

В опубликованном цикле работ авторов [1 - 13] было введено понятие открытых систем дифференцированного обслуживания поликомпонентных потоков, являющихся комбинациями систем массового обслуживания (СМО) различных типов, в частности, многолинейной классической СМО, СМО с отказами и СМО с очередью конечной длины, а также исследованы основные характеристики стационарных режимов систем массового обслуживания такого типа. Напомним, что при этом рассматриваемая СМО имеет m обслуживающих устройств и входной поток требований, содержащий заявки нескольких типов: - 0-й тип - заявки, которые обслуживаются только при наличии свободного обслуживающего устройства и никогда не становятся в очередь. В случае, если на момент поступления в систему очередной подобной заявки в системе не оказывается свободного обслуживающего устройства, данная заявка покидает систему необслуженной. - 1-й тип - заявки, которые обслуживаются при наличии свободного обслуживающего устройства, либо становятся в очередь, если число требований в очереди меньше определённого числа. В случае, когда в очереди уже имеется или более требований, вновь поступившая заявка 1-го типа получает отказ и выбывает из системы необслуженной; - 2-й тип - заявки, которые обслуживаются при наличии свободного обслуживающего устройства, либо становятся в очередь, если число требований в очереди меньше определённого числа. В случае, когда в очереди уже имеется или более требований, вновь поступившая заявка 2-го типа получает отказ и выбывает из системы необслуженной, и т.д.; h -й тип - заявки, которые обслуживаются при наличии свободного обслуживающего устройства, либо становятся в очередь, если число требований в очереди меньше определённого числа. В случае, когда в очереди уже имеется или более требований, вновь поступившая заявка h -го типа получает отказ и выбывает из системы необслуженной. Рис. 1 - Граф состояний и переходов СМО В работах [5, 6] потоки заявок такого рода было предложено называть поликомпонентными, а системы, обслуживающие каждый тип заявок по отдельным правилам, - системами дифференцированного обслуживания поликомпонентных потоков. Граф состояний и переходов такой СМО приведён на рис.1. Принятые обозначения: - ограничения длины очереди для заявок j -го типа; где λ_j - интенсивности потоков заявок j -го типа; μ_j - где μ_j - приведенные интенсивности потоков заявок j -го типа. Потоки заявок каждого типа, образующие поликомпонентный поток, являются простейшими и имеют интенсивности λ_j , следовательно, суммарные поликомпонентные потоки с интенсивностями также являются простейшими (пуассоновскими) [14]. Среднюю интенсивность обслуживания заявок одним обслуживающим устройством обозначим как μ . В этом случае интенсивность выходного потока обслуженных заявок до m -го состояния кратна и зависит от числа занятых каналов. После m -го состояния интенсивность потока обслуженных заявок равна μ . Поток обслуженных заявок также носит простейший характер. С учетом принятых

обозначений и допущений получим непрерывную марковскую цепь, граф состояний которой приведен на рис. 1. С учетом формул [10], полученных для вероятностей стационарных состояний по методике, предложенной в монографиях [15, 16], найдем общую зависимость различных числовых характеристик от параметров входного потока заявок в стационарном режиме работы системы. Среднее число заявок, находящихся под обслуживанием: Осреднённый квадрат числа заявок, находящихся под обслуживанием: Средняя длина очереди: Осреднённый квадрат длины очереди: Полный вывод последних двух характеристик приводится в работах [12-13]. Среднее число заявок, находящихся в системе в целом (как в очереди, так и под обслуживанием): Ковариация числа требований, находящихся под обслуживанием, и числа требований в очереди: Дисперсия числа требований в системе в целом: Тогда, осреднённый квадрат числа требований, находящихся в системе в целом, равен Результаты расчётов, полученные в настоящей работе, продолжают цикл результатов, опубликованных ранее в работах [1 - 13] и могут быть полезны при проектировании и эксплуатации широкого класса объектов и систем, работающих по принципу систем и сетей массового обслуживания.