

## Отзыв

Научного руководителя о диссертации  
Айбатова Серика Жегалбаевича  
“Модели теории очередей с прерыванием обслуживания”  
на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности 01.01.05 – теория  
вероятностей и математическая статистика.

Диссертация посвящена изучению одноканальной системы обслуживания с регенерирующим входящим потоком и прерываниями обслуживания. Прерывания могут быть следствиями различных причин. Например, они возникают при использовании одного прибора для обслуживания различных очередей, в частности, приоритетных требований. Кроме того, возможны поломки прибора, являющиеся следствием его старения или влияния случайной среды. Первой работой в этом направлении была статья Уитта и Кристи (1958), в которой рассмотрена простейшая модель. Затем данное направление интенсивно развивалось вплоть до наших дней. История вопроса и имеющиеся достижения описаны во введении к диссертации. Автору диссертационной работы была поставлена задача рассмотреть более общую модель с прерываниями, получить для нее условия стабильности, а также оценить вероятности образования больших очередей в стационарном режиме для различных моделей.

Со всеми поставленными задачами Айбатов С.Ж. успешно справился, проявив инициативность, изобретательность и высокую математическую культуру.

Новизна предпринятого исследования в том, что в качестве входящего потока рассматривается регенерирующий поток, обобщающий большинство процессов, обычно используемых в качестве входящих в теории очередей. Кроме того, процесс, определяющий моменты поломок и восстановлений прибора не обязательно является процессом восстановления. Для такой модели в первой главе диссертации при некоторых естественных предположениях установлено необходимое и достаточное условие стабильности (эргодичности) процесса, описывающего функционирование системы с прерываниями. Это условие принципиально важно как с теоретической, так и прикладной точки зрения, поскольку оно определяет рамки изменения параметров системы, при которых не образуется бесконечно большой очереди. Анализ вероятности большой очереди в стационарном режиме (выполнено условие стабильности) посвящены две другие главы диссертации. Сначала исследуется система с пуассоновским входящим потоком, для которой имеются явные выражения для преобразования Лапласа-Стилтьеса распределения виртуального времени ожидания. В предположении, что распределения времен обслуживания и ремонта имеют тяжелые хвосты, а именно, относятся к классу регулярно меняющихся функций, установлено, как вероятности больших отклонений распределения времени ожидания зависят от этих распределений. Заметим, что тема больших отклонений в теории очередей, по-видимому, впервые появилась в статье А.А.Боровкова 1964г., а затем интенсивно развивалась вплоть до наших дней в работах отечественных и зарубежных авторов. В связи с этим исследование, предпринятое в третьей главе диссертации, представляется актуальным и современным. В предположении, что входящий в систему поток – регенерирующий, поломки и восстановления прибора определяются процессом восстановления, а соответствующие распределения относятся к классу субэкспоненциальных, установлено асимптотическое поведение распределения виртуального времени ожидания. Опять-таки новизна исследования – в достаточно общем характере входного потока. Приведен ряд интересных примеров.

Для решения поставленных задач автор диссертации применил широкий спектр математических методов, включающий как классические методы теории вероятностей, теории случайных процессов и теории массового обслуживания, так и современные подходы, например, синхронизацию регенерирующих процессов.

Диссертационная работа Айбатова С.Ж. является законченным научно-исследовательским трудом и содержит решение задач, имеющих существенное значение для современной теории массового обслуживания. Все результаты получены им самостоятельно. Считаю, что диссертационная работа отвечает требованиям Положения ВАК, а её автор Айбатов Серик Жагалбаевич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.05 – теория вероятностей и математическая статистика.

Научный руководитель  
доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры теории вероятностей  
механико-математического факультета  
ФГБОУ ВО «Московского  
государственного университета имени  
М. В. Ломоносова»

Афанасьева Лариса Григорьевна

Подпись Афанасьевой Л. Г. удостоверяю,  
и. о. декана механико-математического  
факультета МГУ им. М. В. Ломоносова  
доктор физико-математических наук,  
профессор



Чубариков Владимир Николаевич