

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Станкевич Елены Петровны «Математическое моделирование сетей массового обслуживания с групповыми переходами требований и распределением потоков», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Актуальность избранной темы.

Значительная часть известных результатов теории сетей массового обслуживания получена для случая одиночных переходов требований между узлами сети. Но такие модели не учитывают особенность ряда реальных систем с сетевой структурой, например, телекоммуникационных, транспортных, торговых или производственных сетей, заключающуюся в переходах объектов обслуживания группами случайного размера. При этом целенаправленное распределение потоков в таких сетях массового обслуживания позволяет значительно повышать качество их функционирования. Таким образом, диссертационная работа Е. П. Станкевич, посвященная разработке математических моделей сетей массового обслуживания с групповыми переходами требований, методов распределения потоков в таких сетях и методов анализа сетей с групповыми переходами требований с распределением и без распределения потоков является актуальным научным исследованием в современной теории сетей массового обслуживания.

Содержание работы.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения.

В первой главе приведен обзор основных опубликованных в периодической печати результатов по теории сетей массового обслуживания с групповыми переходами требований. Особое внимание в данном разделе уделено методам анализа сетей массового обслуживания с групповыми переходами требований.

Во второй главе предложены математические модели и методы анализа замкнутых неоднородных сетей массового обслуживания с групповыми переходами требований и без распределения потоков. Наиболее важными результатами являются теоремы 2.2 и 2.3 о стационарных распределениях сетей обслуживания этого класса. Приведены также методы анализа замкнутых сетей массового обслуживания с групповыми переходами требований одного класса.

В третьей главе предложены математические модели замкнутых однородных сетей массового обслуживания с групповыми переходами требований и

распределением потоков посредством: изменения маршрутизации групп требований между узлами и кластерами, изменения вероятностей завершения обслуживания требований в зависимости от состояния кластеров, блокировок переходов и изменения интенсивностей обслуживания в узлах сети. Целью распределения потоков, основанного на изменении маршрутизации групп требований, является такое распределение требований по узлам сети, которое обеспечивает наилучшее приближение математических ожиданий числа требований в узлах сети к заданным значениям. Распределение потоков в сетях с групповыми переходами требований за счет изменения вероятностей завершения обслуживания в других кластерах сети обеспечивает пребывание в некотором кластере числа требований, не превосходящего порогового значения. Распределение потоков посредством изменения маршрутизации требований между кластерами способствует достижению в процессе эволюции сети наибольшей близости к требуемому значению математического ожидания числа требований, пребывающих в каждом кластере. Распределение потоков посредством блокировок переходов групп требований обеспечивает пребывание сети в таких состояниях, в которых число требований в каждом узле не превышает заданного для этого узла значения. Целью распределения потоков посредством изменения интенсивностей обслуживания требований в узлах сети обслуживания с групповыми переходами требований является достижение наилучшего приближения математических ожиданий числа требований в узлах сети к заданному распределению требований по узлам. Для сетей массового обслуживания с групповыми переходами требований и предложенными методами распределения потоков разработаны соответствующие методы анализа, позволяющие вычислять значения стационарных вероятностей состояний сети (Теоремы 3.1, 3.3, 3.4, 3.6).

В четвертой главе приведены результаты исследования эффективности предложенных в третьей главе методов распределения потоков, полученные с помощью разработанных численных алгоритмов, реализующих методы нахождения стационарных характеристик сетей этого класса.

В заключении перечисляются и оцениваются основные результаты диссертационной работы.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Все научные положения и выводы, сформулированные в диссертации, строго обоснованы, и их достоверность подтверждается математически корректными выводами формул, доказательствами теорем, а также согласованностью с результатами, известными в теории массового обслуживания, и результатами, полученными путем численного анализа.

Научная новизна и практическая значимость результатов работы.

Диссертация содержит новые научные результаты, развивающие теорию сетей массового обслуживания с групповыми переходами требований и распределением потоков, и расширяющие область эффективного практического применения теории массового обслуживания. Предложенные в диссертации модификации методов распределения потоков для сетей массового обслуживания с одиночными переходами требований позволяют проводить анализ сетей массового обслуживания с групповыми переходами требований и распределением потоков. Предложенные методы, а также полученные с их помощью формулы для расчета вероятностных характеристик функционирования моделей сетей массового обслуживания с групповыми переходами требований и распределением потоков позволяют производить анализ характеристик и расчеты параметров проектирования реальных систем с сетевой структурой, соответствующих указанным математическим моделям, а разработанный автором комплекс программ и алгоритмов при этом может быть использован для выполнения таких расчетов.

Замечания по диссертационной работе.

1. Вне рамок диссертационного исследования остался вопрос об оптимальной длительности нормального такта функционирования сети с распределением потоков посредством изменения маршрутизации групп требований.

2. Целесообразно было бы сравнить результаты оптимизации длительности фаз светофоров на каком-либо типичном (гипотетическом) транспортном перекрестке, получаемые с помощью разработанных методов (с. 62 диссертации), с результатами имитационного моделирования этого перекрестка.

3. Несмотря на то, что выводы по главам неявно содержатся в следующих за этими главами разделах, отсутствие традиционно оформленных выводов в конце глав создаёт некоторые неудобства при оценке уровня диссертации.

Общее заключение.

Представленные в диссертации научные результаты являются новыми и достаточно полно отражены в тринадцати работах, опубликованных по теме диссертации. Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы. Диссертация представляет собой законченное научное исследование, выполненное на современном научном уровне. Результаты диссертационной работы представляют вклад в развитие теории сетей массового обслуживания и могут быть использованы при построении и анализе математических моделей сложных дискретных стохастических систем с управлением.

На основании вышесказанного считаю, что диссертация Станкевич Елены Петровны «Математическое моделирование сетей массового обслуживания с

групповыми переходами требований и распределением потоков» полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 и удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, а сама Станкевич Елена Петровна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук.

Официальный оппонент
профессор кафедры «Математические методы
и информационные технологии в экономике»
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Омский государственный технический университет»
(644050, г. Омск, пр-т Мира, 11;
8(3812) 65-34-07; info@omgtu.ru; https://omgtu.ru)
доктор технических наук
(05.13.18 – Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ), доцент
по кафедре автоматизированных систем управления

Владимир Николаевич Задорожный

23.05.2019

Подпись Задорожного Владимира Николаевича удостоверяю,
Ученый секретарь ученого совета ОмГТУ



Немцова Анна Федоровна