

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВРЕМЕНИ ОЖИДАНИЯ В СИСТЕМЕ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТИПА M|GI|N|

С. А. Сеченова, Е. Ю. Лисовская Национальный исследовательский Томский государственный университет

Зоной обслуживания физических лиц в отделении Банка является помещение, предназначенное для непосредственного обслуживания клиентов, а также для обеспечения их местами ожидания в случае, если они не могут быть немедленно обслужены (весь обслуживающий персонал занят). Обслуживание производится в специальных помещениях, называемых окнами обслуживания. Электронная система предполагает распределение клиентов по видам деятельности (по типу запроса). При этом, когда интенсивность поступления клиентов слишком высока, возникают очереди, а при низкой интенсивности возможен простой операторов. Очевидно, что при большой очереди банк теряет клиентов, и как следствие, прибыль. Поэтому ставится задача нахождения оптимального числа работающих «окон», при заданном пороговом времени ожидания.

Анализ статистических данных Для решения поставленной задачи необходимы следующие исходные данные:

1. сведения о входящем потоке – распределение интервалов времени между приходящими в отделение Банка клиентами;
2. сведения о времени обслуживания – распределение времени обслуживания одного клиента.

Для получения необходимой информации была произведена статистическая обработка сведений, представленных отделением банка за июль месяц в виде файлов в формате MSExcel со следующей структурой (перечислены только существенные поля):

1. дата и время получения талона;
2. категория операции;
3. время ожидания;
4. время обслуживания;
5. номер окна.

На основании результатов статистической обработки предоставленных данных можно сделать следующий основной вывод касательно параметров входящего потока: входящий поток нестационарный – его интенсивность меняется в зависимости от времени суток и дня недели.

Рис. 1. Интенсивность входящего потока (июнь)

На рис. 1 показана интенсивность входящего потока за определенный месяц. По этому графику можно утверждать, что с 8:00 до 20:00 активность посещений конкретного офиса банка выглядит следующим образом: сначала идет резкий подъем интенсивности, который продолжается приблизительно до 10:00 – 12:00, потом спад (приблизительно до 15:00), потом еще один подъем и после 18:00 идет снижение активности. Такая тенденция наблюдается в будние дни.

В субботу интенсивность ведет себя по-другому. Резкий подъем интенсивности наблюдается с 9:00-12:00, потом спад и пик активности можно наблюдать в 16:00, после чего идет резкий спад до конца рабочего дня.

Таким образом, входящий поток нестационарный – его интенсивность меняется в зависимости от времени суток и дня недели. Но можно выделить временные интервалы, где входящий поток можно считать стационарным пуассоновским потоком. [1] Аналогично, по имеющимся результатам статистической обработки предоставленных данных можно сделать следующие основные выводы относительно параметров обслуживания:

1. Распределение времени обслуживания в окнах 2–5 и 7 не является экспоненциальным и имеет произвольную функцию распределения вероятностей $A(x)$.
2. Распределение времени обслуживания в окнах 1 и 6 существенно отличаются от остальных. Общая доля клиентов, обслуженных в этих окнах около 40%. Поэтому для определения параметров распределения времени обслуживания будем использовать усредненные показатели по окнам 1-7.
3. Усредненное по окнам 1–7 математическое ожидание времени обслуживания равно 4,4 мин., дисперсия – 47,6.

В банке существует рекомендация, чтобы 90 % клиентов ожидали в очереди не более 10 мин. В работе [2] было показано, что время ожидания большинства клиентов (90.55 %) не превышает этого порогового значения,

— — —

Исследование времени ожидания в системе $M|GI|N$ Важной характеристикой для исследования является время ожидания клиента в очереди. В данном разделе рассматривается вопрос получения функции распределения для так называемого положительного времени ожидания клиента t . Это распределение можно определять как условное распределение времени ожидания обслуживания клиентом t , если такое

— — —

Литература

1. Назаров А.А., Терпугов А.Ф. Теория массового обслуживания : учеб. пособие. / Томск : Издательство НТЛ, 2004. – 228 с.

2. Лисовская, Е.Ю., Моисеева, С.П. Исследование процесса числа заявок в системе M|GI|N| // Теория вероятностей, случайные процессы, математическая статистика и приложения : материалы Международной научной конференции, посвященной 80-летию профессора, доктора физико-математических наук Геннадия Алексеевича Медведева. / Минск, 2015. – С. 123-127.

3. Назаров А.А., Терпугов А.Ф. Теория вероятностей и случайных процессов:

учеб.пособие. / Томск : Издательство НТЛ, 2010. – 204с.

4. Шуленин В. П. Математическая статистика : учеб. пособие. / Томск: Издательство НТЛ, 2012. – 518с.

5. Клейнрок, Л. Теория массового обслуживания / Л. Клейнрок пер с англ. И. И.

Грушко; ред. В. И. Нейман. // – М. : Машиностроение. – 1979. – 432с.