

“Утверждаю”

Ректор Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования "Воронежский
государственный университет"



Д.А. Ендовицкий

02 2017 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Айбатова Серика Жагалбаевича
"Модели теории очередей с прерыванием обслуживания",
представленную к защите на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.01.05 - теория вероятностей и математическая статистика

В диссертационной работе С.Ж. Айбатова изучаются одноканальные системы массового обслуживания, в которых прибор в некоторые случайные моменты времени оказывается неработоспособным, что приводит к прерыванию обслуживания. Подобного рода прерывания могут возникать по разным причинам: поломка прибора, приход в систему требования с более высоким приоритетом, использование дисциплины разделения времени и т.д.

Системы с прерываниями обслуживания интенсивно изучаются, начиная с 50-х годов прошлого века, и в этом направлении имеется обширная литература, что в первую очередь связано с практической значимостью моделей. Они могут быть использованы в самых различных областях: компьютерные системы, коммуникационные сети, аэропорты, транспортные системы и т.д.

Новизна предпринятого в диссертации исследования, в первую очередь, состоит в обобщении изучаемых моделей. В частности рассматриваются системы с регенерирующими входящими потоками, класс которых весьма широк и включает в себя значительную часть процессов, обычно используемых в теории обслуживания в качестве входящих потоков. Кроме того, процесс, определяющий моменты прерывания и возобновления обслуживания, не обязательно является альтернирующим процессом восстановления. Рассматривается также ситуация, когда времена обслуживания и входящий поток могут быть зависимы. Устанавливаются условия стабильности систем с прерываниями обслуживания и доказываются предельные теоремы типа больших уклонений для предельного стационарного режима.

Проблеме определения условий стабильности систем обслуживания посвящено значительное количество работ. С одной стороны, эти условия весьма важны для приложений, а с другой, доказательства соответствующих предельных теорем приводит к разработке новых подходов и методов. В диссертации этой проблеме посвящена первая глава. Доказательство опирается на теорему Смита для регенерирующих случайных процессов. Её применение к исследованию систем с прерываниями потребовало получения ряда вспо-

могательных, но далеко не тривиальных утверждений. Приведены интересные примеры, среди которых система, функционирующая в случайной среде, а также система с приоритетами.

Во второй главе рассматривается система с пуассоновским входящим потоком в предположении, что время рабочего состояния прибора имеет экспоненциальное распределение, а время ремонта произвольно распределено. В такой ситуации удастся получить явное выражение для преобразования Лапласа-Стилтьеса виртуального времени ожидания в стационарном режиме. На их основе и теореме Бингама-Дони в предположении, что распределения времени обслуживания и времени ремонта относятся к классу регулярно меняющихся, устанавливается асимптотическое поведение вероятности превышения высокого уровня процессом виртуального времени ожидания. Показано, что эта асимптотика определяется наиболее "тяжелым хвостом" из этих двух распределений.

Третья глава также посвящена предельным теоремам типа больших уклонений. Сначала рассматривается система с надежным прибором, в которой регенерирующим является поток, определяющий поступающую в систему суммарную работу, так что на периоде регенерации времена обслуживания могут быть зависимыми и могут зависеть от моментов поступления требований. Найдены достаточно легко проверяемые условия, при которых стационарное распределение времени ожидания имеет субэкспоненциальный интегральный хвост. Доказательства опираются на теоремы о больших уклонениях для верхней грани суммы независимых одинаково распределенных случайных величин и используют мажорирующие системы, что потребовало ряда нетривиальных оценок.

Рассмотрена также ситуация, когда времена обслуживания — независимые одинаково распределенные случайные величины, не зависящие от входного потока требований. В предположении, что распределение числа требований, поступивших на периоде регенерации, в некотором смысле имеет более легкий хвост, чем распределение времени обслуживания, которое сильно субэкспоненциально, установлено, что вероятность большой очереди асимптотически эквивалентна интегральному хвосту распределения времени обслуживания. Полученные результаты применены к асимптотическому анализу системы с ненадежным прибором. При этом рассматривается дисциплина независимого повторения обслуживания после восстановления прибора. Получены условия, при которых асимптотика большой очереди определяется интегральным хвостом распределения времени ремонта.

Основные положения, выводы и результаты диссертационной работы Айбатова С.Ж. являются новыми и строго доказанными. Они интересны и важны как с прикладной, так и с теоретической точки зрения.

К недостаткам работы можно отнести следующее:

1. Во второй главе можно было бы также рассмотреть и дисциплину независимого повторения обслуживания, а в третьей - дисциплину продолжения. Это сделало бы анализ более полным.
2. Имеются пропущенные и лишние запятые.

Разумеется, отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертации, тематика которой лежит в русле современных исследований и весьма актуальна. Работа является законченным научным исследованием, содержащим решение задач, имеющих существенное значение для современной теории вероятностей и её приложений. Основные результаты опубликованы в научной печати из списка ВАК и докладывались

на многих, в том числе международных, конференциях. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертация С.Ж. Айбатова удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации, а её автор, Айбатов Серик Жагалбаевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 - "теория вероятностей и математическая статистика".

Отзыв заслушан и одобрен на заседании кафедры математического моделирования факультета математики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» от 24.01.2017 (протокол № 0506-06).

Заведующий кафедрой
математического моделирования
доктор физико-математических наук
профессор Костин Владимир Алексеевич
394006, г. Воронеж, Университетская пл., 1
тел. +7 (473) 220-83-64
эл. почта vlkostin@mail.ru

