

УДК 519.872:681.518

**СИСТЕМА МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ,  
ЕЕ ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ПОНЯТИЯ****Толстых Никита Денисович**  
студент**Учватов Сергей Андреевич**  
студент

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Саранск

*author@apriori-journal.ru*

**Аннотация.** В статье рассматриваются теоретические вопросы систем массового обслуживания. Рассмотрены существующие способы моделирования и их различия, возможности моделирования систем массового обслуживания.

**Ключевые слова:** система массового обслуживания; теория массового обслуживания; система потоков; процесс; СМО; ТМО.

---

**SYSTEM OF MASS SERVICE, ITS BASIC PRINCIPLES AND CONCEPTS****Tolstykh Nikita Denisovich**  
student**Uchvatov Sergey Andreevich**  
student

Ogarev Mordovia State University, Saransk

**Abstract.** In article theoretical questions of systems of mass service are considered. The existing ways of modeling and their distinction, possibility of modeling of systems of mass service are described.

**Key words:** system of mass service; theory of mass service; system of streams; process; SMO; TMO.

СМО<sup>1</sup> – система, которая производит обслуживание поступающих в неё требований. В общем случае под требованием обычно понимают запрос на удовлетворение некоторой потребности, например, разговор с абонентом, посадка самолета, покупка билета, получение материалов на складе. Средства, обслуживающие требования, называются обслуживающими устройствами или каналами обслуживания [1].

Предметом теории массового обслуживания является установление зависимости между факторами, определяющими функциональные возможности системы массового обслуживания, и эффективностью ее функционирования. Эти системы являются примером более широкого класса интересных динамических систем, которые можно назвать системой потоков.

Система потоков – это система, в которой предметы движутся по одному или же нескольким каналам определенной пропускной способности с целью перемещения из одной точки в другую. Как пример можно рассмотреть поток автомобильного автотранспорта по автомагистрали, поток воды через препятствие, передачу телефонных сообщений. Предметами в данных примерах, являются соответственно, автомобили, вода и телефонная или иная сеть. Очевидно, что анализ таких систем требует специальных аналитических методов, развитых в различных дисциплинах, и, как мы увидим, одной из таких дисциплин является ТМО<sup>2</sup> [2].

В первую очередь при анализе систем потоков нужно разбить их на два класса: регулярные и нерегулярные потоки.

К первому относят системы, в которых величина потока точно известна и является постоянной на всем интересующем нас интервале, на втором, напротив, величина непостоянна.

---

<sup>1</sup> СМО – Система массового обслуживания.

<sup>2</sup> ТМО – Теория массового обслуживания.

Для полного описания СМО с ожиданием необходимо указать вероятностные процессы, описывающие входящий поток требований, структуру обслуживаемого прибора и дисциплину обслуживания.

В большей части ТМО предполагается, что промежутки времени между последовательными требованиями являются независимыми, одинаково распределенными случайными величинами.

Важнейшей структурной характеристикой СМО является дисциплина обслуживания, она задает порядок выбора требований из очереди для обслуживания [3].

Характеристики, определяющие доступность обслуживаемого прибора, могут быть использованы и в других случаях. Кроме того СМО может учитывать такое поведение клиентов, как уход из очереди, переходы из одной очереди в другую и другие интересные и не являющиеся неожиданными поступки, свойственные людям [4].

Указав характеристики СМО, необходимо определить показатели эффективности работы системы, которые будут получены в результате анализа. Интерес в основном представляют время ожидания требованием обслуживания, число требований в системе, длина периода занятости, длина свободного перехода и текущая задолженность, выраженная в единицах времени. Все эти величины являются случайными, и для анализа будем искать полное вероятностное описание. Однако обычно определить функцию распределения – это значит сделать больше, чем требуется, поэтому анализ часто ограничивается вычислением нескольких первых моментов.

Вероятностный процесс называют случайным процессом. Случайный процесс можно представить себе как процесс движения частиц в некотором пространстве. В основе классификации СП<sup>3</sup> лежат три характеристики: пространство состояний, индексирующий параметр и стати-

---

<sup>3</sup>СП – Случайный процесс.

ческие зависимости между случайными значениями процесса, соответствующими разным значениям индексирующего параметра.

Дискретная цепь Маркова характеризуется тем, что в каждом единичном промежутке времени процесс переходит из текущего состояния в некоторое другое. Вероятности перехода совершенно произвольны, однако вытекающие из марковского свойства требование, чтобы переход происходил в каждый единичный промежуток времени, приводит к тому, что время пребывания процесса в данном состоянии подчиняется геометрическому распределению.[3]

Из изложенного непосредственно вытекает определение полумарковского процесса с непрерывным временем.

При исследовании случайных процессов часто встречается процесс, который получил название случайного блуждания. Случайное блуждание можно представить себе как передвижение частицы из одного состояния в другое в некотором пространстве состояний. Задача состоит в нахождении местоположения частицы в этом пространстве. Отличительная черта блуждания состоит в том, что последующее положение, которое займет процесс, равно предыдущему положению плюс случайное перемещение, величину которого выбирают независимым образом из произвольного распределения.

В данной статье раскрыты понятия приводящие к СМО, а также описаны типичные элементы из которых состоит система (входящий поток, обслуживающий прибор, случайные процессы) [1].

## Список использованных источников

1. Афонин В.В. Основы анализа систем массового обслуживания. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=19581660>
2. Афонин В.В. Вывод нелинейного объекта третьего порядка на заданное движение // Вестник Мордовского университета. 2010. № 4. С. 52-54.
3. Афонин В.В., Мурюмин С.М. Соотношения оптимальности в линейно-квадратичной задаче управления // Журнал Средневолжского математического общества. 2014. Т. 16. № 2. С. 118-120.
4. Афонин В.В. Анализ и синтез систем управления для линейных и нелинейных объектов на основе разделения движений. Дисс. ... канд. тех. наук. Л., 1984.