

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Беккерман Екатерины Николаевны
«Оценивание числа состояний и значений интенсивности
асинхронного МС-потока 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)

Теория массового обслуживания (ТМО, в англоязычной литературе – Queueing Theory (теория очередей)), обычно рассматриваемая как раздел исследования операций, представляет собой совокупность математических моделей и методов анализа вероятностных задач прикладной математики, связанных с исследованием структуры и оптимизацией управления различными реальными системами в области техники и экономики. Развитие теоретических методов ТМО и методов решения практических задач, связанное с расширением области её применения (системы управления запасами, транспортные системы, системы связи) привело к необходимости создания адекватных математических моделей информационных потоков, обрабатываемых в данных системах, а именно: дважды стохастических потоков событий или потоков событий со случайно изменяющейся интенсивностью. В зависимости от природы случайности изменения интенсивности потока событий, дважды стохастические потоки событий принято разделять на два вида: 1) потоки, интенсивность которых есть непрерывный случайный процесс, и 2) потоки, интенсивность которых есть кусочно-постоянный случайный процесс с конечным числом состояний, иначе называемые МС-потоками событий. В свою очередь, МС-потоки разделяют на три типа: 1) асинхронные (потоки, для которых моменты времени изменения интенсивности не зависят от моментов времени наступления событий), 2) синхронные (потоки, для которых изменение интенсивности может произойти только в момент времени наступления события потока, 3) полусинхронные (потоки, для которых изменение интенсивности для одного подмножества состояний является «асинхронным», а для остальных состояний – «синхронным»).

Решение задач оптимизации систем обслуживания непосредственным образом зависит от значений параметров потоков событий, функционирующих в системе, при этом параметры, как правило, являются неизвестными величинами. Таким образом, задачи оценивания параметров МС-потоков событий являются актуальными. На сегодняшний день имеется обширная литература, посвященная решению задач оценивания параметров дважды стохастических потоков событий. Анализ литературы показывает, что задачи оценивания параметров дважды стохастических потоков событий с кусочно-постоянной интенсивностью рассматриваются в предположении априорно известного числа состояний исследуемого МС-потока событий.

Однако на практике часто возникают ситуации, когда для рассматриваемого потока, определенного с точностью до структуры (например, асинхронный МС-поток), число состояний интенсивности является неизвестным. В силу этого, задача оценивания числа состояний интенсивности (числа состояний МС-потока событий) по наблюдениям за моментами наступления событий потока является актуальной.

В диссертационной работе Беккерман Е. Н. впервые решена задача оценивания числа состояний асинхронного МС-потока событий по наблюдениям за моментами наступления событий потока. Для решения этой задачи разработан алгоритм получения оценки числа состояний асинхронного МС-потока событий и оценок интенсивности асинхронного МС-потока событий.

В ходе работы решены следующие задачи:

1) получен аналитический вид смеси плотностей распределения оценки интенсивности простейшего потока событий и проанализированы её свойства;

2) разработан алгоритм оценивания числа состояний и значений интенсивности асинхронного МС-потока событий по моментам времени наступления событий потока, основанный на свойствах смеси плотностей распределения оценки интенсивности простейшего потока событий;

3) разработан алгоритм отнесения событий реализации асинхронного МС-потока событий к интервалам стационарности;

4) разработаны алгоритмы вычисления оценок числа состояний и значений интенсивности асинхронного МС-потока событий, использующие в качестве начальных данных результаты работы алгоритма отнесения событий реализации асинхронного МС-потока к интервалам стационарности;

5) разработан программный комплекс, реализующий алгоритмы;

6) проведен анализ численных результатов, полученных с помощью программного комплекса с использованием данных, реализованных на имитационной модели асинхронного МС-потока событий.

Е.Н. Беккерман успешно справилась с поставленными перед ней задачами. В ходе выполнения работы проявила знания в области теории вероятностей, математической статистики, теории массового обслуживания и имитационного моделирования, в ходе работы зарекомендовала себя как заинтересованный исследователь, способный к самостоятельной научной работе и применению своих знаний на практике.

Результаты работы могут быть использованы в задачах анализа и проектирования систем и сетей массового обслуживания, в частности, информационно-вычислительных систем, телекоммуникационных и компьютерных сетей и пр.

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 9 международных и всероссийских

научных конференциях, опубликованы автором в 13 печатных работах, из них 4 опубликованы в журналах, включенных в Перечень ВАК, в том числе 1 статья опубликована в издании, индексируемом аналитической базой данных Web of Science.

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

10 января 2017 г.

Подпись А.М. Горцева заверяю

Ученый секретарь Ученого совета ТГУ



Н. А. Сазонтова