

УДК 330.45

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СМО КРЕДИТНОГО ФИНАНСОВОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Бобков М. С., Кузнецова О. А.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Рассмотрен метод вычисления экономического эффекта от изменения характеристик системы массового обслуживания финансового учреждения.

Этапы проведения исследования.

1) изучение структуры предоставляемых организацией финансовых услуг и статистики по видам кредитования;

2) вычисление прибыли банка от каждого вида кредитного товара и вероятности взятия именно этого конкретного кредита, а также математического ожидания прибыли от каждого вида кредитования;

3) для изучения и подсчёта характеристик системы массового обслуживания необходимо изучение статистики посещаемости кредитного учреждения;

4) моделирование СМО (системы массового обслуживания).

Таким образом, для финансовой организации ООО "Лёгкие деньги" выделено три основных вида кредитования: потребительское кредитование, ипотечное кредитование и автокредитование. Определены доход и вероятности получения дохода, рассчитано математическое ожидание по каждому виду услуг.

На основе ретроспективного анализа данных построен график интенсивности потока клиентов и выделена функция для прогнозирования данного параметра на три периода вперед:

$$y = 4,8205x^{0.5707}.$$

На основе данной функции получены прогнозные значения интенсивности потока клиентов на три периода вперед.

Теперь необходимо выполнить моделирование СМО данной кредитной организации.

Входные параметры модели:

- $n=3$  (количество обслуживающих окон);
- $m=7$  (количество мест в очереди);
- $\lambda=20$  (интенсивность потока заявок чел/час);
- $\mu=6$  (интенсивность обслуживания чел/час);
- $\rho=4$  (загрузка системы);

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}.$$

Главная характеристика, которая нас интересует – вероятность отказа, то есть процент заявок, которые не будут обслужены в данной СМО.

Вероятность отказа высчитывается по формуле:

$$P_0 = \frac{\rho^{n+m}}{n! \cdot n^m} \cdot p_0,$$

где  $p_0$  – величина, которая высчитывается по следующей формуле:

$$p_0 = \left(1 + \rho + \dots + \frac{\rho^n}{n!} + \frac{\rho^n}{n \cdot n!} + \dots + \frac{\rho^{n+m}}{n^m \cdot n!}\right)^{-1}.$$

Получены следующие результаты (таблица 1).

Таблица 1. Вероятности отказа при прогнозируемых значениях интенсивности старой СМО

Период	Инт-ть	Кол-во клиентов	Ротк	Необсл
16	23	57408	53,26	30575,5
17	24	59904	81,5	48821,76
18	25	62400	98,1	61214,4

Видно, что вероятность отказа очень быстро растёт в связи с полученными значениями интенсивности.

В связи с этим внесено предложение о реорганизации СМО, а именно: введение двух дополнительных каналов обслуживания и уменьшение очереди на два места. Согласно данной реорганизации получены новые значения для вероятности отказа в обслуживании (таблица 2).

Таблица 2. Вероятности отказа при прогнозируемых значениях интенсивности новой СМО

Период	Инт-ть	Кол-во клиентов	Ротк	Необсл
16	23	57408	3,67	2106,874
17	24	59904	5,62	3366,605
18	25	62400	8,45	5272,8

Однако, сама по себе вероятность отказа не говорит об эффективности модернизации СМО, поэтому необходимо вычислять экономический эффект от проведённой модернизации. Эффект вычислен по формуле:

$$\mathcal{E} = D \cdot N_{необст} - D \cdot N_{необнов},$$

где  $D$  – средняя прибыль банка от 1 заявки;  $N_{необст}$  – количество необслуженных заявок при старой СМО;  $N_{необнов}$  – количество необслуженных заявок при новой СМО.

Полученное по данной формуле значение скорректировано на процент одобрения заявок по кредитованию. В итоге получен эффект от модернизации СМО в 53022737719 руб. за 3 года.

Таким образом, благодаря модернизации СМО прибыль, упущенная из-за отказа в обслуживании клиента, сокращена на 53022737719 руб.