

П.3 Модель процессов отражения в системе новых объектов учета предметной области

Анализ функционирования информационных систем (ИС) показывает, что при решении некоторых задач нередко оказывается необходимым учет множества объектов и явлений, первоначальное возникновение которых в реальности имеет случайный характер. Примерами такого рода задач служат задачи разведки, слежения за состоянием местности в условиях радиоактивного заражения, учета грузов на таможне и др. Выходную информацию будем называть полной, если в ней отражены состояния всех существующих в реальности объектов учета и явлений, необходимых для эффективного выполнения должностными лицами ИС своих функциональных обязанностей. Так, в АСУ технологическими процессами выходная информация всегда будет полной. Действительно, вся циркулирующая в такой АСУ информация заранее строго определена и перерабатывается в основном автоматически, т.е. появление новых объектов учета, влияющих на технологические операции, исключено. Вместе с тем, будем отличать полноту представляемой информации от ее достоверности: полнота относится лишь к вновь появляющимся объектам учета и явлениям, а достоверность – как к новым, так и к уже отраженным в ИС. Следовательно, информация может быть полной, но недостоверной (см. подразделы 2.2, П.4, П.5).

Сущность влияния неполноты информации на принятие решения состоит в невозможности учета всех объектов учета и явлений (ОЯ), характеризующих формальное состояние реальной действительности и влияющих на принимаемые решения. В результате логика принятия решения может оказаться неадекватной сложившейся ситуации, т.е. решение может оказаться просто неверным.

Предположим, что появление в реальности новых объектов или явлений, значимых для решения в системе конкретной задачи, происходит в случайные моменты времени (назовем их вызывающими), отстоящие друг от друга на случайные интервалы, длительность которых распределена по экспоненциальному закону с параметром λ . При этом в вызывающий момент с вероятностью q_m появляется сразу m новых ОЯ, $\sum_m q_m = 1$. Производящую функцию числа появляющихся ОЯ в вызывающий момент обозначим через

$\Phi(z)$. На практике появление нескольких ОЯ объясняется, как правило, общей первопричиной: например, в результате катастрофы на химическом предприятии появляется множество зон экологического заражения. По их появлении организуется подготовка сообщения в течение среднего времени ω с ФР $B_1(t)$. После готовности сообщения следует передача его для ввода в ИС за среднее время δ с ФР $B_2(t)$.

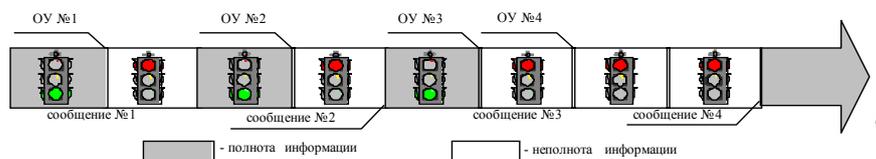
По приеме сообщения в ИС возможна задержка (например, для визуального контроля данных), после чего осуществляется ввод информации в ИС, это занимает среднее время β с ФР $B_3(t)$. Таким образом, введенная формализация позволяет воспользоваться классическими результатами для систем массового обслуживания с бесконечным числом обслуживающих приборов $M/G/\infty$.

Суть формализации отражена на рис.П.3.1. Вероятность того, что в ИС полностью отражены реальные объекты, совпадающая с вероятностью того, что в системе $M/G/\infty$ количество занятых обслуживанием приборов равно нулю, рассчитывается по формуле [134]:

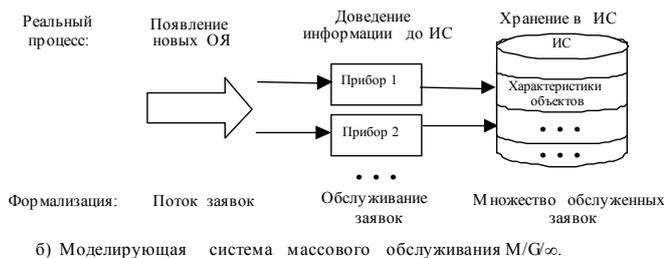
$$P_{полн} = \exp\left\{-\lambda \int_0^{\infty} [1 - \Phi(B(t))] dt\right\}, \quad (П.3.1)$$

где $\Phi(z) = \sum_{m>0} q_m z^m$ - производящая функция;

$B(t) = B_1 * B_2 * B_3(t)$ — ФР времени подготовки, передачи и ввода в ИС информации о новых объектах учета.



а) Процессы появления новых объектов учета (ОУ) и доведения информации о них до ИС



б) Моделирующая система массового обслуживания $M/G/\infty$.

Рис. П.3.1 Формализация процессов отражения в ИС информации о новых появляющихся объектах учета

Явные аналитические выражения, реализованные в инструментариях КОК и КОК+, получаются на основе интегрирования выражения (П.3.1) обычными методами.

В инструментариях в приложении к информации i -го типа реализованы варианты:

$$\Phi(z) = z; B_1(t) = 1 - \exp(-t/\omega), B_2(t) = 1 - \exp(-t/\delta), B_3(t) = 1 - \exp(-t/\beta).$$

Необходимые для моделирования пределы исходных значений λ задают в постановках функциональных задач, а значения ω , δ , β устанавливают в результате натуральных испытаний, экспериментов, дополнительного моделирования или сравнения с аналогами.