**УДК 004.032**

**А.Э. ФЕДОСЕЕВ**

**A.E. FEDOSEEV**

**МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОЦЕССА ПРОВЕДЕНИЯ РЕЙТИНГА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КАК СИСТЕМА ОБСЛУЖИВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПОТОКОВ**

MODEL OF INFORMATION PROCESS OF RATING IN EDUCATIONAL ORGANIZATION AS A SERVICE SYSTEM OF RANDOM FLOWS

*Работа посвящена теоретическому исследованию по созданию системы проведения рейтинга в образовательной организации с позиции обслуживания случайных потоков. Проводится классификация возникающих потоков. Определяются основные характеристики системы, порождаемые информационными потоками.*

*Ключевые слова: система массового обслуживания, Марковский случайный процесс,* *обслуживания случайных потоков, рейтинг.*

*The article is devoted to the theoretical research on creation of the rating system in the educational organization from a position of a service system of random flows. The classification of the arising flows is carried out. The main characteristics of system generated by information flows are defined.*

*Keywords:* *queuing system, Markovian process, service system of random flows, rating.*

**Введение**

При проведении рейтинга в образовательной организации возникает потребность в создании модели информационных процессов, способных проводить количественную оценку возможного поведения системы.

**Подсистемы информационного процесса проведения рейтинга.**

Процесс проведения рейтинга с позиции автора должна состоять из системы исполнителей, системы выполнения показателей и системы учета. Рассмотрим отдельно каждую систему.

Система исполнителей порождает случайный поток элементарных единиц показателей и критериев, предусмотренных рейтингом от исполнителей. Под элементарными единицами показателей и критериев понимается любое совершенное исполнителем событие (под этим может оказаться участие исполнителя в конференции, опубликование им статьи и так далее). Под исполнителями будем понимать подразделения образовательной организации и их сотрудников, выполняющих показатели и критерии, предусмотренные рейтингом.

Система выполнения показателей порождает случайные потоки выполненных работ или услуг, предлагаемых для отчётности по заинтересованным показателям.

Поток поступает в систему исполнения. Система исполнения может начать выполнение показателя или критерия немедленно или с какой-либо задержкой. Задержка может быть вызвана:

* отказом от исполнения в силу невозможности выполнения данным исполнителем;
* отказом от исполнения в силу непривлекательности показателя;
* или переходом в состояние ожидания для реализации этапов, необходимых для выполнения показателя.

Возможны два типа системы исполнения. Первый тип системы исполнения ставит задачу – выполнить показатель максимально быстро. В теории массового обслуживания такая система распределения заявок называется полнодоступной, поскольку обеспечивает равный доступ к системе учета, и при расчётах поведения процесса проведения рейтинга может не учитываться [1, 2]. Системы второго типа распределяют выполнение показателей, учитывая заданные приоритеты и ограничения для отдельных показателей. Если показатель выполнен, то система исполнения пытается передать его в систему учета. Система учета обслуживает поток выполненных показателей. Это заключатся в том, что индивидуальные показатели или группы показателей могут быть приняты с назначением баллов или отклонены при приеме в связи с несоответствием.

**Характеристика потоков**

Потоком событий в нашем случае называется последовательность выполненных показателей или критериев, поступающих через интервалы времени.

Детерминированные потоки отличаются от случайных тем, что в промежутках времени количество выполненных показателей фиксировано и не является случайной величиной [1, 2, 3]. Потоки событий можно представить последовательностью моментов, промежутков времени или числовой последовательностью количественных показателей.

Потоки выполненных показателей бывают неоднородные и однородные. В дальнейшем под потоком выполненных показателей будем понимать однородный поток событий. Поток неоднородных событий можно свести к однородному потоку путем объединения нескольких групп различных показателей в один [4]. Потоки выполненных показателей в системе исполнителей могут резко колебаться в зависимости от сезона.

В стационарном потоке вероятность наступления событий в произвольном временном интервале зависит от его продолжительности [5]. Начальный момент не влияет на вероятность наступления события. На небольшом отрезке времени нестационарность потока событий можно свести к стационарному за счет большого числа исполнителей.

**Основные характеристики информационных потоков**

Для исследования процесса функционирования рейтинга в образовательной организации, необходимо рассмотреть числовые характеристики, которые возникают в системе. Определим характеристику частоты поступления выполненных показателей. К ней относится интенсивность, ведущая функция потока и параметр.

Ведущая функция потока выполненных показателей, Ʌ(t), определяется как математическое ожидание появления количества групп выполненных показателей на отрезке времени от 0 до t.

Пусть математическое ожидание количества групп выполненных показателей, поступающих в интервале от 0 до t, Ʌ(t), представленная формулой (1):

 (1)

n - количество наблюдений,

 – количество выполненных показателей за интервал времени от 0 до t при i-ом наблюдении.

Получаем мгновенную интенсивность потока (2):

 (2)

Так как на заданном интервале мгновенная интенсивность постоянна в силу стационарности, математическое ожидание и есть интенсивность потока, что выражается в (3):

 (3)

Однозначно можно определить промежутки между выполнением показателей исполнителем. Функция распределения задаёт промежутки между началами выполнения показателей , где задаются =, =, … = и ,,… – точки возникновения групп выполненных показателей.

Определим вероятность появления *K* групп выполненных показателей интервале времени от 0 до t [6].

(4)

В результате определим вероятность того, что за промежуток от 0 до *t* не поступит ни одна группа выполненных показателей, то есть при *K*=0 0! = 1:

 (5)

Вероятность того, то < t и есть функция распределения:

 (6)

Получили вероятность, что за время *t* исполнитель приступит к выполнению показателя. Отсюда получим обратное событие.

1-(t) = (7)

Получили вероятность, что за время *t* исполнитель не приступит к выполнению какого-либо показателя.

В силу того, что поток без последствий, то в момент выполнение показателя исполнителем не повлияет на выполнение показателя в дальнейшем.

(8)

 (9)

Получаем плотность распределения случайных величин для *t*>0.

 (10)

При отрицательно-экспоненциальной плотности, вероятности распределения случайных величин показательны (Марковские). Поток можно задать одним из приведенных способов:

 (11)

=1- (12)

 (13)

Получаем вероятности для попадания в интервалы z и равные .

Получаем математическое ожидание времени между двумя группами выполненных показателей.

 (14)

**Выводы.**

Была представлена модель процесса проведения рейтинга с новой для данной проблематики стороны. Такой подход позволил рассмотреть информационные потоки, происходящие в системе с их классификацией. Определены математические характеристики поступления выполненных показателей от исполнителей и промежутки между выполнением показателей исполнителем. Полученные теоретические результаты расширили представления об организации системы проведения рейтинга в образовательной организации как инструментария организации мониторинга, обеспечивающего количественный расчет, анализ и оценку возможного поведения системы.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Корнышев Ю. Н., Пшеничников А.П., Харкевич А. Д. Теория телетрафика. Учебник для вузов. – М.: Радио и связь, 1996. – 272 с.

2 Корнышев Ю.Н., Фань Г.Л. Теория распределения информации. - М.: Радио и связь, 1985. – 184 с.

3 Большаков И.А., Ракошиц В.С. Прикладная теория случайных потоков – М.: Сов.радио, 1978. – 248 с.

4 Бендат Дж., Пирсол А., Прикладной анализ случайных данных. Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. – 540 c.

5 Рыжкина Т.А., Старовойтова З.П. Моделирование устойчивых фильтров для стохастических процессов. – Владивосток: Научные труды Дальрыбвтуза, 2015. – № 34. – с. 25-38.

6 Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. – М.: Наука, 1987. – 336 c.

**Федосеев Алексей Эдуардович**

Белгородский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации имени И.Д. Путилина, г. Белгород

Инженер-электроник

Тел.: +7 908 786 40 25

E-mail: alexs\_fedoseev@mail.ru