

Петренива Т.В.

*Научный руководитель: д.т.н., профессор Ю.А.Кропотов  
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
E-mail: pietrieniava@bk.ru*

### **Исследование и разработка программного обеспечения автоматизированной системы массового обслуживания**

Актуальной задачей на сегодняшний день является создание моделей систем массового обслуживания (СМО), так как такие системы окружают нас повсюду. Примерами СМО могут служить телефонные станции, билетные кассы, магазины, парикмахерские, поликлиники и т.п.

Целью данной работы является разработка системы массового обслуживания супермаркет.

Каждая СМО состоит из определенного числа обслуживающих единиц (приборов, устройств, пунктов, станций), которые называются каналами обслуживания. Каналами могут быть линии связи, рабочие точки, вычислительные машины, продавцы и др. По числу каналов СМО подразделяют на одноканальные и многоканальные.

Заявки поступают в СМО обычно не регулярно, а случайно, образуя так называемый случайный поток заявок. Обслуживание заявок продолжается какое-то случайное время. Случайный характер потока заявок и времени обслуживания приводит к тому, что СМО оказывается загруженной неравномерно: в какие-то периоды времени скапливается очень большое количество заявок (они либо становятся в очередь, либо покидают СМО не обслуженными), в другие же периоды СМО работает с недогрузкой или простаивает.

Предметом теории массового обслуживания является построение математических моделей, связывающих заданные условия работы СМО (число каналов, их производительность, характер потока заявок и т.п.) с показателями эффективности СМО, описывающими ее способность справляться с потоком заявок.

В рассматриваемой задаче математическая модель строится на основе многоканальной СМО с отказами (без отказов) и конечными (бесконечными) очередями. Задача моделирования: определить зависимость количества каналов от интенсивности заявок и времени обслуживания; исследовать, как влияет регулирование постановки в очередь (очередь трех покупок), на эффективность системы в целом.

В системе с отказами (с потерями, с конечной длиной очереди) заявка, пришедшая в момент, когда все каналы обслуживания заняты или заняты все места в очереди, получает отказ и покидает систему. В системе без отказов (без потерь, с бесконечной длиной очереди) такая заявка не покидает систему, а становится в очередь и ждет, пока не освободится какой-нибудь канал. Время ожидания в общем случае неограниченно.

На основании проведенного моделирования было разработано приложение, предназначенное для уменьшения простоя кассовых аппаратов в супермаркете и уменьшения времени нахождения клиентов в очереди. Разработанная программа позволяет моделировать работу кассового узла в рассмотренных режимах, принимать решение об открытии дополнительных касс и выборе режима их работы.

В докладе приведены результаты моделирования, из которых видно, что в модели с отказами, до 22% покупателей, обслуживаемых обычными кассами, и до 33% покупателей, обслуживаемых экспресс-кассами, уйдут без покупок; в модели с ожиданием, потерь заявок в расчетном узле не должно бы быть; в модели с ограничением на длину очереди, только 0,1% покупателей, обслуживаемых обычными кассами, и 2% потока покупателей, обслуживаемых экспресс-кассами, покинут торговый зал без покупок. Следовательно, модель с ограничением на длину очереди позволяет более точно и реально описать процесс обслуживания покупателей в зоне кассового узла.