ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Шайдуллиной Натальи Константиновны «Моделирование систем массового обслуживания с ограниченным временем жизни заявок», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Во многих прикладных задачах в системах экстренной медицинской помощи, в управлении производственными потоками, при реализации скоропортящейся продукции, когда происходит передача данных с ограниченным сроком доставки, требование, не обслуженное в отведенный срок, теряет ценность. Особенность математических моделей, описывающих такие системы заключается в том, что поток потерянных требований включает не только заявки, покинувшие очередь, но и заявки, принятые на обслуживание и не завершившие его. Стандартные показатели эффективности (относительная пропускная способность, вероятность отказа, среднее время ожидания) в этих условиях недостаточны для принятия управленческих решений: необходимо оценивать, как изменение входных и управляющих параметров влияет на эксплуатационные характеристики системы. Разработка соответствующих математических и имитационных моделей, которой посвящена диссертация, представляет несомненный научный и практический интерес.

В работе предлагаются две математические модели: марковская система массового обслуживания (СМО) с отказами и фиксированным временем жизни заявок, удобная для инженерных расчетов, и модель одноканальной СМО с групповым входным потоком и накопителем, отличающаяся нестандартным экономическим показателем эффективности. Для второй модели задача выбора момента и величины управляющего воздействия сведена к максимизации интеграла с переменным нижним пределом. С помощью имитационного моделирования установлено, что оптимальная величина снижения цены определяется только видом зависимости темпа продаж от соотношения цен и не зависит от первоначального темпа, а при вогнутой зависимости снижение цены экономического эффекта не дает. Для систем с ограниченным временем жизни заявок получены пороговые значения относительной пропускной способности, единые для систем разных типов.

Результаты диссертации получены с использованием аппарата теории случайных процессов, теории массового обслуживания, и статистического моделирования. Существование стационарного режима для рассматриваемой системы опирается на известные результаты Л. Г. Афанасьевой. Имитационные модели верифицированы по аналитическому решению, результаты серий вычислительных экспериментов для различных законов распределения времени обслуживания согласуются между собой. Практическая ценность работы состоит в возможности оценивать результативность системы при изменении ее параметров уже на этапе проектирования, обоснованно выбирать число каналов обслуживания, а также определять оптимальный момент и величину управляющего воздействия. Результаты внедрены в ООО «ТД ПОЛИХИМТРЕЙД», программная реализация зарегистрирована.

В качестве замечаний можно отметить, что:

1. Адекватность имитационной модели в главе 2 подтверждена сравнением с аналитическим решением лишь для одного набора параметров ($\lambda = 6$, $\mu = 10$, время жизни равномерно распределено на отрезке [0, 2]), после чего делается вывод о том, что модель может быть использована и для других функций распределения потоков заявок. Для такого обобщения желательно было бы привести сравнение для нескольких наборов параметров, в том числе при высокой загрузке канала.

2. Модификация формул Эрланга, предложенная автором, выполнена для случая фиксированного времени жизни заявок. Целесообразно рассмотреть обобщение подхода на случай случайного времени жизни с произвольным законом распределения.

Высказанные замечания не умаляют научной и практической ценности работы. Автореферат дает полное представление о проведенном исследовании. Диссертационная работа «Моделирование систем массового обслуживания с ограниченным временем жизни заявок» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, и соответствует требованиям пунктов 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а ее автор, Шайдуллина Наталья Константиновна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Пауль Светлана Владимировна, доктор физико-математических наук (1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ), доцент, профессор научно-образовательного центра «Высшая ИТ школа» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

«26» октября 2026 г. Светлана Владимировна Пауль

Я, Пауль Светлана Владимировна, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Шайдуллиной Натальи Константиновны.

тел. +7 913-828-12-14; email: paulsv82@mail.ru
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 36. Тел.: +7 (3822) 529-585. E-mail: rector@tsu.ru, страница в интернете: http://www.tsu.ru.

Подпись Пауль С.В. удостоверяю

Специалист по кадрам
1 кат. Отдела кадров
О.В. Чеснокова
26.10.2026

Вход. № 05-9224
«10» 11 2026 г.
подпись

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Отдел кадров