько изменилась эффективность контроля по каждому из них?

Это замечание не снижает положительной оценки работы, являющейся цельным научным исследованием в области системного анализа применительно к диагностике функционирования сложных технических систем. Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, а Алексеева Анастасия Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Руководитель отдела статистических
исследований и разработок
ООО «Телесофт» (г. Санкт-Петербург),
кандидат технических наук

Ву

В.Н. Лукин

16.06.22г.

Подпись руки Лукина В. Н. заверяю

*Генеральный директор
Г.А. Колмаков*



Согласен на обработку персональных данных.

ООО «Телесофт», 197110, г. Санкт-Петербург,

ул. Красного Курсанта, д.25, лит. «Ж».

Тел.: 812-333-01-03

E-mail: vlukin@gmail.com

Лукин Владимир Николаевич

Шифр специальности по кандидатской диссертации Лукина В.Н.:

05.02.23 – «Стандартизация и управление качеством продукции»



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Алексеевой А.В. «Методы и алгоритмы повышения эффективности контроля многомерного рассеяния показателей функционирования сложных технических систем» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации».

Диссертационная работа направлена на повышение эффективности функционирования технических систем путем совершенствования методов мониторинга стабильности их показателей. Диагностика проводится по результатам контроля показателей работы объекта с использованием методов статистического управления процессами.

Рассматриваются особенности мониторинга многомерного рассеяния показателей. Показано, что используемый в настоящее время алгоритм обобщенной дисперсии часто не обеспечивает необходимой скорости обнаружения нарушения процесса. Предложена оптимизация параметров этого алгоритма, а также ряд специальных приемов для повышения чувствительности карты обобщенной дисперсии: поиск на карте структур специального вида, свидетельствующих о возможном нарушении процесса; применение предупреждающей границы на карте: попадание нескольких точек в диапазон между предупреждающей и контрольной границами свидетельствует о нарушении процесса; использование алгоритма экспоненциально взвешенных скользящих средних для обобщенной дисперсии.

Эффективность предложенных в диссертационном исследовании подходов доказана путем проведения статистических испытаний, а также иллюстрируется на примерах реальных технических объектов: системы водоочистки, вибраций гидроагрегата, системе производства теплоизоляционных плит.

По автореферату диссертации имеются некоторые замечания:

1. Для проведения контроля рассеяния предложено три варианта модификации карты обобщенной дисперсии, однако нет анализа того, какой из них лучше работает в конкретной ситуации.

2. Алгоритм обобщенной дисперсии – наиболее распространенный, но не единственный метод контроля многомерного рассеяния, однако в диссертации нет сравнения этих методов.

Следует отметить, что указанные замечания не снижают значимость проведенных исследований и общей положительной оценки работы.

Содержание автореферата и список опубликованных работ по диссертации говорят о том, что работа является завершенным диссертационным исследованием и соответствует специальности.

Представленный на рассмотрение автореферат отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Алексеева Анастасия Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации».

Андреева Ольга Николаевна
доктор технических наук, доцент,
начальник отдела научной работы
АО «Концерн «Моринсис-Агат»
« 14 » июня 2022 г.

Подпись Андреевой О.Н. заверяю
Начальник отдела кадров И.П. Мурашова

