

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу **Соловьева Александра Александровича**
«Оценивание состояний и длительности мертвого времени
в МАР-потоке событий»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации
(в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации)

Целью исследований теории массового обслуживания является рациональный выбор структуры системы массового обслуживания на основе изучения входящих в систему и выходящих из нее потоков событий, длительности ожидания и длин очередей. С появлением телекоммуникационных сетей связи, спутниковых систем и компьютерных сетей, при моделировании которых необходимо учитывать тот факт, что интенсивность наступления событий изменяется со временем, появились и математические модели систем массового обслуживания с входящими потоками событий, в которых случайными являются интенсивность и моменты наступления событий. Такие потоки событий относятся к классу дважды стохастических потоков событий

Дважды стохастические потоки характеризуются тем, что их интенсивность изменяется во времени по некоторому случайному закону, т.е. является случайным процессом. В зависимости от вида случайного процесса дважды стохастические потоки можно разделить на два класса: 1) интенсивностью потоков является непрерывный случайный процесс; 2) интенсивностью потоков является кусочно-постоянный случайный процесс с конечным или бесконечным числом состояний.

Дважды стохастические потоки второго класса также называют МАР-потоками, МС-потоками.

В свою очередь, в зависимости от того, каким образом происходит переход из состояния в состояние, МС-потоки можно разделить на три типа: 1) синхронные потоки событий – потоки с интенсивностью, для которой переход из состояния в состояние происходит в случайные моменты времени, являющиеся моментами наступления событий; 2) асинхронные потоки событий – потоки с интенсивностью, для которой переход из состояния в состояние происходит в случайные моменты времени и не зависит от моментов наступления событий; 3) полусинхронные потоки событий – потоки, у которых для одного множества состояний справедливо определение первого типа, а для остальных состояний справедливо определение второго типа. Синхронные, асинхронные и полусинхронные потоки возможно представить в виде моделей МАР-потоков событий.

Дважды стохастические потоки событий хорошо применимы для моделирования реального сетевого трафика, реального транспортного трафика, для моделирования атмосферных осадков и т.д.

Зная, как со временем изменяется интенсивность потоков событий, можно адаптировать систему под реальные условия. В целях адаптации управляемых систем массового обслуживания к реальным условиям при исследовании дважды

стохастических потоков событий выделяются два класса задач: 1) задача фильтрации интенсивности потока (или задача оценивания состояний потока событий); 2) задача оценивания параметров потока.

В диссертационной работе А. А. Соловьева исследуется МАР-поток событий, в ходе исследования получены следующие теоретические результаты:

1) аналитически решена задача оптимальной оценки состояний МАР-потока событий при его полной наблюдаемости по наблюдениям за моментами наступления событий в потоке,

2) аналитически решена задача оптимальной оценки состояний МАР-потока событий в условиях мертвого времени по наблюдениям за моментами наступления событий в наблюдаемом потоке; *в диссертационной работе рассматривается случай непродлевающегося мертвого времени фиксированной длительности;*

3) аналитически решена задача оценивания длительности мертвого времени в МАР-потоке событий, функционирующем в условиях мертвого времени, по наблюдениям за моментами наступления событий в наблюдаемом потоке, а также разработаны следующие алгоритмы:

1) алгоритм оптимальной оценки состояний МАР-потока событий при отсутствии мертвого времени,

2) алгоритм оптимальной оценки состояний МАР-потока событий функционирующего в условиях мертвого времени,

3) алгоритмы оценивания длительности мертвого времени в МАР-потоке событий, функционирующем в условиях мертвого времени, полученные методом максимального правдоподобия и модифицированным методом моментов.

С целью установления качества получаемых оценок состояний и длительности мертвого времени был проведен ряд статистических экспериментов на имитационной модели МАР-потока событий. По результатам проведенного исследования можно сделать вывод о корректности полученных результатов и достаточно высоком качестве оценивания в смысле введенных критериев: оценки полной (безусловной) вероятности ошибочного решения о состоянии потока и выборочной вариации оценок длительности мертвого времени.

А. А. Соловьев успешно справился с поставленными перед ним задачами. В ходе выполнения работы проявил глубокие знания в области теории вероятностей, математической статистики, теории массового обслуживания и имитационного моделирования, зарекомендовал себя в качестве трудолюбивого, ответственного и заинтересованного исследователя, способного к самостоятельной научной работе.

Результаты работы могут быть использованы при решении задач анализа и проектирования систем и сетей массового обслуживания, в частности, автоматизированных систем управления, информационно-вычислительных систем, сетей связи, телекоммуникационных и компьютерных сетей и др., а также для обработки результатов физических экспериментов, осложненных наличием мертвого времени регистрирующих приборов.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне и является цельной и логически выстроенной. Основные результаты и выводы обоснованы и достоверны. Основные положения и результаты диссертации докладывались

и обсуждались на 7 международных и всероссийских научных конференциях, опубликованы автором в 14 печатных работах, из них 8 опубликованы в журналах, включенных в перечень ВАК, в том числе 4 статьи, переводные версии которых индексируются аналитическими базами данных Web of Science и Scopus.

Считаю, что представленная к защите работа по форме и содержанию, актуальности, полноте поставленных и решенных задач, совокупности новых научных результатов отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор по уровню квалификации заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации).

Научный руководитель

декан факультета прикладной математики и кибернетики, заведующий кафедрой исследования операций федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36; тел. (3822) 529-852; rector@tsu.ru; <http://www.tsu.ru>), доктор технических наук (05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации), профессор


Горцев Александр Михайлович

06 декабря 2016 г.

Подпись А.М. Горцева заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета ТГУ





Н.А. Сазонтова