

## ОБЩАЯ МОДЕЛЬ БИЛЛИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

Пиядин Д.В.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Моисеев В.С.  
Казанский государственный технический университет им. А.Н.Туполева

Биллинговая система (БС) – это автоматизированная система расчетов поставщика товаров или услуг с клиентами. Она предназначена для вычисления стоимости товаров или услуг исходя из определенных в ней данных о ценах, тарифах и других стоимостных характеристиках; для различных способов учета и обработки данных о клиентах, товарах, услугах, платежах и других объектах и событиях, а также для выставления счетов клиентам.

Целью данной работы является построение общей модели БС как замкнутой системы массового обслуживания и расчет на ее основе стоимостных характеристик ее функционирования.

Выделим в составе моделируемой системы следующие подсистемы: клиенты, система предоставления услуги (СПУ) (автоматическая телефонная станция (АТС), Интернет-провайдер и т.п.), система управления услугой (СУУ). Две последние объединим понятием система сервисного обслуживания (ССО).

Для построения модели используется формализм задачи об обслуживании рабочим  $N$  станков. Введем в рассмотрение следующие случайные величины:  $U$  – интервал времени с момента завершения выполнения предыдущего запроса клиента до появления следующего запроса этого же клиента,  $V$  – затраты времени на выполнение запроса в СПУ,  $W$  – затраты времени на выполнение запроса в СУУ,  $Q$  – затраты времени на ожидание обслуживания. Также пусть  $C_{аб}$  – тариф абонентской платы одного клиента,  $C_{вр}$  – тариф повременной платы,  $C_{эр}$  – стоимость эксплуатационных расходов системы.

Методика анализа ССО будет включать в себя следующие этапы:

1. Определение исходных данных  $N$ ,  $\bar{U}$ ,  $\bar{V}$ ,  $\bar{W}$ ,  $C_{аб}$ ,  $C_{вр}$ ,  $C_{эр}$ . Значения данных параметров определяются путем статистического анализа результатов функционирования системы.
2. Вычисление значения вероятности  $p_0$  простоя системы по формуле

$$p_0 = [1 + N\rho + N(N-1)\rho^2 + \dots + N!\rho^N]^{-1}.$$

3. Определение среднего времени ожидания обслуживания

$$\bar{Q} = N \frac{\bar{V} + \bar{W}}{1 - p_0} - (\bar{U} + \bar{V} + \bar{W}).$$

4. Вычисление функциональных (вероятность занятости системы обслуживанием  $P_{зан}$ , среднее число заявок, обслуживаемых в единицу времени  $A$ , среднее число клиентов, обратившихся к системе  $\bar{N}$ , среднее число клиентов, ожидающих обслуживания  $\bar{R}$ ) и стоимостных (доход от абонентской платы  $D_{аб}$ , средний доход от повременной оплаты  $D_{вр}$ , эксплуатационные расходы  $D_{эр}$ , средний доход от ССО  $\bar{D}$ ) характеристик.

В докладе приводятся результаты обработки статистических данных по одной из биллинговых систем и расчет ее функциональных и стоимостных характеристик.