

## **Отзыв**

на автореферат диссертации Беккерман Екатерины Николаевны  
«Оценивание числа состояний и значений интенсивности  
асинхронного МС-потока событий», представленной 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).

### **Актуальность темы исследования**

Расширение области применения теории массового обслуживания во второй половине двадцатого века было, в частности, следствием развития компьютерной техники, цифровых систем и сетей связи. Это повлекло за собой значительное усложнение математического аппарата и математических моделей в этой отрасли исследований. В частности, при моделировании входящего потока событий простейшим потоком теоретические результаты значительно расходились с опытными данными, что привело к появлению новых моделей входящих потоков, названных дважды стохастическими потоками событий. В этой модели, как и в модели простейшего потока, события потока наступают в случайные моменты времени, но кроме этого интенсивность, в простейшем потоке являющаяся константой, изменяется со временем случайным образом. По характеру этих изменений дважды стохастические потоки делятся на два больших класса. К первому классу относятся потоки, интенсивность которых есть непрерывный случайный процесс. Такие потоки были впервые предложены в работах D.R. Cox, J.F.C. Kingman, D.K. Snyder, V. Isham. Ко второму классу относятся потоки, интенсивность которых есть кусочно-постоянный марковский случайный процесс с конечным числом состояний. Этот класс потоков был предложен в работах M.F. Neuts как MVP-потоки и в работах отечественных ученых Г.П. Башарина, В.А. Кокотушкина и В.А. Наумова как МС-потоки. Такие потоки являются наиболее адекватными математическими моделями потоков в цифровых сетях с интеграцией служб (ISDN). В диссертационной работе рассмотрен асинхронный МС-поток событий – частный случай МС-потока, в котором переход интенсивности из одного состояния в другое не зависит от моментов наступления событий потока.

Решение задач оптимизации работы систем массового обслуживания (в частности цифровых систем и сетей связи), критическим образом зависит от параметров входящих потоков событий. В связи с этим задача оценки параметров дважды стохастических потоков не теряет актуальности с конца прошлого века и по настоящее время. Решению этой задачи посвящено большое количество работ, в которых параметры потоков оцениваются при наличии той или иной априорной информации о потоке. В действительности, априорная информация о входящем потоке событий практически отсутствует. Исследователь может предполагать, что поток имеет известную структуру (например, что это асинхронный МС-поток событий), а весь набор параметров: число состояний, значения интенсивности в состояниях и параметры перехода из одного состояния в другое необходимо оценить, опираясь только на моменты наступления событий. Наиболее часто в работах по оценке параметров дважды стохастических потоков событий в качестве априорной информации, помимо структуры потока, выступает число состояний интенсивности. В настоящей работе предлагаются алгоритмы, на основании которых можно оценивать число состояний асинхронного МС-потока событий по моментам наступления событий потока.

### **Новизна результатов работы**

Новизна исследования заключается в том, что впервые предложено математически обоснованное решение задачи оценивания числа состояний и значений интенсивности асинхронного МС-потока событий по наблюдениям за моментами времени наступления событий потока.

### **Практическая значимость результатов работы**

Результаты данной диссертационной 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. для оценивания числа состояний и значений интенсивности асинхронного МС-потока событий.

### **Публикации и апробация работы**

Основные положения и результаты диссертации докладывались и обсуждались на девяти международных и российских научных конференциях. По материалам диссертации автором опубликовано 13 работ, из них 4 статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (из них 1 статья в российском журнале, переводная версия которого индексируется Web of Science).

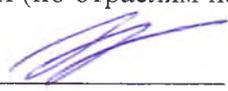
### **Замечание**

Анализ результатов моделирования, приведенных в разделе 3, ограничивается общими словами: «...алгоритмы, сформулированные в разделе 2, дают хорошие результаты при достаточно большой разнице между значениями интенсивностей состояний. Необходимо, чтобы за время наблюдения за потоком реализовалось небольшое число интервалов стационарности и на каждом интервале стационарности произошло достаточное количество событий». Таким образом, из автореферата неясны условия применимости предложенных алгоритмов.

### **Заключение**

В соответствии с Положением о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (пункт 9), диссертационная работа Беккерман Е.Н. удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Доцент кафедры информационных систем и технологий  
Института кибернетики Национального исследовательского  
Томского политехнического университета,  
кандидат физико-математических наук (специальность 05.13.16 – Применение  
вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в  
научных исследованиях (по отраслям наук)), доцент

  
Буркатовская Юлия Борисовна

« 7 » июля 20 17 г.

Подпись Буркатовской Юлии Борисовны заверяю,  
Ученый секретарь ученого совета НИ ТПУ

Ананьева Ольга Афанасьевна  
Подпись



Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет».  
Адрес: 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30;  
(3822) 60-63-33; tpu@tpu.ru; http:// tpu.ru