**1 Математическая модель распределения информации**

Математическая модель системы распределения информации включает следующие три основных элемента: входящий поток вызовов (требований на обслуживание), схему системы распределения информации, дисциплину обслуживания потока вызовов.

Дисциплина обслуживания характеризует взаимодействие потока вызовов с системой распределения информации. В теории телетрафика дисциплина обслуживания в основном описывается следующими характеристиками:

способами обслуживания вызовов (с потерями, с ожиданием, комбинированное обслуживание);

порядком обслуживания вызовов (в порядке очередности, в случайном порядке, обслуживание пакетами и др.);

режимами искания выходов схемы (свободное, групповое, индивидуальное);

законами распределения длительности обслуживания вызовов (показательный закон, постоянная или произвольная длительность обслуживания);

наличием преимуществ (приоритетов) в обслуживании некоторых категорий вызовов;

наличием ограничений при обслуживании всех или некоторых категорий вызовов (по длительности ожидания, числу ожидающих вызовов, длительности обслуживания);

законами распределения вероятностей выхода из строя элементов схемы.

Математическую модель обозначают последовательностью символов. Первый символ обозначает функцию распределения промежутков между вызовами, второй - функцию распределения длительности обслуживания, третий и последующие символы - схему и дисциплину обслуживания. Для обозначения распределений введены следующие символы: М -показательное, Е - эрланговское, D - равномерной плотности, G - произвольное. Для многомерного случая над символами ставятся стрелки. Схема системы телетрафика обозначается символом S. Если схема представляет собой полнодоступный пучок линий, то вместо S пишется υ, где υ . число линий. Если вызовы обслуживаются с ожиданием, то число мест для ожидания обозначают символом r. Символ f с индексами вводится для обозначений приоритетов в обслуживании.

Построение математической модели, адекватно отображающей реальную систему распределения информации, во многих случаях является нетривиальной задачей. От правильного выбора модели в конечном счете зависит успех решения всей задачи.

**Общие сведения о методах решения задач теории телетрафика**

Методы математической статистики применяются при оценке результатов наблюдений за параметрами потоков вызовов и показателями качества обслуживания в действующих системах распределения информации, а также при моделировании таких систем.

При анализе, синтезе и оптимизации структурно-сложных систем распределения информации кроме вероятностных методов используются комбинаторные и алгебраические методы, теория множеств, принципы системного подхода (системотехники). Основными методами решения задач в теории телетрафика являются аналитические, численные и метод статистического моделирования.

Аналитические методы позволяют решать задачи теории телетрафика в тех случаях, когда структура системы, характеристики потока и дисциплина обслуживания относительно просты. При этом рассматриваются все возможные состояния системы, определяемые положением каждой точки коммутации или другого элемента системы при наиболее подробном ее описании. Такие состояния называются микросостояниями системы. Каждый раз, когда поступает новый вызов, заканчивается какая-либо фаза работы управляющего устройства по установлению соединения или заканчивается соединение, система меняет свое микросостояние. Для каждого микросостояния записывается уравнение статистического равновесия. Решая систему таких уравнений, находят точное решение задачи в пределах принятой модели.

Наиболее универсальным методом, который пригоден для решения задач практически любой сложности, является метод статистического моделирования. Метод заключается в построении математической модели системы, реализация которой осуществляется в виде программы для ЭВМ. Моделирование позволяет получить численные результаты, характеризующие качество обслуживания при заданных параметрах потока, схемы и дисциплины обслуживания. Однако в силу специфики метода он менее удобен по сравнению с аналитическим и численным методами при определении скрытых закономерностей функционирования или зависимостей между отдельными характеристиками системы.

Оценивая результаты исследований систем распределения информации любыми математическими методами, следует помнить, что математика оперирует не с реальными системами, а с их математическими моделями. Так как математические модели всегда лишь приближенно описывают реальные системы, то никакие математические методы не могут заменить исследований, проводимых на реально функционирующих системах.