

## ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Белоусовой Марии Владимировны на тему:  
«Оптимизация производственных процессов  
на основе методов анализа надежности технических систем»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление  
и обработка информации, статистика

Тема диссертационной работы Белоусовой М.В. находится на стыке нескольких важных научных направлений: методов математической статистики и теории марковских процессов для анализа эксплуатационной надежности технических систем, краткосрочного прогнозирования на базе временных рядов и теории выживаемости, а также методов оптимизации. В настоящее время вопросам надежности технических систем уделяется особое внимание по самым разным причинам. Во-первых, и это самое главное, необходимо гарантировать безаварийную работу таких систем, что приводит, в том числе, к необходимости разработки научно-обоснованной сертификации оборудования и процедур его сервисного обслуживания. Во-вторых, с точки зрения экономической целесообразности требуется оптимальным образом соотносить уровень надежности системы и затраты на её обеспечение. Заведомо высокий уровень безотказности может повлечь существенные и не всегда оправданные вложения на его обеспечение и, наоборот, низкий уровень надежности может не требовать больших затрат, но последствия аварий могут повлечь как угрозу жизни и здоровью людей, так и огромные экономические издержки. Таким образом, актуальность темы не вызывает сомнений.

В работе Белоусовой М.В. разработан проект системы обеспечения надежности в процессе жизненного цикла технического изделия. Заявленная архитектура этой системы требует рассмотрения целого ряда теоретических и прикладных задач, которые последовательно решаются в рамках проведенного исследования. Структура глав диссертации полностью соответствует этому процессу. В ней последовательно описаны все этапы исследования от постановки общей задачи, детального обсуждения подходов и методов, необходимых для ее решения, до их реализации в виде конкретных алгоритмов. Особое внимание уделяется статистическим методам анализа показателей надежности таким, как обоснование выбора критерия проверки статистических гипотез, применение временных рядов и теории выживаемости для задач краткосрочного прогнозирования. Далее результаты статистической обработки первичных данных применяются для моделирования и оптимизации производственных процессов. Здесь наиболее важным достижением автора является метод расчета оптимального периода для профилактического обслуживания на основе минимизации функции удельных затрат и исследования её поведения в зависимости от параметров моделирующего распределения. Важной особенностью данного подхода является учёт человеческого фактора, который всегда имеет влияние при любом типе технических мероприятий и значительно отражается на надежности сложной технической системы.



Основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях и были представлены на международных научных конференциях: III Международная конференция «Устойчивость и процессы управления памяти профессора В.И. Зубова» (SCP-2015), XIV и XV Международные конференции по электромеханике и робототехнике «Завалишинские чтения – 2019, 2020», LIII Международная научная конференция аспирантов и студентов «Процессы управления и устойчивость» (Control Processes and Stability, CPS'22).

Диссертационное исследование Белоусовой М.В. получило поддержку со стороны экспертов Российского фонда фундаментальных исследований (грант: аспирантский проект № 20-38-90218), что также подтверждает теоретическую и прикладную значимость проекта. Разработанные методы и программное обеспечение для проведения численных экспериментов используются компанией ОАО «ПФ «КМТ» в исследовательских и промышленных проектах.

В ходе работы над диссертацией Мария Владимировна проявила себя как вполне сформировавшийся исследователь, умеющий самостоятельно ставить перед собой конкретные цели и добиваться их достижения. Следует отметить высокий уровень ее работоспособности, организованности, настойчивости в преодолении возникающих трудностей. Она имеет отличную математическую подготовку, свободно владеет современными компьютерными технологиями, умеет успешно решать задачи как теоретического, так и прикладного инженерного характера.

Представленная к защите диссертационная работа Белоусовой М.В. представляет собой завершенное научное исследование, выполненное диссертантом самостоятельно, имеющее теоретическое и прикладное значение, удовлетворяющее всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. На основании изложенного считаю, что Белоусова Мария Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Доктор физико-математических наук, профессор  
с возложенными обязанностями заведующего  
Кафедрой моделирования экономических систем  
Санкт-Петербургского государственного университета



Смирнов Н.В.

29.06.2023

Личную подпись  
И.В. Смирнов  
заверяю  
И.О. начальника отдела кадров  
И.И. Константинова

29.06.2023

