

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Томский государственный университет
Горно-Алтайский государственный университет
Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН

НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИССЛЕДОВАНИИ СЛОЖНЫХ СТРУКТУР

**МАТЕРИАЛЫ ДЕСЯТОЙ РОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ**

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2014

В связи с этим стали выделять новый класс систем массового обслуживания – системы с источником повторных вызовов (или Retrial Queueing System) [1, 2].

Повторные вызовы, поступающие на телекоммуникационную систему, могут быть вызваны не только потерей первичных вызовов из-за отсутствия свободных соединительных путей в моменты поступления вызовов, но и занятостью линии вызываемого абонента, неответом вызываемого абонента, ошибками вызывающего абонента в процессе набора номера, неустановления соединения по техническим причинам (из-за попадания на неисправный прибор) [3]. Но математическое описание каждой ситуации эквивалентно.

В предыдущих работах [4, 5] для исследования однолинейных RQ-систем был предложен метод асимптотического анализа в условии большой загрузки. Однако, было показано, что этот метод имеет достаточно узкую область применимости: при загрузке $\rho > 0.95$ расстояние Колмогорова $\Delta \leq 0.05$. В связи с этим предложено увеличить точность аппроксимации в виде получения асимптотики более высокого порядка.

При этом стоит отметить, что данные результаты не вытекают из систем асимптотических уравнений, полученных ранее [4, 5]. Таким образом, для получения асимптотики 2-го порядка необходимо проводить заново исследование рассмотренных систем.

В работе представлены результаты исследования RQ-систем методом асимптотического анализа второго порядка в условии большой загрузки в виде асимптотической характеристической функции числа заявок в ИПВ. В частном случае, проведено численное сравнение асимптотических результатов для RQ-систем с простейшим входящим потоком с известными допредельными результатами [1]. Сделаны выводы о применимости метода. Кроме того, в работе проведено сравнение результатов асимптотического анализа первого и второго порядков.

Литература

1. *Falin G.I., Templeton J.G.C.* Retrial queues. London : Chapman & Hall, 1997.
2. *Artalejo J.R., Gomez-Corral A.* Retrial Queueing Systems: A Computational Approach. Springer, 2008.
3. *Лившиц Б.С., Пишеничников А.П., Харкевич А.Д.* Теория телетрафика : учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Связь, 1979. С. 76–82.
4. *Назаров А.А., Моисеева Е.А.* Исследование RQ-системы M|GI|1 методом асимптотического анализа в условии большой загрузки // Материалы международной научной конференции «Современные вероятностные методы анализа, проектирования и оптимизации информационно-телекоммуникационных сетей», 22. Минск : Издательский центр БГУ, 2013. С. 106–113.
5. *Назаров А.А., Моисеева Е.А.* Исследование RQ-системы MPP|M|1 методом асимптотического анализа в условии большой загрузки // Известия ТПУ. Математика и механика. Физика, 322, 2. Томск : Изд-во ТПУ, 2013. С. 19–23.

ИССЛЕДОВАНИЕ RQ-СИСТЕМЫ M|GI|1 С ПРИОРИТЕТОМ ПОСТУПАЮЩИХ ЗАЯВОК

Я.Е. Черникова, А.А. Назаров

Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия
evgenevna.92@mail.ru, anazarov@fpmk.tsu.ru

В теории систем массового обслуживания различают системы с очередью, бесконечно линейные, с потерями, смешанные, но особый интерес представляют системы с повторными вызовами. (Retrial Queue Systems или RQ- системы). RQ- системы являются адекватными для описания телефонных сетей, для анализа и исследования процессов функционирования телекоммуникационных и компьютерных сетей, транспортных систем и др. Первые системы с повторными вызовами описаны Г. Гоштони, Дж. Темполтоном. Также исследованием RQ-систем занимаются Дж. Арталехо, Г.И. Фалин, Ю.И. Сухарев.

Большой интерес представляет ситуация, когда заявка нашедшая прибор занятым в момент прибытия ее в систему пользуется приоритетом по отношению к заявке, находящейся на обслуживании, то есть вытесняет ее.

Настоящая работа посвящена исследованию RQ-системы M|GI|1 с приоритетом поступающих заявок.

Рассмотрим RQ-систему $M|GI|1$ с приоритетом поступающих заявок. На вход системы поступает простейший поток заявок с интенсивностью λ . Требование, заставшее прибор свободным, занимает его для обслуживания в течение случайного времени с функцией распределения $B(x)$. Если прибор занят, то поступившая заявка вытесняет обслуживающуюся и сама встает на прибор, а заявка, которая обслуживалась переходит в ИПВ, где осуществляет случайную задержку, продолжительность которой имеет экспоненциальное распределение с параметром σ . Из ИПВ после случайной задержки заявка вновь встает на прибор. Если прибор свободен, то заявка занимает его на случайное время обслуживания, если же он занят, то заявка из ИПВ вытесняет обслуживающуюся и сама встает на прибор, а которая стояла на приборе уходит в ИПВ.

Обозначим $i(t)$ – число заявок в ИПВ, $k(t)$ определяет состояние прибора следующим образом:

$$k(t) = \begin{cases} 0, & \text{если прибор свободен,} \\ 1, & \text{если прибор занят.} \end{cases}$$

Ставится задача определения условий существования стационарного режима в рассматриваемой RQ-системе и нахождения стационарного распределения вероятностей.

Для данной системы найдены:

- пропускная способности;
- распределения вероятностей состояний обслуживаемого прибора и числа заявок в источнике повторных вызовов.

Литература

1. Artalejo J.R., Gomez-Coral A. Retrial queueing systems: A computational approach. Springer. Berlin, 2008.
2. Назаров А.А., Мусеева С.П. Методы асимптотического анализа в теории массового обслуживания. Томск : Изд-во НТЛ, 2006. 112 с.
3. Назаров А.А., Тернугов А.Ф. Теория вероятностей и случайных процессов : учеб. пособие. 2-е изд., испр. Томск : Изд-во НТЛ, 2010. 204 с.
4. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. М. : Наука, 1969. 400 с.